

# Inhalts-Verzeichnis.

Die mit \* bezeichneten Artikel sind illustriert.

	Seite	Seite	
*Abtsche Zahnradlokomotive für die Schafbergbahn	124	Drehstromlokomotiven f. d. ital. St. B. . . . .	92
*Abtsche Zahnradlokomotive für die Schneebergbahn	125	Drei Mann als Lok.-Besatzung . . . . .	68
*Abtsche Zahnradlokomotive, Reihe 269 der k. k. St. B.	80	*Druckausgleichventile . . . . .	155
Achsantrieb für Elektrolokomotiven . . . . .	263	*Druckausgleichvorrichtung, Bauart Knorr . . . . .	159, 191
*Achslagerführung, Bauart Zara . . . . .	231	Einfuhr von Lokomotiven nach Oest.-Ung. . . . .	16
Agalicht auf schwedischen St. B.-Lokomotiven . . . . .	262	*Eisenbahnen Finnlands u. ihre Lokn. (mit 4 Abb.)	97
Akkumulatorenwagen auf der schwedischen und norwegischen St. B. . . . .	183	Eisenbahnen in der Denkschrift der öst. Regierung	15
Altstoffsammelstelle der Seaboard—Aire-Linie . . . . .	244	Eisenbahnunfälle in den Ver. St. Nordamerikas . . . . .	19
✓Amerikan. Bürgerkrieg, Lokomotiven und Eisenb. im Amerikan. Eisenb.-Gesellschaften, Länge der	203	Eiserne Personenwagen . . . . .	133, 244
Amerikan. Eisenbahnunfälle . . . . .	19	Elektrischer Betrieb auf d. Chicago-Milwaukee- und St. Paul-Bahn . . . . .	68
Amerikan. Erfahrungen über Fahrzeugwiderstände	38	Elektr. Kranlok. . . . .	184
Amerikan. Fahrzeugbeschaffung . . . . .	90, 114, 263	Elektr. Zugförderung a. d. Norfolk- u. Westernbahn	115
Amerikan. Güterwagenbestellungen für Rußland . . . . .	92	Elektrolokomotiven, Achsantrieb für . . . . .	262
✓Amerikan. Kohlenverschwendung bei Lokomotiven	20	Elsaß-Lothring. Reichseisenbahnen i. J. 1913 . . . . .	203
Amerikan. Lokomotivbau, Leistungen und Bestrebungen . . . . .	103	Elsässer Maschinenbau-Gesellschaft . . . . .	176
✓Amerikan. Personenwagengewichte . . . . .	19	Empire State-Express . . . . .	116
Amerikan. Versuchsfahrten . . . . .	38	Engel, Dipl.-Ing. Rudolf † . . . . .	136
*Anwendung von Kolbenschiebern (mit 28 Abb.)	141	Englands Ausfuhr von Eisenbahnfahrzeugen . . . . .	225
Aufziehvorrichtung für Kolbenringe . . . . .	160	Englands Kriegsteuerung d. Metalle . . . . .	43, 63
✓Ausmerzung leichter Güterwagen in Amerika	140	Englische Eisenb., Fahrzeuge und Verkehrsdichte	204
Ausrüstung der Personenwagen mit verstärktem Bremsgestänge . . . . .	223	Englische Eisenbahnwerkstätten im Kriege . . . . .	57
*Ausstellung zu Malmö, Lokn. auf der (mit 12 Abb.)	1	Englisches Eisenbahnwesen . . . . .	115, 137
Bad. St. B., Fahrzeuge im Jahre 1914 . . . . .	197	Englische Kolonialeisenb. in technischer Hinsicht . . . . .	236
Bad. St. B., zum 75jährigen Bestande . . . . .	58	*Entlastung der Kolbenschieber . . . . .	148
Bagdad-Bahn . . . . .	63, 89	Entwicklung des Baues eiserner Personenwagen in Deutschland . . . . .	133
✓Balkanzug, Lokomotivleistung . . . . .	88	Ergebnisse der Reichenberg-Gablonz-Tannwalder Eisenbahn i. J. 1914 . . . . .	137
Banovits Kajetan † . . . . .	41	Ersatzbaustoffe im Personenwagenbau . . . . .	262
*Bauart der Kolbenschieber (mit 28 Abb.) . . . . .	145	Ersatzdrehgestelle ohne Achsen . . . . .	201
Bayr. St. B., Kriegsmaßnahmen . . . . .	113	Ersatzmittel für den Eisenbahndienst . . . . .	9
✓Beitrag zur Lokomotivgeschichte . . . . .	46	Ersatzmittel im deutschen Lokomotivbau . . . . .	11
Belastungstafel der Heißd.-Gtzglok. G 8 <sup>1</sup> . . . . .	1, 197	Ersatzmittel im österreichischen Lokomotivbau . . . . .	13
Belastungstafel der Mallet-Lok. Reihe 651 . . . . .	119	Ersatzschmiermittel . . . . .	91
Beleuchtung mittels Turbogeneratoren . . . . .	138	Erste Lokomotive in Berlin . . . . .	242
Belgische Fahrzeuge, nach Frankreich geflüchtete Belgischer Lokomotivbau . . . . .	90, 32	*Erste Lokomotive mit Kolbenschieber am Kontinent	143
*Bemerkenswerte Lokomotiven der Pennsylvania-Bahn, Type 2 B 1 und 1 C . . . . .	85	*Fahrbetriebsmittel der Salzkammergut-Lokalbahn (mit 4 Abb.) . . . . .	121
Betriebsstörungen durch Injektorgebrechen auf amerikanischen Bahnen . . . . .	68	Fahrzeuge der bad. St. B. i. J. 1914 . . . . .	197
Blanc-Misseron, Lokomotivbau-Gesellschaft zu . . . . .	178	Fahrzeuge der sächs. St. B. i. J. 1913 . . . . .	199
*Bône-Guelma Eisenbahn, 1 E Heißd. Gützglok. . . . .	126	Fahrzeuge und Verkehrsdichte auf den deutschen, französ. und engl. Eisenb. . . . .	204
*Bône-Guelma Eisenbahn, C + C Verb. Tendlok. . . . .	128	Fahrzeugwiderstände, amerikan. Erfahrungen über Feuerlöschvorrichtungen, amerikanische Lokn. mit Feuerung mit Staubkohlen . . . . .	38, 204, 60
Bosnisch-herzeg. Landesb. . . . .	64, 114	Flach- und Kolbenschieber, Vergleich . . . . .	147
Bulgarische Beute an serb. Fahrzeugen . . . . .	92	*Finnlands Eisenbn. und Lokn. (mit 4 Abb.) . . . . .	97
Bulgarische St. B., Wagenbestellungen . . . . .	201	*Finnländische St. B. 2 B Perszgslok. . . . .	100
*Caille-Potonié, Speisewasservorwärmer . . . . .	25	*Finnländische St. B. 1 C Zwilling-Lok. . . . .	101
Caïlsche Lokomotivfabrik . . . . .	173	*Finnländische St. B. 1 C Verb. Güterzgslok. . . . .	102
*Caledonische Eisenb., 2 C Gebirgslok. . . . .	31	*Finnländische St. B., Dreiachsiger Tender . . . . .	103
*Caledonische Eisenb., 2 B Schnellzgslok. . . . .	31	Fernbekohlungsanlage für Köln . . . . .	224
*Caledonische Eisenb., 2 C Schnellzgslok. . . . .	30	Forsters Amtstätigkeit, österr. Eisenbn. unter Fortschritte im Bau der zweifach gek. Schnellzugslokomotiven bei den österr. St. B. . . . .	258, 72
*Chesapeake- u. Ohio-B., Heißd. Pacif.-Schnellzgslok. Chicago Gr. Westbahn, Zugförderungsleistung und Kosten im Jahresdurchschnitt . . . . .	165, 106	*Frankreichs Lokomotivfabriken (mit 6 Abb.) . . . . .	168
*Chicago und Nordwestb., 2 B Perszgslok. . . . .	256	Französ. Eisenbn., Fahrzeuge u. Verkehrsdichte . . . . .	204
*Combermere, 1 A 1 Schnellzgslok. der St. E. G. Compagnie de Fives-Lille, Lokomotivfabrik . . . . .	48, 173	*Französ. Nordbahn, 2 A Schnellzgslok. . . . .	172
*Cramptonlok. der franz. Nordbahn . . . . .	172	*Französ. Nordbahn, C-Güterzuglok. . . . .	180
Dampflokotivbau, amerikanischer . . . . .	103	*Französ. St. B., 1 B Schnellzgslok. . . . .	174
*Dampfzylindersattel d. Lok. Gruppe 680 d. ital. St. B. Deutsche Eisenb., Fahrzeuge u. Verkehrsdichte . . . . .	228, 204	Französ. Verkehrsnot . . . . .	164, 223
Deutsche Lokn. auf österr. Eisenbahnen . . . . .	139	*Französ. Westbahn, C-Perszlok. Albany . . . . .	177
*Diamond-Bauart des Tenderdrehgestelles . . . . .	235	*Führerstand der Lok. Gattung G <sub>8</sub> <sup>1</sup> der preuß. St.-B. *Führungsträger (aus Flußeisenguß) der Lok. G <sub>8</sub> <sup>1</sup>	7, 190
*Dichtungsringe für Kolbenschieber . . . . .	153	Gewichte amerikanischer Personenwagen . . . . .	19
Diosgyör, ungarische Eisenwerke zu . . . . .	91	*Gölsdorf, Doppelkolben u. Rohrschieber, Bauart . . . . .	145
*Doppelkolben und Rohrschieber, Bauart Gölsdorf . . . . .	145	*Gölsdorf, Sektionschef Dr. Ing. Karl † (mit 18 Abb.)	69
*Drehgestelle, Bauart Zara . . . . .	230	Göttingen, Hauptwerkstätte . . . . .	90
		Griechische Eisenbn. i. J. 1913 . . . . .	223
		Größere amerikan. Eisenb.-Gesellschaften, Länge . . . . .	203

	Seite		Seite
Günstigstes Ladegewicht der Güterwagen	66	*Lokomotivgeschichte, Beitrag zur	46
*Güterzuglok. der Seaboard-Aire-Linie	25	*Lokomotivstand der südtirol-venetianischen Eisenb. i. J. 1863 (mit 11 Abb.)	247
✓*Güterzugtenderlok. Reihe 62 d. k. k. St. B. (mit 3 Abb.)	211	*Luftsauge- und Druckausgleichventile	155
*Güterzugtenderlok. d. Bebra-Hanauer Eisenb.	212	*Mallet-Verb.-Güterzuglok. d. Kaschau-Oderberger-B.	117
✓*Güterzugtenderlok. »Fohnsdorf« d. K. R. B.	213	*Malmö, Lokn. a. d. Ausstellung in (mit 12 Abb.)	138
✓*Güterzugtenderlok. Reihe 63 d. k. k. St. B.	56	Maschinenbau-A.-G. vorm. Breitfeld, Danek & Co. Mecklenburgische Friedrich Franz-Eisenb., Fahr- zeuge i. J. 1914/15	137 116
✓*Güterzuglok. »Kaiser Franz Josef« d. St. E. G.	245	Mechanische Rostbeschickung auf amerik. Lokn.	19
Hannoversche Maschinenbau-A.-G.	44	Metallschläuche für die Dampfheizung	9
Hannoversche Maschinenbau-A.-G., Tiefgangswagen	163	Metallteuerung in England	43, 63
*Heißdpf.-1 E-Dreizyl.-Gtzglok. G <sub>12</sub> d. preuß. St. B.	205	Ministerwechsel im Eisenbahnministerium	260
*Heißdpf.-D-Gtzglok. G <sub>8</sub> <sup>1</sup> (mit 24 Abb.)	1, 185	Motorlokomotive, die 2000 ste	202
*Heißdpflok. d. Nord-Brabant-Deutschen Eisenb.-G. (mit 6 Abb.)	93	*Nashville, Chattanooga- u. St. Louis-Eisenb. 2 C 1- Heißdpf.-Schnellzuglok.	45
*Heißdpf.-2 C 1-Pacific-SchzgLok. der Chesapeake- und Ohio-Bahn	165	*N. B. D. S., 2 C-Heißdpf.-Schnellzuglok.	95
*Heißdpf.-2 C 1-SchnzgLok. d. Nashville- u. St. Louis- Eisenbahn	45	*N. B. D. S., 2 C-Schnellzuglok.	163, 93
*Heißdpf.-1 D 1-Vierzyl.-Verb.-Lok. der P. L. M.	21	*Neuere Heißdampflok. d. Nord-Brabant-Deutschen Eisenbahn-Gesellschaft (mit 6 Abb.)	93
*Heißdpf.-1 C 1-Vierzyl.-Verb.-Schnellzuglok. Gruppe 680.150 d. ital. St. B.	232	*Neuere Lokn. f. d. Eisenb. in Tunis (mit 5 Abb.)	126
*Heißdpf.-1 C 1-Vierzyl.-Schnellzuglok. Gruppe 685 d. ital. St. B.	233	*Neuere SchzgLok. der Caledon. Eisb. (mit 3 Abb.)	29
*Heißdpf.-2 C-Zwillings-Schnellzuglok. Reihe 109.100 der Südbahn (ung. Netz)	209	*Nordamerikan. Bürgerkrieg, Lokn. u. Eisenbn. im Norfolk- u. Western-Eisenb., 100 t-Kohlenwagen	255 183
✓ Herzeghalom, vom Eisenbahnungslück in	261	Norwegische Eisenb., Jubiläen	89
*Hochwald, Kolbenschieber, Bauart	6	Öelrückgewinnung aus Abwässern	44
*Hüttenwerke, 250 PS.-Tenderlok. für	107	✓ Oesterr. 1 B Schnellzuglok., Vergleich der Hauptab- messungen einiger	55
Italiens Kohlenmarkt und Kohlennot	64, 243, 262	Oesterr. St. B., Bestellungen	41, 260
Ital. St. B., Bericht 1912/13	65	✓ Oesterr. St. B., Fortschritte im Bau d. B-SchnzgLok.	72
Ital. St. B., E-Drehstromlok. für die	92	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 6	72
*Ital. St. B., Dreiachsigler Schlepptender	227	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 9	76
*Ital. St. B., 1 C 1-Schnellzuglok. Gruppe 680 u. 685 (mit 19 Abb.)	225	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 30	75
*Ital. St. B., C-Verb.-Zahnradlok. Gruppe 40	219	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 59	71
Jubiläum, 75jähriges der bad. St. B.	58	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 60	74
✓ *Kaiser Franz Josef I. †	245	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 62 (mit 3 Abb.)	211
*Kaschau-Oderberger-B., C+C-Mallet-Verb.-Gtzglok.	117	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 63 (mit 3 Abb.)	56
Kaschau-Oderberger-B., Lok.-Probefahrten	262	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 100	79
*Katanga-Eisenbahn, 1 C 1-Tenderlok.	27	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 108	73
*Kessel der preuß. Güterzuglok. G <sub>8</sub> <sup>1</sup>	3	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 110	78
*Knorr, Aufziehvorrichtung für Kolbenringe	160	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 170	74
*Knorr, Druckausgleichsvorrichtung, Bauart	159, 191	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 180	77
*Knorr, Speisewasservorwärmer, Bauart	194	✓ *Oesterr. St. B., Lok. Reihe 205 (mit 2 Abb.)	52
Kohlenwagen der Norfolk- und Western-Eisenbahn	183	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 210	79
Kohlenwerke von Petroseny	243	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 269	80
*Kolbenschieber, Anwendung (mit 28 Abb.)	141	*Oesterr. St. B., Lok. Reihe 280	78
*Kolbenschieber, Bauart Hochwald	6	Oesterr. St. B., Uebersicht der Gölsdorf-Lokn.	70
*Kolbenschieber, Bauart Schichau	6	Oesterr.-Ung., Eröffnung neuer Eisenbahnstrecken	136
*Kolbenschieber der preuß. St. B.	154	Oesterr.-Ung., Lokomotiveinfuhr	16
Kolonialeisenbahnen, englische	236	Oesterr.-Ung. Staats-Eisenb.-Gesellsch.	114
Kranlokomotive, elektrische	184	Orenstein u. Koppel, A.-G.	202
Kranlokomotive der London- und Nordwestbahn	64	Otavi-Bahn i. J. 1913	223
Kriegspreise russischer Personenwagen	244	*Paris-Limousin-B., 1 B 1-Perszg.-Tenderlok.	179
Kriegsteuerung der Metalle in England	43, 63	*Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, 1 D 1-Heißdpf-Vierzyl.- Verb.-Schnellzuglok.	21
*Kupplung zwischen Lokomotive und Tender	8	*Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, 1 B-Vierzyl.-Verb.-S.-Z. Personenwagen, Bau eiserner in Deutschland	37 133
Ladegewicht der Güterwagen, günstigstes	66	Petrosény-Kohlenwerke	243
Le Creusot, Werke in	169	*Pennsylvan. Bahn, 2 B 1-SchnzgLok. Klasse E <sub>1</sub>	86
Leistungen der österr. St. B.-Werkstätten während des Krieges	198	*Pennsylvan. Bahn, 1 C-Verb.-Güterzuglok.	87
Leistungen im deutschen Lokomotivbau	182	*Plancher, Vierzyl.-Verb.-Triebwerk, Bauart	228
Leistungen und Bestrebungen des amerikanischen Lokomotivbaues	103	Plattformwagen von 93 t Tragfähigkeit	164
Leistungsfähigkeit der deutschen Fahrzeugfabriken	223	Portugies. Eisenb.-Gesellsch.	67
Lokomotivaufträge in der Vereinigt. St. Amerik.	18	Preiserteilung des Vereines Deutscher Eisenb.-V.	261
✓ Lokomotivbau, der belgische	32	Preuß. St. B., Elektr. Hauptbahnlok.	244
Lokomotiveinfuhr nach Oesterreich-Ungarn	16	Preuß. St. B., Fahrzeugbeschaffung	139, 261
*Lokomotiven der Salzkammergut-L. B. (mit 3 Abb.)	119	*Preuß. St. B., 1 E-Heißdpf.-Dreizyl.-Gtzglok. G <sub>12</sub>	205
✓ *Lokn. der Warschau-Wiener Eisenb. (mit 3 Abb.)	81	*Preuß. St. B., D-Heißdpf.-Gtzglok. G <sub>8</sub> <sup>1</sup> (mit 24 Abb.)	1, 185
Lokomotiven mit Feuerlöschvorrichtungen	204	Preuß. St. B., Lok.- u. Wagenbestellungen	63
Lokn. u. Eisenbn. im nordamerik. Bürgerkrieg	225	*Preuß. St. B., Neueste Ausführung d. Kolbenschieber	154
Lokomotivfabrik, Bömisch-mährische	113	Preuß. St. B., Triebwagenwesen	89
Lokomotivfabrik der St. E. B.	114	Preuß. St. B., Vergleichsfahrten zwischen Dampf- und elektr. Lokn.	10
Lokomotivfabrik Floridsdorf	113	Radreifenverschleiß	66
Lokomotivfabriken Frankreichs (mit 6 Abb.)	168	*Regler, Bauart Zara	227
Lokomotivfabrik zu Lima, Ohio	115		

	Seite		Seite
Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen i. J. 1913	203	Ungar. St. B., Lok.- u. Wagenbestellungen	41
Reparaturdauer der Lokn.	64, 162	Ungar. St. B., Werkstättenbau	184
Ringhoffer-Werke, A.-G.	137	*Ung. Südbahnnetz, Heißdpf.-Schzlglok. Reihe 109.100	209
*Rochette-Asiago-Eisenb., C-Verb.-Zahnradlok.	214	*Ventilregler, Bauart Schmidt-Wagner	189
*Rohrwandverankerung der D-Lok. G <sub>s</sub> <sup>1</sup>	187	*Verbesserte Kupplung zwischen Lok. u. Tender	8
Rudolfsbahn, C-Tenderlokn. (mit 3 Abb.)	212	Vereinigte Staaten Nordamerikas, Eisenbahnunfälle	19
Rumänische Eisenbahnen	65, 222	Vereinigte Staaten Nordamerikas, Lok.-Aufträge	18
Rumänische Eisenbahnfahrzeuge in Serbien und Griechenland	64	Vergleich der Kolben- und Flachschieber	147
Rumänischer Wagen- und Maschinenbau	202	Vergleichende Hauptabmessungen einiger österr. 1 B und 2 B Schnellzuglokomotiven	55
Rußlands Eisenbahnmateriale	18	Vergleichsfahrt zwischen Dampf- und elektr. Lokn. der preuß. St. B.	19
Russische Güterwagenbestellung	263	Vergleichsfahrten a. d. Linien d. St. E. G.	46
Russische St. B., 1 E-Heißdpf.-Güterzuglokomotiven	90	✓ Vermächtnis Dr. Karl Gölsdorfs	222
Sächs. St. B., Fahrzeuge i. J. 1913	199	Verkehrsdichte auf d. deutschen, französ. u. engl. Eisenbahnen	204
*Salzburger Lokalbahn, Lokn. der (mit 3 Abb.)	119	Verschleiß der Radreifen für Lokomotiven	66
Sauerstoff-Schneidverfahren	64	Verstärkte Bremsgestänge bei Personenwagen	223
*Schafbergbahn, Bz 1-Zahnradlok.	124	*Verstärkte Zugvorrichtung für Lokn. und Tender	192
*Schichau, Kolbenschieber, Bauart	6	*Vierzyl.-Verb.-Schnellzuglok. Gr. 680 d. ital. St. B.	225
*Schichau, Speisewasservorwärmer, Bauart	4, 193	*Vierzylinder-Schnellzuglok. Gr. 685 d. ital. St. B.	233
*Schmalspurlokn. f. d. Ergänzungsnetz auf Sizilien	216	*Vierzyl.-Verb.-Triebwerk, Bauart Plancher	229
Schmalspurlokn. d. französ. Heereszwecke	91	*Vorwärmer, Bauart Knorr (mit 4 Abb.)	194
*Schmidt-Wagner, Ventilregler, Bauart	189	*Vorwärmer, Bauart Schichau (mit 5 Abb.)	4, 193
Schmierung der Kolbenschieber	159	Wagenfabriken Oesterreichs während des Krieges	139
Schneider in Le Creusot, Lok.-Fabr.	169	Wagenpark der engl. Eisenbahnen	115
✓ Schnellzugleistungen auf der öst. Nordwest-B.	113	*Warschau-Wiener-Bahn, 2 B-Schnellzuglok.	82
Schwartzkopff, Maschinenbau-Ges.	262	*Warschau-Wiener-Bahn, D-Verb.-Güterzuglok.	83
Schwed. St. B., Agalicht auf Lokn.	262	Warschau-Wiener-Bahn, Stand der Fahrzeuge	84
Schwed. St. B., Akkumulatorenwagen	183	Webb, 1 A A-Dreizyl.-Verb.-Lok. d. St. E. G.	48
Schwed. St. B., Betriebsmittelbeschaffung	42, 243, 261	Werkstättenbau der ungar. St. B.	184
*Schwed. St. B., Neue Lok.-Halle bei Stockholm	183	Widerstände, Fahrzeug-	38
Schweizer Bundesbahnen	66, 139	Wiederertüchtigung beschädigter Industriearbeiter	239
Schweizer Lok.-Bau	163	Wiener Lok.-Fabr.-Aktien-Ges.	113
*Seaboard Aire-Linie, 1 D-Güterzuglok.	25	*Zara, Achslagerführung, Bauart	231
*Sfax-Gafsa-Eisenb., 1 D-Güterzuglok.	130	*Zara, Drehgestelle. Bauart	230
*Sfax-Gafsa-Eisenb., 1 E-Heißdpfgüterzuglok.	131	*Zara, Regler Bauart	227
*Sfax-Gafsa-Eisenb., D-Tenderlok.	132	*Zahnradlok. d. Eisenb. Rochette-Asiago	214
Siemenswagen im Berliner Verkehrsmuseum	203	*Zahnradlok. d. Schafbergbahn	124
*Sizilien, D-Schmalspurtenderlok.	216	*Zahnradlok. d. Schneebergbahn	125
*Sizilien, C-Verb.-Zahnradlok.	219	*Zahnradlok. Gruppe 40 d. ital. St. B.	219
Société Franco-Belge in Raimes u. La Croyère	175	*Zahnradlok. Reihe 269 d. österr. St. B.	80
Société nouvelle des établissements Décauville	176	*Zimmermann, Direktor Friedrich	141
*Speisewasservorwärmer, Bauart Caille-Potonié	25	Zugförderungsleistung der Chicago-Gr. Westbahn	106
*Speisewasservorwärmer, Bauart Knorr	194	Zug- und Stoßvorrichtung für Drehgestellwagen	264
*Speisewasservorwärmer, Bauart Schichau	4, 193	*Zugvorrichtung, verstärkte	192
Staatsbahnwerkstättenleistung während d. Krieges	198	Zusammenstellung amerikan. Versuchsfahrten über Widerstände	38
*Stärkste 1 B-Lok. (P. L. M.)	36		
Staubkohlenfeuerung für Lokn.	60		
St. E. G., Verwaltungsbericht (Lokomotiv-Fabrik)	43		
*St. E. G., 1 A 1-Dreizyl.-Verb.-Lok.	48		
*St. E. G.-D-Güterzuglok. »Kaiser Franz Josef«	245		
✓ Südbahn, alte 1 B-Perszuglok. Reihe 5	251		
✓ Südbahn, alte C-Güterzuglok. Reihe 23	252		
*Südbahn, italisches Netz, C-Güterzuglok.	254		
*Südbahn, italisches Netz, 1 A 1-Perszuglok.	250		
*Südbahn, italisches Netz, 1 B-Perszuglok.	251		
*Südbahn, italisches Netz, 1 A 1-Schnellzuglok.	249		
*Südbahn, italisches Netz, 1 B-Schnellzuglok.	248		
*Südbahn, ungar. Netz, 2 C-Heißdpf.-Schnellzuglok. Reihe 109.100	209		
*Südtirol-Venetianische Eisenb., Lokomotivstand im Jahre 1863 (mit 11 Abb.)	247		
Teerfettöl zur Schmierung von Eisenb.-Fahrzeugen	10		
*Tender der ital. St. B.	227		
*Tenderdrehgestell der amerikan. Diamond-Bauart	235		
*Tenderlok. der Katanga-Eisenb.	27		
*Tenderlok. für Hüttenwerke	109		
✓ Theißbahn, C-Lokomotive für gem. Dienst	143		
Torffeuerung in Schweden, Betrieb mit	201		
Triebwagenwesen der preuß.-hessisch. St. B.	89		
*Tunis, Neuere Lokn. f. d. Eisenb. in (mit 5 Abb.)	126		
Turbogeneratoren, Lok.-Beleuchtung mittels	138		
✓ Uebersicht der C-Tenderlokn. d. Kronpr. Rudolf-B.	212		
Uebersicht der Fahrzeuge d. Salzkammergut-L.-B.	121		
Uebersicht der von Sektionschef Dr. Gölsdorf entworfenen Lokomotiven	70		
Ungar. Eisenwerke zu Diósgyőr	91		

### Bücherschau.

Achleitner: Der Eisenbahner, Erzählungen	242
Cambon: Frankreich bei der Arbeit	161
Ein Wort an die unten und oben!	260
Gomoll: Im Kampfe gegen Rußland	62
Günther: Durch Belgien	62
Gutzwiller: Stationsdeckungs- u. Blocksignale	110
Hannomag-Nachrichten	182, 222, 260
Hiller: Working of Steam Boilers	135
Kahle: Die Gleichstromdampfmaschine	87
Kraft: Kalender für Fabriksbetrieb	62, 259
Kresse: Deutsche Staatskunst nach dem Weltkriege	136
Kresse: Rastlos vorwärts!	136
Kriegshefte aus dem Industriegebiete	200
Mayer: Von Maschinen und Menschen	182
Rößler: Verkehrskalender	242
Scheibner: Die mechanischen Stellwerke d. Eisenbn.	40
Scheuer: Gewinnung und Verwertung von Neben- erzeugnissen bei Stein- und Braunkohle	40
Schulte: Die Grubenbahnen	135
Siegerist: Die Vorkalkulation in Maschinenfabriken	200
Sven Hedin: Nach Osten!	88
Voigt: Mechanische Lokomotivbekohlung	221
Wegener: Der Wall von Eisen und Feuer	40
Wilda: Die Hebezeuge	259
Wyssling: Berichte der Schweizerischen Studien- kommission für elektr. Bahnbetrieb	182
Zissel: Zeitzuschläge im Fahrplanwesen	15

## Die Lokomotiven auf der Baltischen Ausstellung in Malmö.

Schluß von Seite 218, Jahrg. 1915 mit 12 Abbildungen.

### D Heißdampf-Güterzuglokomotive Gattung G<sub>8</sub><sup>1</sup> der kgl. preuß. Staatsbahnen.

Im Abschlusse unserer vorjährigen Mitteilungen erübrigt uns nur mehr noch eine Beschreibung der von der «Hanomag» ausgestellten D Heißdampf-Güterzuglokomotive, verstärkte Gattung G<sub>8</sub><sup>1</sup> der kgl. preussischen Staatsbahnen, wozu uns leider die Unterlagen etwas spät zukamen. Eine kurze Beschreibung dieser erstmalig von Schichau im Jahre 1912 gebauten Gattung haben wir in dem Festaufsatz über dieses Werk bereits veröffentlicht<sup>1</sup>, so daß der Bericht im Vorjahre auch als abgeschlossen betrachtet werden kann, und das vorliegende als namhafte Erweiterung und eingehende Behandlung gelten kann. Dank dem besondern Entgegenkommen der Hannoverschen M.-A.-G. vorm. G. Egestorff in Hannover-Linden ist es uns jedoch möglich, höchst bemerkenswerte Einzelheiten vorzuführen, welche die derzeit wichtigsten Fragen im Lokomotivbau behandeln, Kolbenschieber und Speisewasservorwärmer. Wie aus früheren Jahrgängen unserer Zeitschrift, namentlich den Ausstellungsberichten, wohlbekannt, ist die D Heißdampf-Güterzuglokomotive keineswegs aus der alten D Verbund-Güterzuglokomotive Gattung G<sub>7</sub> hervorgegangen, die mit 13,4 t Achsdruck und 1250 mm Rädern für schweren Dienst, namentlich für Kohlenzüge im Hügelgelände seit 1895 beschafft worden ist, sondern vielmehr eine Neuschaffung des um die Heißdampfsache im Lokomotivbau hochverdienten Geh. Oberbaurat Garbe, die unter voller Ausnutzung des Achsdruckes von 14 t, mit um 100 mm größeren Rädern für alle Güterzüge brauchbar werden sollte, wozu sie auch die gleichen Räder wie die 1 C Lokomotiven Gattung G<sub>5</sub> erhielt. Gleich von Anfang her durch hervorragende Leistungsfähigkeit ausgezeichnet, machte sie viele Wandlungen durch, bis sie heute mit 17,3 t Achsdruck als meist gebaute Güterzuglokomotive der kgl. preuß. St.-B. vor uns steht.

Kessel. Der nunmehr 2700 mm ü. S. O. liegende Kessel, der noch besonders in Abb. 61 dargestellt ist, hat eine sehr tiefe (885 mm am Kesselbauch gemessene) Feuerbüchse, die daher nach unten verjüngt tief zwischen die Rahmen herabreicht. Bei 1010 mm lichter Rostbreite beträgt die Länge 2600 mm. Während die Rauchkammer vorne mit dem Rahmen fest verbunden ist, kann der Langkessel auf den beiden mittleren Stützen frei gleiten, ebenso auf der Gleitpratte

mit Schlingerstück am hinteren Mantelring. Der Langkessel besteht, bei 4500 mm lichter Rohrlänge, aus bloß 2 Schüssen, von denen der rückwärtige größere bei 1600 mm innerem Durchmesser und 14 Atm. Kesselspannung dennoch nur 15 mm Blechstärke aufweist. Die Rauchkammer ist durch einen Winkelring auf 1870 mm innerer Weite bei der gleichen Blechstärke von 15 mm gebracht worden. Der Dampfdom von 740 mm lichter Weite sitzt am rückwärtigen größeren Kesselschuß; er ist wie bei der P. E.-V. allgemein üblich zweiteilig gemacht. Die stark geneigte Feuerbüchsrückwand ist nunmehr in gewöhnlicher Weise nach innen geflanscht, so daß die Feuerbüchse von vorne eingebracht werden muß, was die Schlußnieten wohl etwas erschwert, aber ein besseres Dichthalten ermöglicht als beim Außenflansch, wo insbesondere die Mantelringecken andauernd schwer dicht zu halten sind. Die Versteifung der Feuerkiste erfolgt in üblicher Art durch wagrechte Blechträger und 7 Queranker im wagrechten Sinne und durch Deckanker im lotrechten Sinne, wobei vorne in bekannter Weise Ueberlegeisen angeordnet sind. Außerdem befinden sich nahe der Rohrwand am äußeren Feuerkistenmantel zwei angenietete Versteifungen aus Eisen. Die Feuerkistendecke ist in der Mitte durch 2 an Winkeln befestigte 13 mm starke Querbleche versteift. Die Stehbolzen bestehen aus hohlgewalztem Kupfer. An der Rohrwand befinden sich 9 Bodenanker, deren Befestigungsbolzen aus Rundkupfer mit Nietköpfen bestehen. Das Schlingerstück an der hinteren Feuerbüchswand ist besonders kräftig ausgebildet und durch Stahlplatten entlastet. Die Auflageflächen der seitlichen Feuerkastenträger sind durch an den Rahmen angenietete Stahlplatten verbreitert. Um eine direkte Bspülung der Siederohre durch das Speisewasser zu verhindern, sind an den Speisköpfen Ablenkleche angebracht, welche das Wasser nach unten ablenken. Zum Reinigen des Kessels sind zahlreiche Auswaschluken vorhanden, oben an den großen Stahlgußquerankerflanschen mit Linsen und Runddeckelverschluß, die übrigen mit Bügelverschluß. Der Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt ist in 4 wagrechten Reihen zu je 6 Rauchröhren von 125/133 mm Durchmesser angeordnet, in welchen Ueberhitzerrohre von 32/40 mm Durchmesser eingebaut sind. Durch diese Anordnung wird eine größere Entfernung der Rauchrohre von der Seitenwand und erfahrungsgemäß damit eine bedeutende Schonung der Feuerbüchsrückwand erzielt. Der gußeiserne Ueberhitzerkasten mit lotrechter Flanschebene wird mit den um 180° ab-

<sup>1</sup> Siehe «Die Lokomotive» Jahrg. 1915, Seite 252, mit 3 Abb.

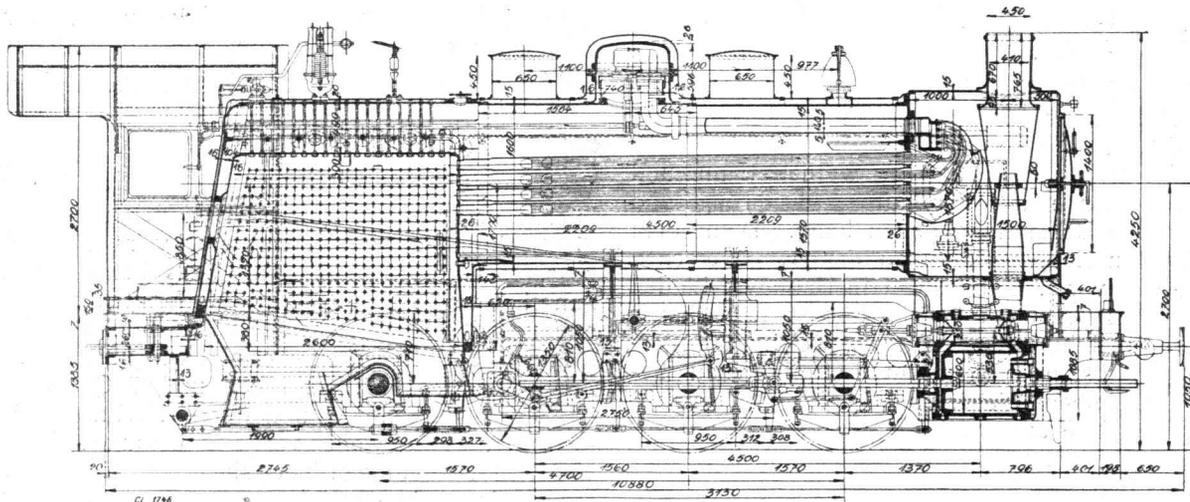
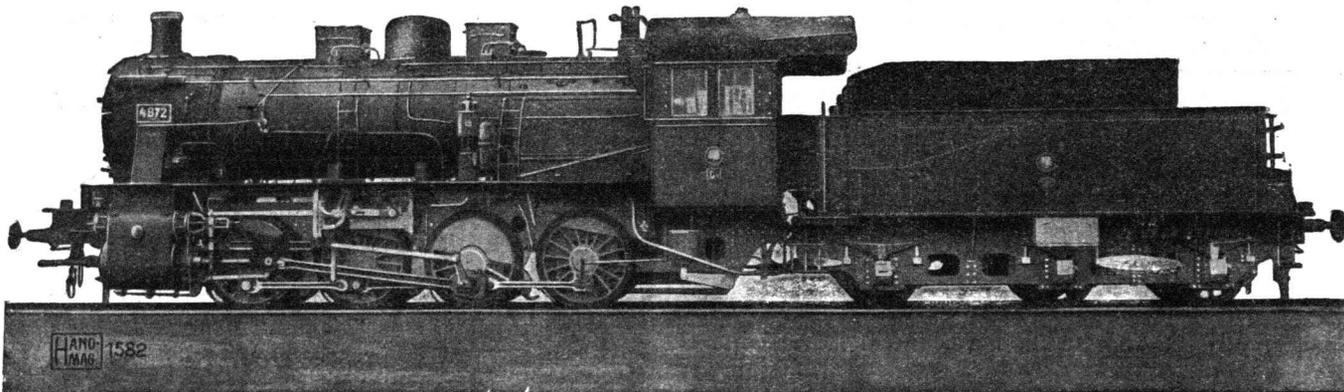


Abb. 59 und 60. D Heißdampf-Güterzuglokomotive, Gattung G<sub>8</sub><sup>1</sup>, der kgl. preußischen Staatsbahnen mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt und Speisewasser-Vorwärmer, Bauart Schichau. Gebaut von der Hannover'schen Maschinenbau A.-G. vorm. G. Egestorff in Hannover-Linden.

Maschine:		← ————— →			
Achsenformel		K	K	T	K
			15	15	3
Zylinderdurchmesser				600	mm
Kolbenhub				660	»
Kolbenschieber-Durchmesser				220	»
Raddurchmesser				1350	»
Radstand				4700	»
Kesselmitte ü. S. O.				2700	»
Gr. i. Kesseldurchmesser				1600	»
Krebstiefe am Kesselbauch				885	»
139 Siederöhre, Durchmesser				45/50	»
24 Rauchrohre, »				125/133	»
96 Ueberhitzerrohre »				32/40	»
Lichte Rohrlänge				4500	»
f. Feuerbüchsen-Heizfläche				13·4	qm
» Kesselrohr- »				130·8	»
» Verdampfungs- »				144·2	»
» Ueberhitzer- »				51·8	»

f. Gesamt-Heizfläche	196·0	qm
Rostfläche	2·6	»
Dampfspannung	14	Atm.
Leer-Gewicht	61·7	t
Dienst- »	67·3	»
Treib- »	67·3	t
Größte Länge	10880	mm
» Breite	3100	»
» Höhe	4250	»
» Zugkraft (0·8p)	19·8	t
» zulässige Geschwindigkeit	55	km/St.

Tender, dreiachsig.

Achsenformel	I T I	
	8	mm
Raddurchmesser	1000	»
Radstand	4400	»
Wasser-Vorrat	16·5	t
Kohlen- »	7·0	»
Leergewicht (mit Ausrüstung)	21·0	»
Dienst- »	44·5	»

gebogenen Elementen durch einen Fächerklappenkasten, Breslauer Bauart, abgeschlossen. Die gewölbte Rauchkastentür hat 1400 mm Durchmesser. Der nach innen etwas verlängerte Prüssmann-Rauchfang hat 410 mm Durchmesser an der engsten Stelle, 450 mm an der Mündung. Das feste Blasrohr mit Steg hat 130 mm lichte Weite und mündet 100 mm über

Kesselmitte. Der Rauchfang endet 4250 mm über S. O. K., könnte also noch eine Verlängerung auf 4650 mm Höhe erhalten, soweit die deutschen Strecken in Frage kommen, bzw. das Gebiet des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Speisewasservorwärmer — Bauart Schichau. Die bei ortfesten Kesseln zur Regel gewordene Vorwärmung des Speisewassers ist

mit ihren vielfachen Vorteilen frühzeitig auch schon für Lokomotiven bekannt geworden und namentlich zu jener Zeit schon zahlreich zur Anwendung gekommen, wo vor Erfindung der Strahlpumpen die Kesselspeisung der Lokomotiven ebenfalls durch Kolbenpumpen erfolgte. Eine derartige Ausführung Kirchwegers an einer alten 1 A 1 Schnellzuglokomotive der kgl. preuß. Staatsbahnen ist von uns schon veröffentlicht worden.<sup>2</sup> Diese Ausführungen fanden jedoch keine weitere Verbreitung, insbesondere als die einfachen, zuverlässigen Strahlpumpen (Injektoren) ebenfalls vorgewärmtes Speisewasser dem Kessel zuführten. Zwei Schwierigkeiten stehen der allgemeinen Ausführung entgegen, entweder mangelnde Anpassung an die wechselnde Belastung der Lokomotive, womit leicht Kaltspeisen eintreten könnte oder unzulässige Erhöhung des Auspuffgegen-

ist es zu begrüßen, daß die preußische Staatsbahn, wie einst in der Frage der Ueberhitzung erfolgversprechende Fortschritte auch auf dem Gebiete der Vorwärmung des Speisewassers angebahnt hat. Eingehende Versuche mit verschiedenen Bauarten haben einen neuen verbesserten Vorwärmer der Bauart Schichau in den Vordergrund gerückt, der hier an Hand von Gesamtplan und Einzelzeichnungen ausführlich beschrieben werden soll. Auch hier ist die Erwärmung des Speisewassers mittels Abdampf beibehalten. Eine Umschaltung des Auspuffdampfes von Hand wurde jedoch auf Grund bisheriger ungünstiger Erfahrungen vermieden. Für die an und für sich bereits hoch beanspruchte Lokomotiv-Mannschaft wäre es auch tatsächlich unmöglich gewesen, die Einstellung der Umschaltklappe stets genau so zu regeln, daß bei genügender Feueranfandung auch eine ausreichende

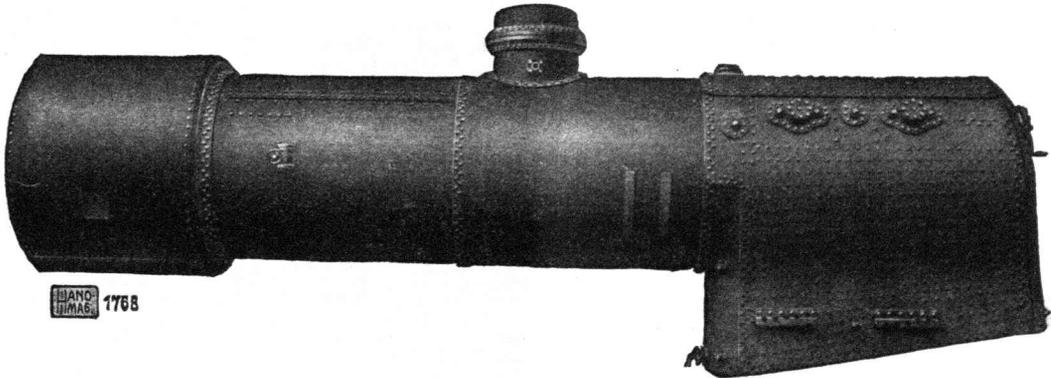


Abb. 61. Kessel der D Heißdampf-Güterzuglokomotive, Gattung G<sub>8</sub><sup>1</sup>, der kgl. preußischen Staatsbahnen.

druckes. Die früher vielfach verwendeten Bauarten, welche den Auspuffdampf ganz oder teilweise durch besondere Umschaltvorrichtungen ableiteten und dem Vorwärmer zuführten, hatten im Betriebe den sehr wesentlichen Nachteil, daß bei unsachgemäßer Bedienung die Anfandung des Feuers während der Tätigkeit des Vorwärmers ganz oder teilweise aufhörte, was natürlich nur auf kurze Zeit statthaft ist. Ein mit Blasrohrklappen arbeitender Vorwärmer, der ziemlich starke Verbreitung fand, ist jener von Caillé-Potonié,<sup>3</sup> der von uns bereits beschrieben wurde. Eine andere Gruppe von Vorwärmern wie die Bauarten von Baldwin,<sup>4</sup> Trevethik u. a. versuchten die Wärme der Rauchkammern auszunützen, hiedurch wurde zumeist der Kesselzug sowie die Zugänglichkeit der Siederohre beeinträchtigt, während die in der Rauchkammer befindlichen Teile des Vorwärmers leicht durch Anfrassungen und Rost zerstört wurden. Wegen der geschilderten Nachteile waren bei den europäischen Hauptbahnen in den letzten Jahren nur verhältnismäßig wenige Speisewasser-Vorwärmer in Betrieb. Um so mehr

Vorwärmung erzielt wird. Aus den bisherigen Versuchen der P. E. V. ergab sich jedoch einwandfrei, daß sich durch geeignete Wahl der Rohrweiten selbsttätig eine Entnahme von Abdampf in bestimmtem Verhältnis bei verschiedenster Anstrengung der Lokomotive erzielen läßt. Da 1 kg Dampf bei seinem Niederschlag zu Wasser von 100° C rund 540 Wärmeinheiten abgeben kann, so vermag er  $\frac{540}{90-15} = 7.2$  kg Wasser von 15° auf 90° C vorzuwärmen. Die Anordnung ist folglich so zu treffen, daß rund  $\frac{1}{7}$  des gesamten Auspuffdampfes dem Vorwärmer zuzuleiten ist. Erfahrungsgemäß wird hierdurch bei Naßdampf-Lokomotiven die Anfandung des Feuers nicht beeinträchtigt, während bei den hierin empfindlicheren Heißdampflokomotiven es sich empfiehlt, die Blasrohrweite an der Mündung um etwa 5 v. H. zu verengen. Die Gesamtanordnung ist in Abb. 62 anschaulich dargestellt, während Ansichten und Schnitte des Vorwärmers aus Abbildung 63—65 zu ersehen sind. Der Vorwärmer selbst besteht aus einem länglichen Behälter A, der unterhalb des Langkessels auf dem Hauptraum B wird rechts und links durch ein Flußeisengußstück C mit 3 bzw. 2 Querrippen D gebildet, das dampfdicht auf einer flußeisernen

<sup>2</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1913, Seite 206, Abb. 73.

<sup>3</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1911, Seite 101 und 1912 Seite 145, mit 7 Abb.

<sup>4</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1909, Seite 197.

Rohrwand E von 30 mm Stärke aufgeschraubt ist. Diese beiden Endräume stehen durch Kupferrohre F mit dem Kesselinneren in Verbindung. In den Rohrwänden sind 180 Stück 1½ mm starke Messingrohre von 13/16 mm Durchmesser eingewalzt, die bei 1700 mm freier Länge eine dampfberührte Heizfläche von 15·4 qm ergeben. Die Rohre sowie die Sammelbehälter stehen unter vollem Kesseldruck. Durch die bereits früher erwähnten, gegenseitig versetzten Rippen der beiden Verschlussdeckel wird erreicht, daß bei linkseitigem Wassereintritt mit 5maliger Wendung in Schlan-

so daß diese durchaus nicht zu unterschätzende Dampfmenge, die sonst unbenutzt entweichen würde, hier in vollem Umfang zur Vorwärmung des Speisewassers herangezogen wird. Der Behälter ist in geneigter Lage befestigt, damit das Niederschlagwasser durch ein Rohr R mit weiter Oeffnung in der Mitte der Lokomotive ablaufen kann, da eine Kesselspeisung mit diesem ölhältigen Wasser nicht angebracht erscheint. In den Abb. 64—65 sind Außenansichten zum Teil mit abgehobenem Deckel vorgeführt, bei welchen auch die Versteifungswinkel der ebenen Böden gut

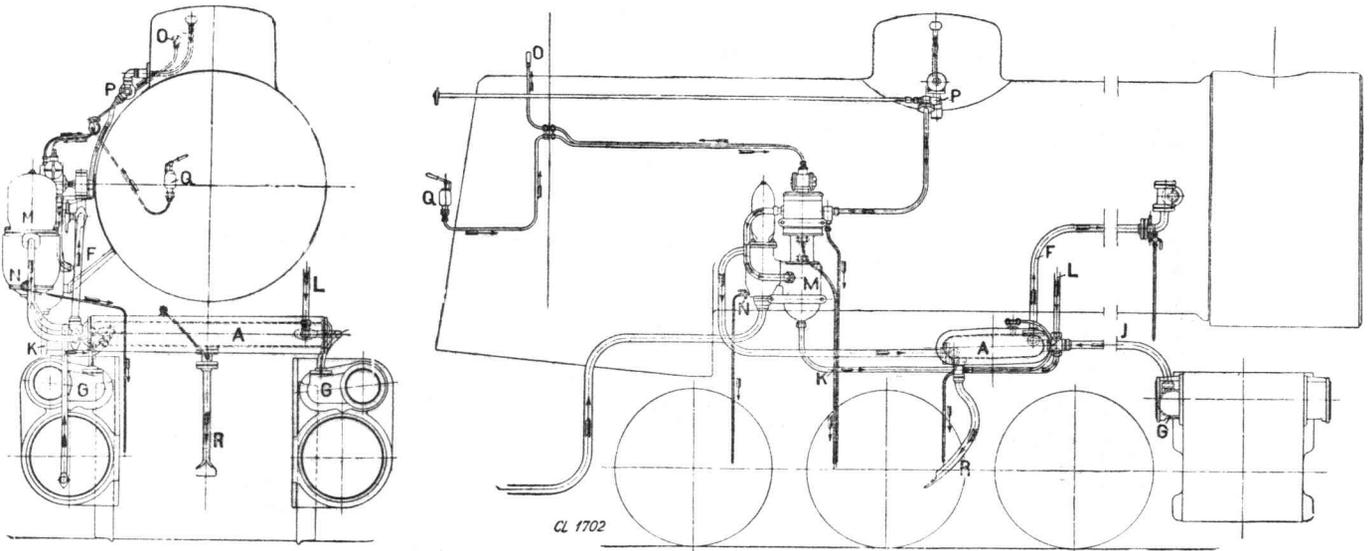


Abb. 62. Gesamtanordnung des Speisewasser-Vorwärmers, Bauart Schichau an den D Heißdampf-Güterzuglokomotive, Gattung G<sub>6</sub>, der kgl. preußischen Staatsbahnen.  
Erklärung der Abkürzungen.

- A Vorwärmer, flache Bauart von Schichau
- F Speisewasserabfluß vom Vorwärmer
- G Schieberkasten-Auspuffkammer
- J Abdampfleitung zum Vorwärmer
- K Druckleitung des Speisewassers in den Vorwärmer
- L Abdampfzuleitung von der Bremsluftpumpe

- M Speisewasserpumpe, Bauart Knorr
- N Schnüffelventil am Windkessel der Speisepumpe
- O Dampfmanometer der Speisepumpe (Hubzähler)
- P Dampfventil zur Speisepumpe
- Q Handschmierpumpe zur Speisepumpe
- R Ablaufrohr des Niederschlagwassers

genlinien eine so innige Berührung erreicht wird, daß nur hochgradig erwärmtes Speisewasser ausströmt. Nach dem gleichfalls links erfolgenden Austritte strömt das vorgewärmte Wasser durch ein Rückschlagventil ins Kesselinnere. An die Rohrwände ist beiderseits ein 6 mm starker Flußbeisenmantel A angeschweißt, welcher das Rohrbündel nach außen abschließt. Auf diese Weise wird zwischen den Rohrwänden E ein länglicher Behälter gebildet, in dem der Abdampf zwecks Vorwärmung eingeführt wird. Dieser Abdampf wird beiderseits an den hinteren Auspuffkasten G durch ein Kupferrohr I von 55/60 mm Durchmesser entnommen (abgezapft). Die Weite und Formgebung der von dem Auspuffkasten abgeleiteten Dampfrohre ist für die Wirkung des gesamten Vorwärmers von ausschlaggebender Bedeutung. Es bedurfte zur Festlegung dieser Verhältnisse umfangreicher Versuche. Der Abdampf der Speisepumpe K und der Luftpumpe L wird gleichfalls in den erwähnten Behälter A geleitet,

ersichtlich sind. Auf Grund längerer Versuche wurde von der preuß. Staatsbahn mit diesen Vorwärmern eine Kohlenersparnis von 10 v. H. festgestellt. Bei schwer beanspruchten Lokomotiven steigt indessen die Ersparnis an Brennstoff teilweise bis auf 15 v. H. und mehr, da durch die Vorwärmung auch eine Entlastung der Kesselheizfläche und damit eine bessere Ausnutzung der Heizgase die Folge ist. Der Hauptvorteil gegenüber der Strahlpumpe liegt zudem in dem weitaus geringeren Dampfverbrauch der Speisepumpe und der größeren Schonung des Kessels durch das ständige, ununterbrochen mögliche Speisen mit sehr heißem Wasser; demgegenüber brauchen die Injektoren bedeutend mehr Dampf und werfen stoßweise mäßig erwärmtes Wasser in den Kessel. Mit ihnen ist es allerdings leicht möglich, überschüssigen Kesseldrucks aus dem angeführten Grunde rasch zu beseitigen. Die mit dem Vorwärmer in Verbindung stehende Speisepumpe M ist als schwungradlose, direkt doppelt

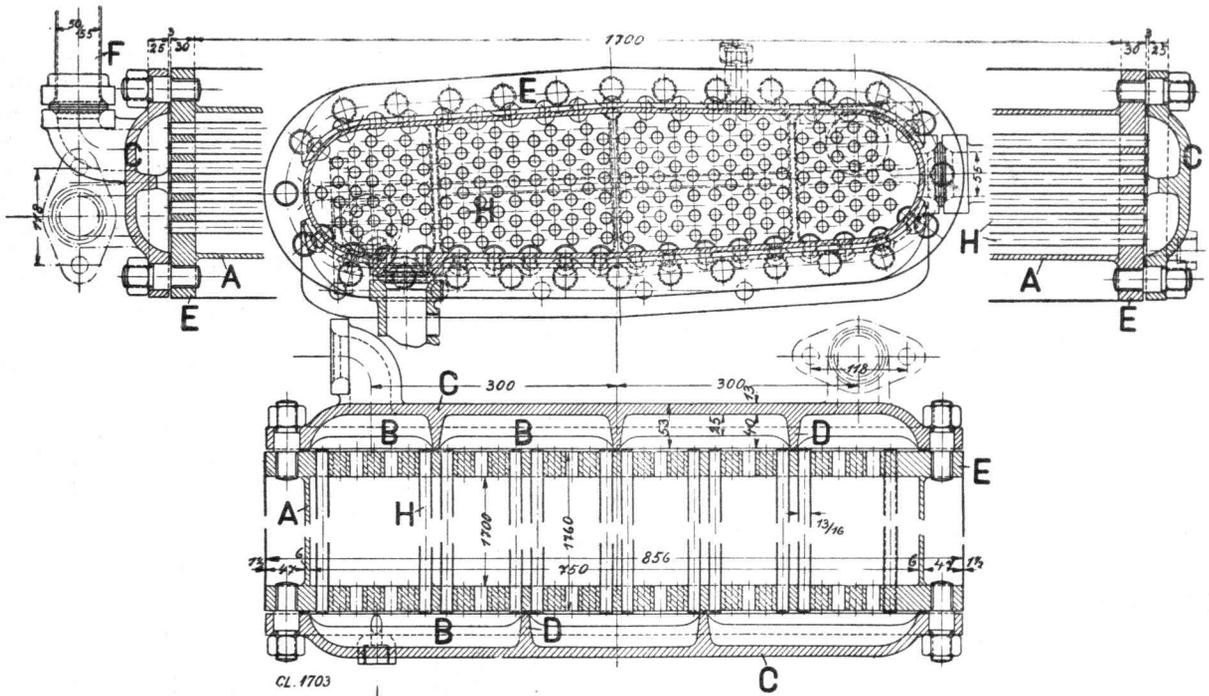


Abb. 63. Schnitt durch den Speisewasser-Vorwärmer, Bauart Schichau an den D Heißdampf-Ölterzuglokomotiven Gattung  $G_8^1$ , der kgl. preußischen Staatsbahnen.

Erklärung der Abkürzungen.

- A Geschweißter Vorwärmkasten
- B Sammelbehälter (Wasserteiler)
- C Abnehmbarer Deckel
- D Verteilerrippen daran

- E Rohrwände des Vorwärmers
- F Abdampfzuströmrohr
- H Heizrohr für Speisewasser (Messing), 180 Stück mit 15,5 qm dampfberührter Heizfläche

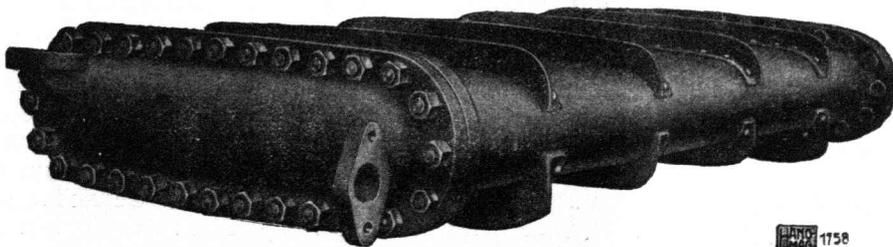


Abb. 64. Ansicht des geschlossenen Speisewasser-Vorwärmers, Bauart Schichau.

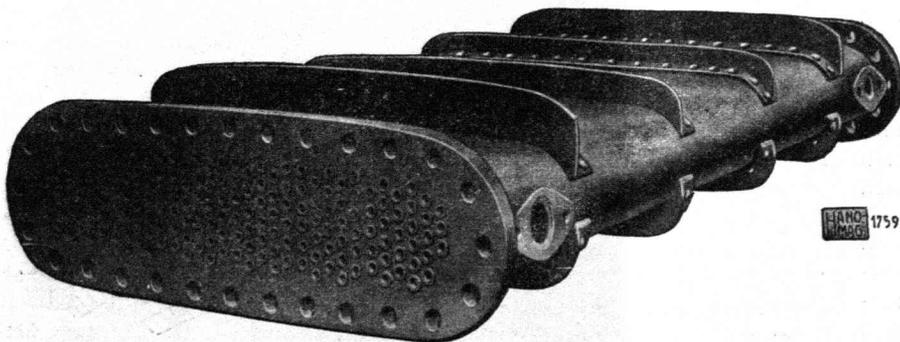


Abb. 65. Ansicht des Speisewasser-Vorwärmers, Bauart Schichau, bei geöffnetem Deckel.

wirkende Kolbenpumpe mit federbelastetem Saug- und Druckventil aus Rotguß ausgebildet, wobei Saug- und Druckwindkessel im Ventilgehäuse selbst untergebracht sind. Der Pumpenzylinder hat Rotgußfutter. Am Saugrohr der Speisepumpe befindet sich ein Schnüffelhahn N, der beim Wiedereingangssetzen der Pumpe nach längerem Stillstand auf kurze Zeit geöffnet wird, um ein Auffüllen der Windkessel mit Luft sicherzustellen. Um das Arbeiten der Pumpe auf dem Führerstande jederzeit beobachten zu können, ist vor dem Heizerstande ein Druckanzeiger O angebracht, der mit dem unter wechselndem Druck stehenden Dampfraum der Pumpe in Verbindung steht und jeden Hub durch mäßigen

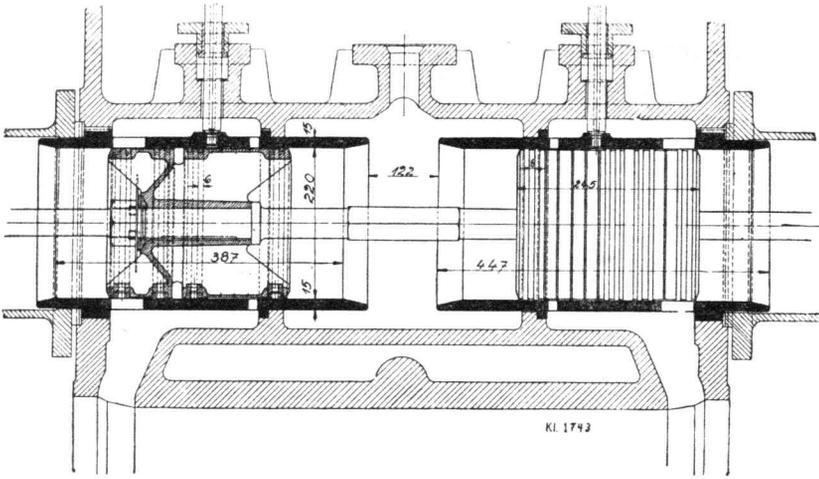


Abb. 66. Kolbenschieber, Bauart Schichau, für 220 mm Durchmesser mit schmalen Federringen und doppelter innerer Einströmung.

Zeigerausschlag kenntlich macht. Die in der linken Maschinen-(Heizer)seite auf Flacheisenträgern befestigte Speisepumpe M befördert mit jedem Doppelhub etwa 6 l Wasser und kann folglich bei höchstzulässigen 42 minutlichen Doppelhuben etwa 250 l Wasser minutlich in den Kessel speisen, was bei 14 Atm. Dampfdruck einer Strahlpumpe Nr. 10—11 etwa entsprechen dürfte. Der Speisepumpendampf wird ebenso wie jener der Bremsluftpumpe dem Dom des Lokomotivkessels mittels des vom Führerstand nach Bedarf einstellbaren Ventiles P entnommen, wobei durch Drosselung jede Hubzahl bis zur angeführten Grenze eingestellt werden kann; sie wird also mit Naßdampf betrieben. Ihre Schmierung erfolgt mittels der Handölpumpe Q vom Führerstande aus.

Triebwerk. Die 4 Achsen in 4700 mm Radstand gelagert, haben bloß bei der letzten Achse 3 mm Seitenspiel nach jeder Seite, können daher als fest betrachtet werden. Die beiden mittleren Räderpaare haben um 15 mm schwächer gedrehte Spurkränze zum leichten Durchfahren der Krümmungen. Alle 8 Tragfedern liegen unterhalb der Achsen und sind in 2 Gruppen durch Ausgleichhebel verbunden. Alle Achslagerführungen sind in geschlossener Form aus Flußeisenguß hergestellt. Die 30 mm starken Rahmen laufen in 1230 mm lichter Entfernung durch, sie sind außer durch beide Zugkästen noch durch mehrere Querverbindungen versteift. Die beiden Dampfzylinder von 600 mm Durchmesser und 660 mm Hub ergeben beim vollen Dampfdruck von 14 Atm. einen Gesamtdruck von 39,6 t; sie sind sehr nahe an den Rahmen gelegt, mit 2030 mm Mittelentfernung, was bei entsprechender Lage des Kreuzkopfes nach rückwärts sehr leicht möglich ist. Die Länge der Treibstange

beträgt 2750 mm, der einschienig laufende Kreuzkopf hat breite Tragflächen. Die außenliegende Heusingersteuerung mit Kuhn-scher Schleife im Aufwurfhebel bzw. in der Schieberschubstange arbeitet auf Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser mit innerer Einströmung. Auf diesem Gebiete haben die preuß. St.-B. bekanntlich viele Versuche gemacht, beginnend mit den in Heizbüchsen eingeschliffen breit-ringigen kleinen Kolbenschiebern von 150 mm Durchmesser, sodann den gewöhnlichen Schmidtschen Schiebern mit breiten Ringen, erstere mit Trickkanal und daher doppelter Einströmung. Dadie eingeschliffe-

nen Schieber naturgemäß schwer dauernd dicht zu halten sind und die Instandhaltung überaus schwierig ist, ging man zur Bauart mit schmalen federnden Ringen über, wie sie für Lokomobile, Dampfhammer und andere ortfeste und Schiffsmaschinen seit Jahren in zufriedenstellendem Gebrauch stehen. Auch hier begann man mit der in Abb. 66 dargestellten Bauart mit doppelter innerer Einströmung. Die 32 Ringe einer Maschine haben bei 6 mm Breite 8 mm Stärke, sind also im neuen Zustande hochkantig. Ein großer Teil der Lokomotiven erhielt den Hochwald-schieber der zuerst bei Borsig ausgeführt wurde, dargestellt in Abb. 67. Er ist ein sogenannter Kammerschieber mit innerer Einströmung, wobei die Ueberdeckung der (äußeren) Schieberkante e am Einströmkanal C kleiner gewählt ist, als die entsprechende Ueberdeckung E an der Dampfzuführung D. Hierdurch wird erzielt, daß am Zylindereintrittskanal C eine etwa doppelt so große Eröffnung freigelegt wird, während im Einströmraum D mit beidseitiger kleinerer Eröffnung Dampfabgabe in der mit Pfeilen bezeichneten Richtung erfolgt. Der Hauptvorteil des Schiebers beruht in der Anordnung der Kammer K, die während der Kompression mit dem Zylinder in Verbindung tritt und während dieser Zeitdauer

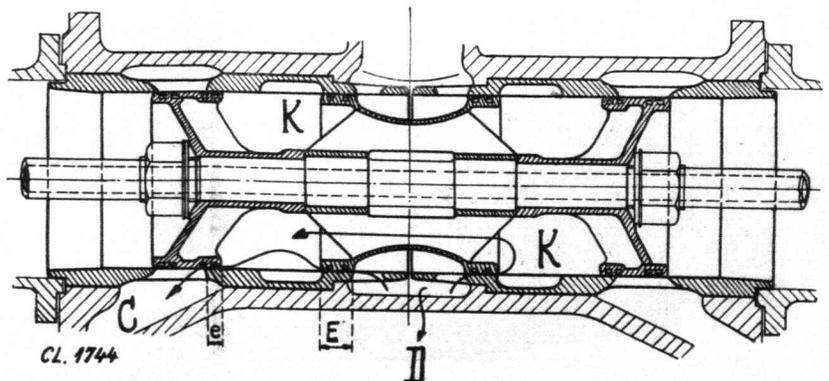


Abb. 67. Kolbenschieber, Bauart Hochwald.

im günstigen Sinne den schädlichen Raum vergrößert. Da diese im Lokomotivbau mit Rücksicht auf die hohe Zusammendrückung, die sich aus der Schwingensteuerung bei kleiner Füllung stets ergibt, verhältnismäßig groß gewählt werden müssen, ist dieser Vorteil des Kammerschiebers als sehr wesentlich zu betrachten. Ueberdies ergibt er eine bessere Abdichtung als der übliche Kolbenschieber. In dem Bestreben nach weiterer Vereinfachung hat man später nur Schieber mit einfacher innerer Einströmung für die  $G_8^1$  bei dem gleichen Durchmesser von 220 mm eingebaut, wobei mit 16 Dichtungsringen pro Maschine, also gegen früher die Hälfte, das Auslangen gefunden werden konnte. Erfahrungsgemäß lassen

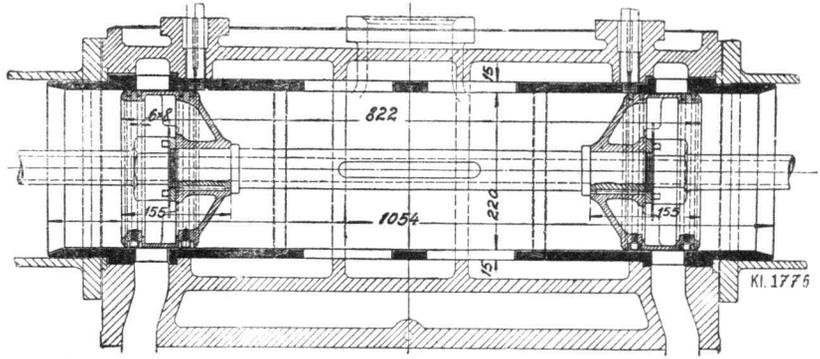


Abb. 68. Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser mit einfacher, innerer Einströmung.

sich bei sorgfältiger Wahl der Steuerungsverhältnisse auch bei einfacher Einströmung genügend große Querschnitte erzielen, die bei den im Güterzugdienst vorwiegend verwendeten Umlaufzahlen nicht zu hohe Dampfgeschwindigkeiten im Einströmkanal ergeben. Die Kolbenschieber selbst werden dabei erheblich leichter, der Eigenwiderstand der Steuerung und die Massendrucke bei höherer Fahrgeschwindigkeit werden durch diese Vereinfachung beträchtlich verringert. Aus dem angeführten Grunde sind auch die Dampfeinströmrohre mit 125/135 mm Durchmesser in Anbetracht der großen Zylinder sehr knapp bemessen, hingegen entspricht eher die Ausströmung mit 170 mm lichter Weite. Die Zylinder sind ferner mit dem bekannten Druckausgleich versehen, wobei am Führerstand von Hand aus ein Hahn von 65 mm Oeffnung umgeschaltet werden kann. Außerdem befinden sich an den beiden Dampfeinströmrohren mit Preßluft gesteuerte Luftsaugventile, Bauart Knorr. Beide Gestänge sind so verbunden, daß mit der Betätigung des Druckausgleiches zugleich die Druckluft für die Luftsaugventile gesteuert wird. Zur

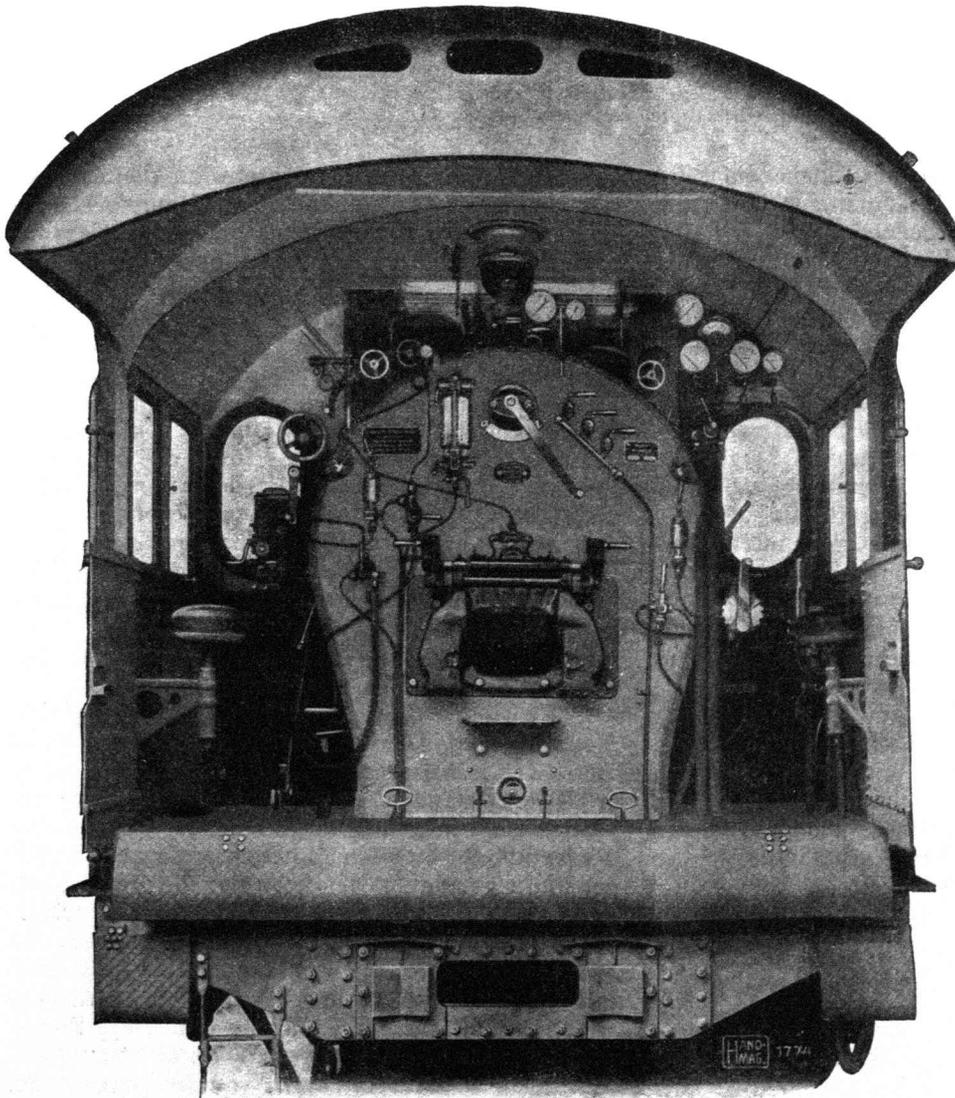


Abb. 69. Ansicht des Führerstandes der D Heißdampf-Güterzuglokomotive, Gattung  $G_8^1$ , der kgl. preußischen Staatsbahnen.

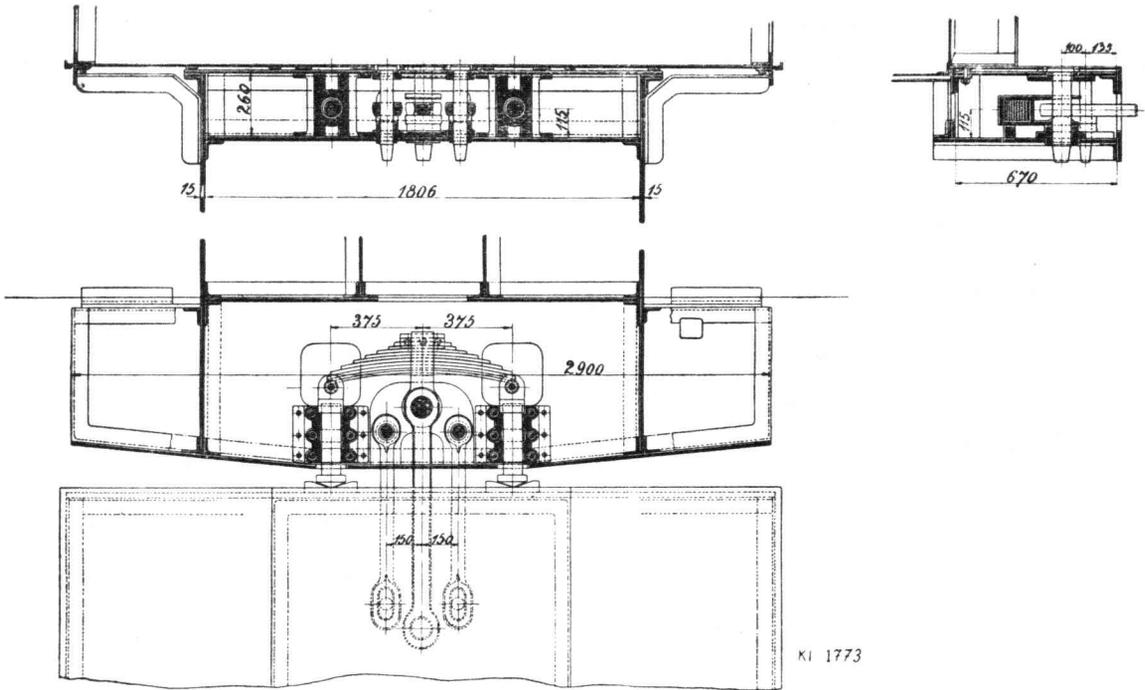


Abb. 70. Verbesserte Kuppelung zwischen Lokomotive und Tender, gebaut ab 1910 für die Heißdampf-Güterzuglokomotive, Gattung G<sub>8</sub>.

Schmierung der Dampfkolben und Schieber dient eine Schmierpumpe von Alex. Friedmann in Wien mit 6 Oelabgabestellen, von denen auf jeder Lokomotivseite 2 in die Einströmungsräume des Schieberkastens und eine in die Mitte Dampfzylinder münden. Noch sei ergänzend bemerkt, daß die Gegenkurbel bloß aufgesteckt ist, d. h. in die Triebzapfen eingesetzt und an diesen durch Verschraubung befestigt. Bei den späteren Ausführungen wurde die Gegenkurbel wieder aus einem Stücke mit dem Triebzapfen hergestellt, unter Verwendung von Chromnickelstahl als Baustoff. Bei dieser Lokomotivgattung hat Flußeisenguß (meist bloß Stahlguß genannt) in erheblichem Umfange Verwendung gefunden: so z. B. hintere Zylinderdeckel, Trittlechträger, Leitbahnhalter (bei den Führungslinialen), rückw. Schlingerstück, Achslagerführungen und Lager für die Ausgleichhebel. Wie aus Abb. 69 ersichtlich, ist der Leitbahnhalter mit dem Trittlech durch ein schweres Flußeisengußstück verbunden, das eine wirksame Versteifung und gleichzeitig das Lager für Steuerwelle und Schwinge bildet. Man erhofft damit durch die kräftige Ausbildung dieses Stückes eine wesentliche Verbesserung der Maschine namentlich hinsichtlich der Steuerung.

**Bremse.** Die Druckluftbremse, Bauart Knorr, mit zweistufiger Luftpumpe wirkt durch ein Ausgleichgestänge einklötzig von vorne auf jedes Rad in Achsmitte.

**Ausrüstung.** Die beiden Sandkästen werfen durch Druckluftdüsen, Bauart Knorr, den Sand vor jedes Kuppelrad in der Vorwärtsfahrt. Vorhanden sind noch: Ventilregler von Schmidt & Wagner, Rauchverminderungseinrichtung, Bauart

Marcotty, mit Kipptür, Geschwindigkeitsmesser der Deutawerke, Dampfbläutewerk, Dampfheizungseinrichtung und Speisewärmschale. Die Gesamtanordnung im Führerhause zeigt Abb. 69. Wir ersehen daraus genau die Austeilung der Armaturen und die Schlitze im Doppeldache zur Entlüftung. Wir sehen ferner darin recht deutlich die Kipptür der Marcottyfeuerung, die Lage der saugenden Strahlpumpen, die Oelpumpe am Heizerstand, die Schlauchleitung des Rußausbläses, die Sandbläserhähne sowie die bequemen Drehsitze für Führer und Heizer. Der lotrechte Griff zur Luftdruckbremse, Bauart Knorr, befindet sich an der rechten Führerhauswand. Zum Ablesen der Heißdampf-Wärmegrade dient ein thermoelektrisches Pyrometer von Siemens & Halske, das an den rechten Schieberkastenraum angeschlossen ist. Die zugelassene Höchstgeschwindigkeit der Lokomotive beträgt 55 km/St.

**Tender.** Während bisher für Güterzuglokomotiven hauptsächlich nur dreiachsige Tender von 12 cbm Wasserraum bei den preuß. St.-B. in Dienst standen und nur ausnahmsweise die großen vierachsigen Drehgestellender von 16 cbm Wasserinhalt für den Gütereilzugdienst zur Beschaffung gelangten, wendeten sich die preuß. St.-B. hier wieder der bedeutend einfacheren widerstandsfähigeren dreiachsigen Bauart zu, die bei größeren Vorräten mit kräftig bemessenen Blechen und Winkeln wohl 21 t einschließlich der Ausrüstung wiegt, so daß sie mit 7 t Kohle und 16½ Raummeter Wasser ein Dienstgewicht von 44½ t aufweist. Zur Sicherung eines guten Laufes wurde der feste Radstand mit 4400 mm bemessen, wobei jedoch die Mittelachse jederseits 8 mm Seiten-

spiel zum sicheren Einstellen in die Gleisbögen erhielt. Die Kohlenvorräte sind in einem mittleren Aufbau untergebracht, so daß bei der Fahrt mit Tender voran ein genügender Ausblick auf die Strecke gewährleistet ist. Sämtliche 6 Räder des Tenders werden zweiklötzig durch Luftdruck und Wurfhebelbremse abgebremst. Besonders bemerkenswert ist die in Abb. 70 dargestellte Zug- und Stoßverbindung zwischen Maschine und Tender. Beiderseits des Hauptkuppelpeleisens finden wir zwei sogenannte Notkuppel zur Aushilfe bei etwaigem Bruch bestimmt. Am Hauptkuppelbolzen gelagert ist die mit 2000 kg Vorspannung eingesetzte Spannfeder, deren Führungsstöckel v-förmig an der Maschinenbrust angreifen, wie auch aus der Ansicht des Führerstandes (Abb. 69) deutlich ersehen werden kann. Für die gegenseitige Verschiebung von Maschine und Tender ist also dadurch auch eine Rückstellkraft gegeben. Andererseits besteht jedoch der Nachteil, daß bei ausgeschlagenen Lagerschildern für den Hauptkuppelbolzen auch die Federspannung nachläßt. Für die großzylindrigen Heißdampf-Zwillingslokomotiven hat sich die Art der Tenderkupplung von ganz hervorragendem Wert für den Lauf der Maschine gezeigt. Eine möglichst straffe Verbindung großer Tendermassen ist von wesentlichem Vorteil für das Gesamtverhalten des Fahrzeuges.

Wie aus der untenstehenden Belastungstafel dieser derzeit meist gebauten Lokomotive hervorgeht, ist sie von ganz besonderer Leistungsfähigkeit, die andauernd auf 1250 PS. sich stellt. Auf der Vergleichssteigung 10 v. T. befördert sie eine Wagenlast von 810 t mit 20 km/St., bei 30 km/St. noch 580 t etwa Güter- bzw. Gütereilzügen entsprechend. Als Grenzleistung finden wir auf 6·67 v. T. Steigung = 1:150 eine Last von 1230 t mit 15 km/St. Mit ihrem Treibgewicht von 68 t, fast ebenbürtig der E Bauart G<sub>10</sub>, hat sie daher diese von den Hauptbahnlagen verdrängt, doch ist die Neuschaffung einer schweren 1 E Lokomotive in die Wege geleitet.

**Belastungstafel der D Heißdampf-Güterzuglokomotive, Reihe G<sub>8</sub><sup>1</sup> der königl. preuß. St.-B.**

Steigung	V = 15 km/St.	20	30	40	50
wagrecht	4650	4200	2900	2000	1380
1:1000	3300	3050	2140	1530	1070
1: 500	2600	2480	1680	1230	870
1: 400	2320	2160	1520	1120	800
1: 300	2000	1840	1300	970	690
1: 200	1550	1420	1000	750	540
1: 150	1230	1140	810	600	430
1: 100	870	810	580	420	300
1: 60	530	490	340	240	160
1: 40	340	310	210	140	90

Steffan.

## Ersatzmittel im Eisenbahndienst.

Infolge der für die Heeresbedürfnisse erfolgten Beschlagnahme verschiedener Stoffe, die sich aus Anlaß der erschwerten, zum Teil ganz unterbundenen Einfuhr als notwendig erwiesen hat, ist für viele Zwecke zur Beschaffung von Ersatzstoffen und Ersatzgegenständen geschritten worden. Daß die hierauf gerichteten Bestrebungen von günstigen, vielfach überraschend guten Erfolgen gekrönt waren, ist bekannt. Im folgenden ist zunächst auf zwei für den Bahnbetrieb wichtige Erzeugnisse hingewiesen; anschließend folgen die Verhältnisse im Lokomotivbau.

### I. Metallschläuche für die Dampfheizung an Eisenbahnwagen.<sup>1)</sup>

Die Eisenbahnwagen werden bis jetzt bekanntlich durch Heizschläuche aus Gummi miteinander verbunden, damit der Dampf von der Maschine aus durch den gesamten Zug geleitet werden kann. Bei den meisten deutschen, österreichisch-ungarischen und anderen Bahnen stimmt die Ausführung in der Weise überein, daß die einander zugekehrten Wagenenden mit Schlauchstücken ausgerüstet werden; zwischen beiden Schläuchen ist ein Kupplungsstück, auch Herzstück genannt, angebracht, das mit einem Entwässerungsventil oder Hahn versehen ist, aus dem

das Dampfwasser abgeleitet werden kann. Der dem größten Verschleiß ausgesetzte Teil dieser Einrichtung ist der Gummischlauch.

Einige deutsche Verwaltungen, sowie die österreichischen und ungarischen Staatsbahnen haben sich nun zur Verwendung von biegsamen Metallschläuchen entschlossen. Eine der österreichischen Staatsbahndirektionen hat bereits eine größere Anzahl Metallheizschläuche in Verwendung genommen und auf deutschen Bahnen werden gegenwärtig Proben damit gemacht. Die Firma Louis Blumer, Zwickau, bringt ein Erzeugnis auf den Markt, das gegenwärtig volle Beachtung verdient. Die Firma liefert biegsame Metallschläuche, die zu den vorhandenen Schlaucharmaturen, den Kupplungsköpfen und Herzstücken anstandslos verwendet werden können, so daß keinerlei Änderungen notwendig werden. Die bisherigen Gummischläuche sind durch Überstreifen auf das an den Kuppelungen befindliche Schlauchstück befestigt worden. Die Metallschläuche haben eine festere Verbindung bekommen, indem sie auf die vorhandenen Kupplungen aufgeschraubt werden. Der Heizschlauch wird aus Stahl hergestellt. Da er mit Wasser in Berührung kommt, ist eine rostsichere Verzinkung vorgesehen, mit der seit vielen Jahren die besten Erfahrungen gemacht wurden. Der Innenschlauch ist gegen Rost ganz besonders geschützt und der Außenschlauch, ebenfalls wegen der Rostgefahr, asphaltiert. Ein fertiger

<sup>1</sup> Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, Jahrg. 1915, Nr. 88.

Schlauch wiegt  $2\frac{1}{2}$  kg und ist daher auch wegen seiner glatten Oberfläche sehr handlich. Der Schlauch ist, im Gegensatz zu sonstigen Metallschläuchen, so ineinandergefalzt, daß er nicht aufgerollt werden kann; er soll einen Druck von 25 Atmosphären aushalten. Die Schläuche sind gegen Wärmeausstrahlung gut isoliert und bleiben durch den über der Isolierung besonders angebrachten Schutzschlauch vor Beschädigungen bewahrt. Für die deutschen wie für die österreichisch-ungarischen Bahnen werden die Schläuche in einer Länge von 550 mm und einem lichten Durchmesser von 30 mm und einem Außendurchmesser von 52 mm geliefert. Im Gegensatz zum Gummischlauch behält der Metallschlauch das lichte Maß von 30 mm Innendurchmesser unter allen Umständen, so daß eine Querschnittsverminderung niemals eintreten kann.

Metallschläuche können vorteilhaft auch für zahlreiche andere Zwecke an Stelle von Gummischläuchen Verwendung finden, z. B. zum Bespritzen von Kohlen, zum Auswaschen von Kesseln, für Preßluft und nicht zuletzt als Ersatz für die teuren Gummi-Gasabfüllschläuche.

Bei Verwendung von Metallschläuchen muß darauf Rücksicht genommen werden, daß sie aus einem endlosen Metallband schraubenförmig zusammengewickelt sind und ihre Biegsamkeit dadurch erhalten, daß die einzelnen übereinander liegenden Glieder in der Längsachse des Schlauches verschiebbar sind. Wenn nun ein solcher Schlauch in seiner Längsachse auf Verdrehung beansprucht wird, so muß er mit Notwendigkeit unbrauchbar werden, weil dadurch die einzelnen Glieder aus ihrer natürlichen Lage gebracht werden und nicht mehr abdichten. Um dies zu verhindern, hat man den Schlauch mit einer Umklöpfung aus Metalldrähten versehen. Dadurch wird nicht nur die Möglichkeit eines Aufdrehens beseitigt, sondern auch noch erreicht, daß an die Zerreißfähigkeit der Metallschläuche größere Anforderungen gestellt werden können. So ist es z. B. gelungen, Schläuche bis zu 800 Atmosphären Betriebsdruck herzustellen. Der Möglichkeit des Aufdrehens der Metallschläuche ist auch dadurch erfolgreich begegnet, daß die Bänder, aus denen die Metallschläuche hergestellt sind, gut ineinandergefalzt werden.

## II. Teerfettöl zur Schmierung von Eisenbahnfahrzeugen.

Die Schmierung der Eisenbahnfahrzeuge wurde seit langen Jahren mit den meist von Amerika bezogenen Mineralschmierölen bewirkt. Nach dem Ausbruch des großen Krieges sann die deutsche Technik auf Mittel und Wege, andere Schmiermittel zu beschaffen, und in der Tat scheint es gelungen zu sein, einen vollwertigen Ersatz zu schaffen. Die Mineralölwerke Rhenania in Düsseldorf bringen seit einiger Zeit ein neuartiges Erzeugnis auf den Markt, das das größte Interesse der Eisenbahnverwaltungen und der in-

dustriellen Werke verdient. Es wird gegenwärtig von einer Reihe deutscher Eisenbahnverwaltungen insbesondere für die Wagenschmierung ausprobiert. Die Versuche haben sehr zufriedenstellende Ergebnisse gehabt, es dürfte nicht mehr allzu lange dauern, bis das Öl allgemein zu diesem Zwecke eingeführt wird.

Das Teerfettöl ist ein Erzeugnis aus deutscher Steinkohle; es wird bei ihrer Destillation nach einem sorgfältig erprobten Verfahren hergestellt. Die Erzeugnisse aus der fraktionierten Destillation des Kohlenteers sind in der Hauptsache Benzol, Toluol, Xylol, das sogenannte Leichtöl, die Schweröle und die Anthrazenöle. Die Herstellung der Teerfettöle stammt erst aus neuerer Zeit: man gewinnt sie in der Hauptsache aus den Anthrazenölen durch ein besonderes Verfahren. Das Öl wurde zunächst in den Prüfanstalten auf einigen reichsdeutschen Hochschulen ausprobiert, und, da die Proben gut ausfielen, von der genannten Firma in längeren Versuchen bei Dampfmaschinen, Transmissionen, Elektromotoren und an einer Versuchswagenachse, die sehr hoch belastet wurde, erprobt. Das Teerfettöl wird je nach dem Verwendungszweck in verschiedenen Zähigkeitsgraden geliefert und ist für die Schmierung der Eisenbahnwagenachsen ganz besonders geeignet. Es besitzt große Schmierfähigkeit und kann selbst bei hohen Lagerdrücken verwendet werden. Nach seiner dunklen Farbe ist es durchaus nicht als minderwertig anzusehen; die Farbe entspricht seinem Ursprung und hat mit seiner Verwendungsfähigkeit als Schmiermittel nichts zu tun. Das neue Erzeugnis ist billig und sparsam im Betrieb. Der Übergang vom Mineralöl auf Teerfettöl erfordert keine Umänderung der Schmiervorrichtungen; es kann ohne weiteres wie das seitherige Mineralschmieröl auf die Lager gegeben werden, und bei aufmerksamer Wartung vollzieht sich der Übergang ohne Störung. Mit der Verwendung von Teerfettöl fördert man gleichzeitig mittelbar die Verwertung der bei der Gewinnung von Teerfettöl entstehenden Nebenerzeugnisse, wie Leichtöle, Benzol usw., die für die Landesverteidigung wichtig sind.

Da das Teerfettöl aus einheimischen Rohstoffen hergestellt werden kann, macht es das Vaterland in der Schmiermittelversorgung unabhängig vom Auslande, was mit ganz besonderer Genugtuung gegenüber den «neutralen» amerikanischen Munitions- und Waffenlieferern für unsere Feinde zu begrüßen ist. Auch in Friedenszeiten wird man Teerfettöl wegen seiner guten Eigenschaften und Billigkeit weiter gebrauchen. In gegenwärtiger Zeit aber ist es doppelt erfreulich, daß es mit dem neuen einheimischen Erzeugnis gelungen ist, den fremden Ölen etwas Gleichwertiges entgegenzustellen: es kann in ausreichenden Mengen hergestellt werden, und dadurch bleibt auch, was nicht unwesentlich ist, das einheimische Kapital im Inlande und stärkt unser Reich.

### III. Ersatzmittel im deutschen Lokomotivbau.

Von W. Willigens, Düsseldorf.

Der dem deutschen Reiche von einer Welt von Feinden aufgezwungene Kampf legte der deutschen Industrie sehr bald die Frage nahe, an Stelle der beschlagnahmten Edelmetalle und verschiedener nur vom Auslande zu erlangender Rohstoffe, die für den alleinigen Bedarf der Heeresverwaltung zu verwenden sind, Ersatzbaustoffe einzuführen. Da die Frage der Einführung der Ersatzmaterialien nunmehr zu einem gewissen Abschluß gekommen ist, seien in kurzen Zügen diese Maßnahmen nebst einigen weiteren Vorschlägen aufgezeichnet.

An erster Stelle mußte Ersatz für Kupfer geschaffen werden, das im Lokomotivbau mit ungefähr 4:1 v. H. vom Leergewicht der Maschine als reines Kupfer und mit ungefähr 1:3 v. H. vom Leergewicht in Verbindung mit anderen Metallen auftritt. Da die Inlandserzeugung im Verhältnis zum Verbrauch nur äußerst gering ist, etwa 8 v. H., den auftretenden Bedarf bei Weitem nicht decken kann, muß als oberster Grundsatz gelten, reines Kupfer nur in äußersten Notfällen anzuwenden, sonst aber nur noch in Form von Legierungen zuzulassen.

Die bis jetzt im Deutschen Reich allgemein angewandte kupferne Feuerbüchse ist durch eine solche aus Flußeisen ersetzt, deren Baustoff im basischem Flammofen erzeugt sein muß. Die Höchstfestigkeit der Bleche darf 41 kg/qmm nicht überschreiten, die Dehnung muß mindestens 25 v. H. betragen, und die Güteziffer d. h. Dehnung mehr Zugfestigkeit muß mindestens 62 sein. Der Mantel und die Türwand werden bei schweren Vollbahnlokomotiven allgemein mit 11 mm, die Rohrwand mit 15 mm ausgeführt. Bei Feldbahnlokomotiven betragen die entsprechenden Blechstärken 8 und 12 mm. Diese Blechstärken sind nach Möglichkeit genau einzuhalten, um den Einbau zu starker Bleche zu vermeiden. Zwecks besserer Dichtung der Heiz- und Rauchrohre in der flußeisernen Rohrwand wird zwischen Rohr und Rohrwand ein nahtloser Kupfering von 1 mm Wandstärke gelegt, dessen hintere Stirnfläche  $\frac{1}{2}$  mm gegen die Rohrwand zurücksteht und dessen vorderes Ende bis über die Schulter der Rohre reicht. Ob die Einschnürung der Rohre am Feuerkastenrohrwandende in der seitherigen Größe bestehen bleiben kann, muß eine Nachrechnung des Mindeststegquerschnittes, sowie der auf einen Zentimeter Rohrumfang entfallenden Belastung ergeben.

Als Ersatz für die seither aus Kupfer hergestellten Stehbolzen treten solche aus weichem, geglähten Flußeisen von 34—41 kg Festigkeit und mindestens 25 v. H. Dehnung. Die Stehbolzen werden wie die seitherigen kupfernen in ganzer Länge, jedoch aus Fabrikationsrücksichten mit 7 mm durchbohrt und nachträglich an der Außenseite durch Verhämmern geschlossen, um die äußere Isolierschicht unversehrt zu lassen, sowie

den Fortfall der Löcher in der Kesselverkleidung zu ermöglichen. Da sich erfahrungsgemäß Stehbolzenbrüche selbst in der Nähe des äußeren Mantelbleches sehr bald innerhalb der Feuerbüchse zeigen, ist man von einem beiderseitigen Anbohren der Stehbolzen abgekommen. Die Kopfform der Stehbolzen ist die bislang bei Kupfer übliche. Das Gewinde der Stehbolzen wird durchwegs mit 23 mm bei 10 Gang auf 1" engl. ausgeführt. Von der Verwendung stärkerer Stehbolzen in den oberen seitlichen Reihen kann abgesehen werden, da die zulässige spezifische Beanspruchung der eisernen gegenüber der kupfernen  $1\frac{1}{2}$  fach so groß ist. Obwohl für gutes Dichthalten ein feineres Stehbolzengewinde zweckdienlicher gewesen wäre, hat man mit Rücksicht auf die vorhandenen Werkzeuge und die Nacharbeiten beim Auswechseln gebrochener Stehbolzen das Gewinde der kupfernen beibehalten, werden doch nach Hammers Angaben in «Glasers Annalen» 15/3 1915 im Bereich der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung jährlich über 500.000 Stehbolzen für Ersatzzwecke in den Werkstätten dieser Verwaltung verbraucht.

Die im Bereich der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung mit flußeiserner Feuerkiste und flußeisernen Stehbolzen ausgerüsteten Lokomotiven erhalten auf der Kesselverkleidungsrückwand ein kleines gußeisernes Schild mit der Bezeichnung E. F. St. Haben die Kessel nur flußeiserner Stehbolzen so kommt ein Schild mit der Bezeichnung E. St. zur Anwendung.

Ein weiterer Ersatz mußte für die bis jetzt verwendeten kupfernen Speise-Dampfzuleitungs- und Schmierrohrleitungen geschaffen werden. Diese Leitungen werden nunmehr aus nahtlos gezogenen flußeisernen Rohren hergestellt, dagegen können Schmierrohrleitungen, die keine Druckleitungen sind, aus nahtlos gewalzten oder stumpfgeschweißten Gasrohren gefertigt werden. Als einziges Kupferrohr hat man das Manometerrohr beibehalten, um ein stets einwandfreies Arbeiten des Manometers zu ermöglichen. Die Befestigung der flußeisernen Rohre in den Flanschen sollte bei kleineren Rohren bis 25 mm lichten Durchmesser durch Aufdornen und autogene Schweissung, bei größeren Rohren durch Einwalzen mittels in den Flansch eingedrehter Rillen erfolgen, wobei jedoch die Dichtungslinse sich auf alle Fälle gegen das umgebördelte Ende des Rohres legen muß.

Da gemäß § 2, Abs. 2, «der Vorschriften betr. Anlegung von Land- und Schiffsdampfkessel» für höhere Dampfspannungen als 10 Atm. Gußeisen in keinem Teile der Kesselwandung zulässig ist, konnte an Stelle der seither aus Rotguß gefertigten Ventilkörper nur Flußeisenguß in Frage kommen, wobei jedoch Bedacht zu nehmen ist, daß bei Ventilen, die im Wasser arbeiten, der Sitz in Rotguß, der Kegel in Eisen hergestellt werden muß, während bei den übrigen Ventilen Sitz, Kegel und Ventilsplindel aus Eisen und Stahl

anzufertigen sind, letztere vielleicht mit einem kupfernen oder messingenen Überzug, um die Gefahr des Festrostens zu beseitigen. Die bei den Ventilen vorkommende Stopfbüchsendichtung kann gegebenenfalls aus Zinkguß gefertigt werden, ebenso wird man bei Verschraubungen, die öfters zu lösen sind nur den kleineren Teil aus Messing, den anderen Teil aus Flußeisen herstellen. Für die Köpfe der Wasserstände kann nur noch Flußeisen im Gesenk geschmiedet, oder Flußeisenguß in Frage kommen, die Hähne wird man aus Rotguß in bekannter Weise herstellen, oder sie in Flußeisen, dann aber als Stopfbüchsenpackungshähne ausführen. Dieselbe Ausführungsart kommt auch für die Kesselprobierhähne in Frage. Zylinderablaßhähne und Ventile sind entweder aus Gußeisen oder aus blankgezogenen Flußeisen zu bilden, wobei auch die Kücken bzw. Ventile aus Flußeisen herzustellen wären, da durch den austretenden Dampf eine fortwährende Schmierung erfolgt. § 9 der Kesselvorschriften besagt, daß jeder Kessel mit wenigstens einem «zuverlässigen» Sicherheitsventil versehen sein muß, das wie das Ministerialverordnungsblatt v. 18. IX. 1915 richtig bemerkt, aus Gußeisen hergestellt werden kann, wenn auf allergenaueste Bearbeitung der Dichtungsflächen Bedacht genommen wird, um der Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung und den Einflüssen der Temperaturschwankungen zu beugen.

An weiteren Einzelheiten des Kessels, die bislang aus Sparmetall gefertigt wurden, sind zu nennen Reinigungsschrauben und Luken, auch diese sind nunmehr aus Flußeisen herzustellen, denn sollten diese Teile wirklich festrostern, so wäre dies für die Betriebssicherheit nicht von Bedeutung, ebenso kann man die Manometerhähne und Gehäuse aus Eisen anfertigen, da die Möglichkeit besteht, dieselben des öfteren zu drehen. Daß sämtliche Linsen nicht mehr aus Sparmetall anzufertigen sind, ist selbstverständlich.

Als weiterer Ersatz für Rotguß käme in Frage, die Kreuzkopfgleitstühle aus Gußeisen bei gehärteten Gleitbahnen auszuführen. Für die Lagerschalen der Stangen und Achsbüchsen kommt Flußeisenguß mit Lagermetallausguß in Frage, wobei jedoch die Weißmetallausfütterung den Zapfen vollständig umschließen muß. Die seitherigen Rotgußgleitplatten der Achsbüchsen sind ersetzbar durch solche aus Flußeisen, eingesetzt und gehärtet, oder aber die flußeisernen Achsbüchse selbst ist an den Gleitflächen zu härten. (Italienische Staatsbahnen, Nord-Brabant—Deutsche Eisenbahnges.) Es könnte ferner in Frage kommen, die Lagerschalen bei den Achsbüchsen ganz fortzulassen und die flußeisernen Körper selbst mit Lagermetall auszugießen, wobei jedoch, mit Rücksicht auf die durch das Ausgießen aufgetretene Erwärmung die Gleitflächen nachträglich aufgepaßt werden müßten. Unbedenklich erscheint es ferner, die Kolben- und Schieberstangenstopfbüchsen aus Gußeisen herzustellen, wenn

dieselben mit 0·2 bis 0·3 mm Luft aufgepaßt werden; ebenso wird man die Ausführung der Regulatorschieber aus Gußeisen zulassen können.

Zur weiteren Streckung der Edelmetalle werden zurzeit, wie die «Metall-Beratungs- und Verteilungsstelle für den Maschinenbau» in Berlin, die als amtliche Vertrauensstelle für die Freigabe beschlagnahmter Metalle für Friedenszwecke einschließlich mittelbarer Kriegslieferungen bestellt ist, angibt, Versuche angestellt, die darauf hinausgehen, Lagermetalle und Rotgußersatz herzustellen, die hauptsächlich aus Zink ohne Antimon bestehen. Eine Veröffentlichung dieser Legierungen wird erfolgen, sobald genügende Erfahrungen vorliegen.

Die seither aus Rotguß außen blank polierten Schmiergefäße sind durch solche aus Gußeisen oder Temperguß ersetzt, die Schmiergefäßdeckel und Stifte der Stangen aus Flußeisen; ferner erscheinen sämtliche Lokomotivschilder aus Gußeisen außen blank geschliffen. Eine Ausnahme bildet hiervon das Fabriksschild, das entsprechend § 11, Abs. 2, der vorerwähnten Kesselvorschriften aus Rotguß bestehen geblieben ist.

Die bislang aus Rotguß mit Hartgummiüberzug hergestellten Handräder werden aus Gußeisen mit Bindfadenwicklung oder auch aus Preßmasse angefertigt. Zur Schonung von Rohjute geschieht die Umhüllung der Heizleitungen mit einem grobmaschigen Baumwollgewebe, das einen Gipsanstrich erhält; als Ersatz für Leder zu Führersitzen tritt Lederersatz.

Zur Streckung der Gummivorräte werden die Schläuche für Dampfheizung, Kohlennässung und Wasserfüllung (zwischen Lokomotive und Tender) aus Regeneratgummi gefertigt, zu dessen Herstellung Gummiabfälle, die entsprechend präpariert oder regeneriert sind, verwendet werden.

Da die vorhandenen Vorräte an Blauasbest zur ausschließlichen Verwendung der Heeresverwaltung aufgehoben werden müssen, werden in neuerer Zeit zur Kesselumhüllung Weißasbestmatten zugelassen. Asbest findet sich vorwiegend in Kanada, Rußland (Uralgebiet), Kapland und auch in Italien, doch ist italienischer Asbest nicht spinnfähig, sondern spröde und brüchig, weshalb er für technische Zwecke fast gar nicht in Betracht kommt. Die spinnfähigen Weißasbeste sind weicher und schmiegsamer in der Faser als Blauasbest. Sie eignen sich daher als Fertigfabrikate für Stopfbüchsenpackungen und Dichtungsmaterialien im allgemeinen besser als der Blauasbest, der nur in Kapland gefunden wird. Der Blauasbest ist, obwohl gleichfalls spinnfähig, rauher und spröder, er würde demnach abdichtende, scheuernde oder rotierende Maschinenteile schärfer angreifen als Weißasbest. Daher wird letzterer für Dichtungszwecke und Stopfbüchsenpackungen bevorzugt. Die Sprödigkeit und Rauheit der Fasern des Blauasbestes bildet aber eine hervorragende Eigenschaft als Isoliermaterial gegen Hitzausstrahlung, da die Störrigkeit der Fasern dafür sorgt, daß sie nicht so

leicht zu einer harten Masse verfilzen, sondern, daß die zahllosen Luftzellen in den Asbestmatratzen erhalten bleiben. Je größer die Zahl der Luftzellen ist, desto besser ist die Isolierfähigkeit. Da aber auch Weißasbest nicht in den guten langfaserigen Marken wie in Friedenszeiten zu erhalten ist, erhält derselbe zurzeit einen Spinnzusatz von Seidenabfällen (Fasern).

Als Ersatzbaustoff für Asbestmatratzen werden nun in neuerer Zeit die unter dem Namen «Veraerisol» Glasgespinst-Isoliermatratzen in den Handel gekommenen Wärmeschutzmittel verwendet. Diese Matratzen bestehen aus Glaswolle, die durch Drahtgeflecht aus verzinktem Eisendraht zusammengehalten wird. Die Herstellung von Formstücken bietet keine Schwierigkeiten, da der nach innen umgebogene Eisendraht hinreichenden Schutz gegen Herausfallen gewährt. Nach Versuchen des Bayerischen Revisionsvereines mit Isoliermitteln, veröffentlicht in der Zeitschr. d. Ver. deutscher Ingenieure 1910, Seite 635, haben diese Glaswoll-Isolierungen bezüglich des Wärmeverlustes die besten Ergebnisse ergeben.

Die hier geschilderten Maßnahmen, die zum Zwecke der Landesverteidigung unbedingt notwendig sind, zeitigen aber auch nachbenannte Folgeerscheinungen: 1. wird es notwendig sein, für gewisse Einzelteile konstruktive Aenderungen vorzunehmen; 2. verpflichten sie den Besteller mehr noch als bisher, das die Lokomotive bedienende Personal für gute Instandhaltung, Wartung und Schmierung der einzelnen Teile anzuweisen und 3. wird es für den Lieferanten nicht möglich sein, die übliche Gewährleistung für Teile aus Ersatzmaterial und deren Folgeerscheinungen aufrecht zu erhalten, da für gewisse Teile keine oder nur geringe Erfahrungen vorliegen.

Die der Not gehorchend, nicht dem eigenen Triebe entsprungenen Kriegsmaßnahmen, die im Frieden wieder verschwinden werden, sollten uns aber bei Einkehr normaler Zeiten die Anreizung geben, noch mehr als bisher Sparmetalle selbst für profane Zwecke zu verwenden, um dieselben stets als leicht greifbare Mittel zur Verfügung zu haben, wenn es je unseren Feinden gelüsten sollte, uns von Neuem anzugreifen.

#### IV. Ersatzmittel im österreichischen Lokomotivbau.

Im Anschlusse an vorstehende Mitteilungen über die reichsdeutschen Verhältnisse mögen hier die gleichlaufenden österreichischen zum Vergleiche besprochen werden. Wie im Aufsätze über «Flußeiserne Lokomotiv-Feuerbüchsen», Oktoberheft Seite 218—221 bereits erwähnt, verwenden die k. k. öst. St.-B. möglichst weiches basisches Martin Flußeisen Marke W mit einer Festigkeit von 33—38 kg/mm, mind. 26 v. H. Dehnung und 55 v. H. Einschnürung (Kontraktion), wobei der Gehalt an Kupfer, Schwefel oder Phosphor einzeln 0·05 v. H. nicht übersteigen darf. Die Rohrwand ist 16 mm stark, alle übrigen Wände haben

10 mm Wandstärke. Bei älteren Lokomotiven, namentlich solchen, die mit der stark schwefelhaltigen Dalmatiner Kohle gefeuert werden, waren sie seit Jahren in Gebrauch, zumeist mit Blechstärken von 13, bzw. 9 mm. Von den alten Privatbahnen hatte die St. E. G. ungefähr 50 flußeiserne Feuerbüchsen, zumeist der Bauart Polonceau oder Becker im Betrieb, mit 10 Atm. Druck und 1·9 qm Rostfläche. Ein Versuch bei jüngeren Kesseln mit 13 Atm. Dampfdruck und 3·1 qm Rostfläche verlief nicht unbefriedigend. Ganz im Gegensatz dazu, wohl durch die Wasserverhältnisse bedingt, stand die ehemalige K. F. N. B. die sogar die vorderen Rohrwände aus Kupfer machte, welche natürlich jetzt einen willkommenen Kupferschatz bilden. Bei der vorzüglichen Beschaffenheit des zumeist verwendeten steirischen Flußeisens dürften auch die großen Kessel eine befriedigende Lebensdauer aufweisen. Da die Speisung mit vorgereinigtem Kesselspeisewasser jedenfalls der Flußeisen-Feuerbüchse sehr zustatten kommt, haben die k. k. öst. St.-B. je 5 Lokomotiven der Reihe 80, 170 und 429 mit Speisewasser-Reiniger Bauart Pecz-Rejtö ausgerüstet,<sup>1</sup> die zum Teile schon in Betrieb stehen. Die Siederohre erhielten natürlich keine Kupferstützen mehr (mit je  $\infty$  1 kg Gewicht), sondern wurden bei kupfernen Feuerbüchsen direkt eingewalzt, wie auf den nordböhmischen Bahnen und im Ausland meist üblich. Da flußeiserne Feuerbüchsen empfindlicher sind, hat man auf die früher schon bei der k. k. St.-B. übliche amerikanische Form der aufgelöteten 1½ mm starken äußeren Siederohrdichtungsringe zurückgegriffen; sie stehen außen ½ mm (hinter der feuerberührten Rohrwandseite) zurück und reichen innen bis zur Schulter, wo sie satt aufliegend eingewalzt sind. Um jede Schwächung der Rohrwand, bzw. Rohrstege zu vermeiden, wurden die Bohrlöcher gleich gehalten, so daß die Eisenrohre selbst um 3 mm enger im Durchmesser ausgeführt werden. Nur bei den kupfernen Feuerbüchsen hat man einen geringen Teil kupferner Stehbolzen beibehalten, die oberste jeder Seitenreihe und je 6 Eckstehbolzen, während bei den flußeisernen Feuerbüchsen naturgemäß ausschließlich eiserne Stehbolzen zur Verwendung gelangen. Vorgeschrieben ist ein weiches, dabei zähes und gut schweißbares, womöglich steirisches Flußeisen, mit  $F = 32—40$  kg/mm, und  $F + D = 64$ . Die Gangzahl des zylindrischen Gewindes von 25 mm Durchmesser in den oberen und 23 mm in den übrigen Reihen beträgt 10 auf 1'', mit Rücksicht auf die allgemein vorhandenen Bohrwerkzeuge. Bei den Privatbahnen wurden früher mit gutem Erfolge zum Teil feinere Gewinde von 11—14 Gängen auf 1'' verwendet. Die Stehbolzen sind beiderseits 4 mm stark anzubohren, 10 mm über das Gewinde reichend. Behufs leichteren Auftauchens des Kopfes erhalten die Stehbolzen an den Stirnflächen Ausnehmungen. Der Schaft zwi-

<sup>1</sup> Siehe die Lokomotive Jahrg. 1912, Seite 4 Abb. 1 und 2. Jahrg. 1913, Seite 132 Abb. 15.

schen den Gewinden wird mit einem Übergang von 20 mm Halbmesser auf 18, bzw. 15 mm abgedreht, wobei die Gewindelänge so zu bemessen ist, daß sie wasserseitig 3 mm aus dem Blech hervortritt. Die Nietköpfe sind sorgfältig zu hämmern und dürfen im Bedarfsfalle aufgedornt werden. Die Deckenanker sind bei einigen Kesseln mit großen Eckabrundungen etwas seitlich in der letzten Reihe (um 10—15 mm) hinausgegerückt worden. Wasserseitig erhalten sie niedere Gegenmuttern an der Feuerbüchse.

Der in Österreich allgemein übliche Feldbacher'sche Kesselbelag ist nunmehr am Mantelring beidseitig und aus Eisenblech (statt Kupfer) ausgeführt worden, ebenso der Belag der Rauchkammer-Rohrwand und am Kesselstoß in der Rauchkammer, während der Langkesselbelag ohnehin bereits aus Eisenblech war. Die im Kessel befindlichen Dampfrohren für den Armaturkopf, Strahlpumpen usw. nebst Speiserohre werden nunmehr aus Eisen hergestellt und bei der Boxrückwand wegen Einwalzens und schwer herstellbarer Büge mit Kupferrohren angestutzt. Ein Großteil der Rohre, im Langkessel befindlich, war schon seit Jahren aus Gasrohren hergestellt.

Die Abmessungen des Mantelringes sind die gleichen geblieben, beibehalten bleibt im übrigen die wasserberührte Kante, so daß in höchst erwünschter Weise die Siederohrlöcher eine größere Entfernung von den empfindlichen Umbügen erhalten. Um das Personal auf die sorgfältige Behandlung flußeiserner Feuerbüchsen dauernd hinzuweisen, erhalten sie auf der Rückwandverschalung mit roter Farbe die Aufschrift «Eiserne Feuerbüchse» recht auffällig und überdies einen 15 mm breiten lichtblauen Farbstreifen außen am Führerhaube oberhalb des Bahnschildes. Auch das Kesselschild (Boxdeckentafel) trägt den entsprechenden Vermerk bei der Bezeichnung der Kesseltype. Die äußeren Rohrleitungen der Lokomotiven werden durchwegs aus Eisenrohren hergestellt, teils Gasrohre, teils nahtlose Flußeisenrohre in Siederohrart.

Ursprünglich waren Kupferrohre im Lokomotivbau fast allgemein gebräuchlich. Insbesondere die großen Dampf-Ein- und Ausströmröhre galten als selbstverständlich, wobei die großen Verbinderrohre der Verbundlokomotiven ganz erhebliche Herstellungsschwierigkeiten boten. Allmählich traten nahtlose Flußeisenrohre an ihre Stelle, die bei Heißdampf zur Notwendigkeit wurden. Seither ist man gänzlich von Kupferrohren in der Rauchkammer abgekommen. Auch in anderer Hinsicht hat der Heißdampf die Verdrängung von Rotguß zur Folge gehabt, wir erinnern nur an den Ersatz der Rotgußdichtungslinsen durch eiserne, während die Kolben- und Rohrschieber ganz gewaltige Mengen Rotguß für die Flachschieber in Fortfall brachten, wie überhaupt die Schmidtschen Konstruktionseinzelheiten auch eine musterhafte Wirtschaftlichkeit der Baustoffe aufwiesen.

Die Ersparnis von Kupfer in den Legierungen war teilweise leicht allgemein durchzuführen; Jahrelange gute Erfahrungen der Privatbahnen liegen darüber vor, z. B. hatte die Ö.-N.-W.-B. ausschließlich eiserne Stangenlagerschalen in Gebrauch, die St.-E.-G. wieder Reversiermuttern, Blasrohrklappen aus Gußeisen usw. Die k. k. St.-B. die bisher nur vereinzelt eiserne Lagerschalen bei Treibstangen benützten, sind daher diesen Erfahrungen gefolgt, ausgenommen die Büchsenfutter (nicht nachstellbar), die Rotguß blieben. Das k. k. Eisenbahnministerium hat jedoch viel weitergehende Ersparnisse an Kupferlegierungen durchgeführt, indem sie durch konstruktive Änderungen vielfach Verbesserungen schuf, die zum Teil namhafte Verbilligung zur Folge haben. So konnten die Armaturgehäuse gänzlich aus Gußeisen hergestellt werden. Unter Berücksichtigung des Grundsatzes bei bewegenden und reibenden Flächen genügt die Herstellung eines Teiles aus Rotguß oder Messing, war es möglich manche bisherige Metallteile aus Gußeisen auszuführen, wobei vielfach besondere Ventilsitze oder Gewindebüchsen aus Rotguß einzuführen waren. Manche Verschraubungen mit Überwurfmuttern können bei dem Ersatz durch Flanschen vollständig in Gußeisen ausgeführt werden. Selbstverständlich sind für Gußeisen größere Wandstärken erforderlich gewesen, die aber nur einen sehr geringen Mehraufwand an totem Gewicht bedeuten. Die Betriebssicherheit ist zumindest die gleiche, wahrscheinlich aber höher, da wir ja in den hochbeanspruchten Dampfzylindern die vorzüglichen Eigenschaften des Gußeisens zu schätzen wissen, was leider in der Dampfkesselgesetzgebung vielfach übersehen wird.

Von Bestandteilen, die ohneweiters aus Temper- oder Stahlguß, bzw. Schmiedeeisen an Stelle von Rotguß angefertigt werden, sind zu nennen: Auswaschflanschen nebst Linsen und deren Muttern, Glockenträger und Untersatz der Dampfpeife, Schlauchtrompeten für die Wasserleitungskupplung, Handräder, (teilweise auch Gußeisen, der Zwischenring aus Lindenholz statt Leder) sowie einige Ventil- und Hahngehäuse. Unverändert Rotguß blieben bloß die wichtigsten Kesselarmaturen: Probierhähne und Wasserstand, bei denen bloß Unterlagscheiben, Muttern u. dgl. aus Schmiedeeisen hergestellt wurden. Die neueren österr. Armaturen sind ohnehin rotgußarm im Vergleich zu alten Lokomotiven, oder namentlich Auslandstypen, bei denen u. a. Speisköpfe, Armaturgehäuse und sämtliche Dampfventile vollständig aus Rotguß waren, abgesehen von den vielen Messingzierleisten (Gesimsprofil) am Dampfdom, Sandkasten, Schlot und Radkasten sowie Verschalungsbänder. Die Tenderlagerschalen wurden Stahlguß mit entsprechend geänderten allseits anliegenden Weißmetallausguß. An den großen Lokomotivachs-lagerschalen wurde begreiflicherweise nichts geändert, während an Tenderachs-lagern erfolgversprechende stark bleihaltige Legierungen

erprobt werden. Alle Schilder sind nunmehr aus Zinkguß, was nicht gerade schön ist, und vielleicht durch Gußeisen ersetzt werden könnte. Die Südbahn bezieht hingegen ihre Schilder seit Langem aus gepreßtem Eisenblech, das mit dünnem Messing-

blech überzogen ist, Ziffern blank, Grund schwarz lackiert. Sie sind recht leicht, billig und dauerhaft. Sollte Asbest nicht mehr zu haben sein, so kann er vorläufig entfallen und später nachgetragen werden.  
Steffan.

## Die Eisenbahnen in der Denkschrift der österreichischen Regierung.

In dieser Denkschrift, welche die aus Anlaß des Krieges getroffenen Maßnahmen behandelt, ist den Eisenbahnen ein ausführlicher Abschnitt gewidmet, der zunächst feststellt, daß die Bewältigung der schwierigen Aufgaben der Eisenbahnen im Kriege in befriedigender Weise erfolgte, was auch durch das kaiserliche Handschreiben vom 12. Jänner v. J. anerkannt wurde. Der Rechenschaftsbericht über das Eisenbahnwesen während des Krieges gliedert sich in eine Darstellung des Personenverkehrs, des Wagendienstes, des Stations- und Fahrdienstes, des Zugförderungsdienstes, der Investitionen seit Kriegsausbruch, der tarifarischen Maßnahmen, der Personalvorkehrungen, der eisenbahnpolitischen Maßnahmen und der Kriegsfürsorge.

Hebt der Bericht über den Personenverkehr die durchgeführten Verbesserungen hervor, so wird in dem Bericht über den Wagendienst insbesondere auf die Leistungen für die Rübenverfrachtung und für den Kohlentransport hingewiesen. Außergewöhnliche Anforderungen hat der Krieg naturgemäß an den Zugförderungsdienst gestellt, «welchem nur mit größter Selbstverleugnung des Personals Rechnung getragen werden konnte». Nur durch eine gleichmäßige Ausnutzung der vorhandenen Lokomotivmannschaften, abgekürzte Einschulung von Schlossern im Führer- und Heizerdienst, Vereinfachung des Prüfungswesens, Heranziehung von Pensionisten und von Unfallrentnern zur neuerlichen Dienstleistung, Verwendung von weiblichen Hilfskräften und Kriegsgefangenen zur Kohlenbehandlung konnte der große Bedarf an genügend ausgebildeter Lokomotivmannschaft und der Ersatz für die zur Kriegsleistung einberufenen Arbeiter gedeckt werden.

Schwierigkeiten erwachsen infolge der zeitweise sehr erschwerten Nachschaffung einzelner Betriebsstoffe, insbesondere von hochwertigem Schmiermaterial, Holz und auch von Kohle. Von großer Bedeutung waren daher die bereits zu Beginn des Krieges auf lange Zeit voraus eingeleitete Stärkung der Vorräte sowie die streng kontrollierte Verwendung der oft leichter erhältlichen minderwertigen Sorten von Schmiermitteln, zum Teil auch die Außerbetriebsetzung einzelner, hochwertiges Material beanspruchender Einrichtungen und selbst ganzer Lokomotivgattungen. Ein billiger und bleibender Ersatz für Unterzündholz wurde durch Verwendung von ausgemusterten Schwellen und Abfall von Werk-

hölzern geschaffen, welche auf besonders hergestellten mechanischen Holzzerkleinerungsanlagen in einer großen Reihe von Zugförderungsstationen zugrichtet werden.

Der Werkstätdendienst erheischte die rasche Instandsetzung von Lokomotiven, Herrichtung der Güterwagen für Militärtransporte, Einrichtung der Spitals- und Krankenzüge und Wiederherstellung aller sonstigen für Kriegszwecke erforderlichen, aber in Reparatur befindlichen Fahrbetriebsmittel. Später mußten auch die Infektionszüge, Badezüge, Küchenzüge eingerichtet und mannigfache Sonderwagen, wie z. B. für die Unterbringung von Destillations- und Eismaschinen usw. geschaffen werden. Auch Skischuhe, Hufeisen und anderes mußten für Heereszwecke hergestellt werden, im Etappenraum hatten die Eisenbahnwerkstätten insbesondere auch bei der Reparatur der Flugzeuge und des Automobilparks Beihilfe zu leisten. Selbstverständlich hatte auch der Werkstätdendienst Schwierigkeiten aller Art zu überwinden, so mußte auch an den Ersatz von einzelnen, schwer zu beschaffenden Metallen durch andere Konstruktionsmittel oder Ersatzmittel in fast ausschließlich inländischen Erzeugnissen gedacht werden. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen dürften auch für Friedenzeiten die Verwertung vielfach unterschätzter inländischer Naturerzeugnisse und Waren in weiterem Umfang zur Folge haben. Hierdurch sowie durch die Fortführung der Lokomotivaussonderung konnten insbesondere bedeutende Kupfermengen nicht nur für die Heeresverwaltung, sondern auch für die Erzeugung von Hartgeld freigegeben werden.

Hinsichtlich der baulichen Herstellungen hatte die Staatseisenbahnverwaltung nach Kriegsausbruch einerseits Zurückhaltung in minder wichtigen Ausgaben zu beobachten, andererseits größere Tätigkeit in dringenden Bauten und Anschaffungen zu entfalten. Die Kosten der eingeleiteten Notstandsbauten belaufen sich auf ungefähr 30 Millionen Kronen.

An Fahrbetriebsmitteln wurden seit Kriegsbeginn 394 Lokomotiven, 1844 Personen- und Dienstwagen und 10.410 Güterwagen nachgeschafft, welche bereits im Herbst 1915 zur Verfügung stehen sollten. Diese Bestellungen im Betrage von rund 100.000.000 Kronen stellen die für das Ausland derzeit nur sehr wenig in Anspruch genommenen Unternehmungen vor eine Aufgabe, die nur mit dem Aufgebote aller Kräfte bewältigt werden kann.

## Die Einfuhr von Lokomotiven nach Österreich-Ungarn.

Für die Lieferung kleiner Lokomotiven ist Österreich-Ungarn seit Jahren ein heißumstrittenes Land, bei welcher die sonst hoch entwickelte einheimische Industrie aus manchen Gründen einen schweren Stand hat. Auf Grund der Zollausweise, nach Herkunftsländern geordnet, soweit die Einzelangaben vorliegen, waren es nach Zusammenstellung I:

### I. Gesamteinfuhr von Lokomotiven nach Österreich-Ungarn.

Jahr	Herkunft	Gewicht in t	Wert f. 1 t	Stück	Gesamt- wert in Kronen
1907	Gesamtausland . . .	574.6	1420	45	815.932
	Deutsches Reich . . .	1251.9	—	—	1,777.698
	England . . . . .	34.4	—	—	48.848
	Schweiz . . . . .	1.3	—	—	1.846
	Insgesamt . . . . .	1287.6	1420	117	1,828.392
	Belgien . . . . .	0.4	—	—	568
	Deutsches Reich . . .	709.8	—	—	1,007.916
	England . . . . .	6.7	—	—	9.514
	Rumänien . . . . .	8.4	—	—	11.928
	Ver. St. Nordamerika .	0.6	—	—	582
	Insgesamt . . . . .	725.9	1420	61	1,030.778
1910	Gesamtausland (Ver- teilung unbekannt)	621.7	1420	54	882.814
1911	Deutsches Reich (al- leinige Einfuhr) . . .	501.4	142	46	711.988
	Deutsches Reich . . .	719.8	—	—	1,101.294
	Ver. St. Nordamerika .	14.9	—	—	22.797
	Insgesamt . . . . .	734.7	153	61	1,124.091
	Deutsches Reich . . .	1175.1	—	—	1,903.662
	Schweiz . . . . .	13.7	—	—	22.194
	Serbien . . . . .	17.0	—	—	27.540
	Insgesamt . . . . .	1205.8	162	92	1,953.396

Hiezu sei bemerkt, daß mit dem Einfuhrland keineswegs die eigentliche Herkunft gemeint sein kann, da weder Rumänien, geschweige denn Serbien, über eine Lokomotivfabrik verfügen. Andererseits sind manche Posten so klein, daß wahrscheinlich nur Ersatzteile damit gemeint sein können. Die amerikanische Einfuhr, insbesondere im Jahre 1912, dürfte sich auf Druckluftlokomotiven bezogen haben.

Die Einfuhr von Tendern fand i. d. J. 1907 und 1911 statt, im erstgenannten Falle 1 Stück von 22.1 t Gewicht zum Preise von 18.470 K, im zweiten Falle 3 Stück mit zusammen 9.3 t Gewicht und 6310 K Wert.

Zur See kamen Lokomotiven i. J. 1908 und 1912 im Gewichte von 23.5 bzw. 14.9 t und Werte von 33.700 bzw. 22.797 K.

Wie verteilen sich nun diese Maschinen nach beiden Reichshälften? Hier finden wir in Zusammenstellung II die Angaben der österreichischen Zwischen-Verkehrstatistik, wesentlich davon abweichend, die selbständigen ungarischen Zollaufsreibungen, wie sie in Zusammenstellung III enthalten sind. Hier sind ganz

### II. Österreichische Lokomotivausfuhr nach Ungarn.

(Nach der österreichischen Zwischenverkehrs-Statistik)

Jahr		Gewicht in t	Wert f. 1 t	Stück	Gesamt- wert in Kronen
1912	Dampflokomotiven . . .	681.1	—	57	885.430
	Bestandteile dazu . . .	47.6	—	—	66.640
	Tender . . . . .	—	—	—	—
1913	Dampflokomotiven . . .	956.5	—	85	1,243.450
	Bestandteile dazu . . .	14.1	—	—	19.740
	Tender . . . . .	9.0	—	1	9.450

### III. Ungarische Lokomotiv-Einfuhrstatistik für Dampflokomotiven.

Jahr	Herkunft	Gewicht in t	Wert f. 1 t	Stück	Gesamt- wert in Kronen
1912	Österreich . . . . .	956.5	—	85	1,243.450
	Deutsches Reich . . . .	1215.7	—	68	1,665.500
	England . . . . .	998.5	—	54	1,328.000
	Amerika . . . . .	157.8	—	12	210.050
	Insgesamt . . . . .	2328.5	—	219	4,460.000
1913	Österreich . . . . .	681.1	—	157	885.430
	Deutsches Reich . . . .	697.2	—	47	962.136
	England . . . . .	819.9	—	45	1,090.467
	Amerika . . . . .	22.8	—	2	30.324
	Insgesamt . . . . .	2211.0	—	151	2,968.000

gewaltige Abweichungen zu finden, um so mehr, als das gesamte Zollgebiet in beiden Fällen gemeint ist. In erster Linie durch die scheinbar große englische Lokomotiveinfuhr auffallend, handelt es sich dort zumeist um Straßenlokomotiven (Dampfplüge und Dampfwalzen). Da z. B. 1912 die Gesamteinfuhr deutscher Lokomotiven nach Österreich-Ungarn  $\approx$  58 Stück (Zusammenstellung I) betrug, können nicht 68 Stück davon nach Ungarn gegangen sein. Von England und Nordamerika dürften überhaupt keine auf Schienen laufenden Dampflokomotiven für Eisenbahnen usw. eingeführt worden sein; dagegen werden Dampfplüge usw. im deutschen Reiche und Österreich selbst noch wenig erzeugt. Bei der österreichischen Ausfuhr nach Ungarn sind offenbar auch jene Lokomotiven enthalten, welche für gemeinsame Bahnen bestimmt sind, z. B. für die Kaschau-Oderberger Bahn, Bosnien u. a. Um die Statistik der beiden Staaten einwandfrei vergleichen zu können, sollten die Begriffe genau umschrieben sein. Die Einfuhr in das Zollgebiet ist überaus schwankend, sie hängt mehr als sonst mit dem Wirtschaftsleben zusammen, da es sich hier zumeist um dringenden Bedarf für Bauunternehmer und Industrien handelt. Die eingeführten Lokomotiven sind zumeist recht leichte B Tenderlokomotiven, zum größeren Teil vollspurig, selten C Gattung, häufig sind es schmalspurige Bauarten, darunter gar manche vielachsige Sonderbauarten, wie sie insbesondere für die bosnischen Waldbahnen zur Ausführung gelangt sind, darunter C + C Mallet-Tenderlokomotiven und E Heißdampf-Tenderlokomotiven. Auch feuerlose Dampflokomotiven sind wiederholt zur Einfuhr gekommen, recht wenig aber elektrische und Druckluftlokomotiven. Von

letzteren sind etwa 5 Stück aus Amerika bezogen worden, sie werden jedoch seit kurzer Zeit auch in Österreich erzeugt und dürften wohl keinerlei Nachschübe aus Amerika zu gewärtigen sein. Eine erhebliche Zahl kleiner Benzinlokomotiven

für Bauzwecke sind unter der Einfuhr zu finden. Vor allem ist für solche rasche Lieferungen von Lokomotiven ein großer Vorrat fertiger und halbfertiger Bestandteile notwendig, in mannigfachster Bauart und Spur.

## BÜCHERSCHAU.

**Zeitzuschläge im Fahrplanwesen.** Beiträge zu ihrer rechnermäßigen Bestimmung. Von dipl. Ing. Albert Zissel, Regierungsbauführer. Darmstadt 1915. C. F. Winter'sche Buchdruckerei. Mit zahlreichen Abbildungen auf 16 Tafelblättern, Größe 13×21 cm. Preis geheftet 3 Mk.

In der guten alten Zeit des Eisenbahnwesens hat man mit wenig Theorie, doch mehr Probieren nach bewährten Faustregeln die Fahrpläne aufgestellt und im Bedarfsfalle ihn je nach Zugbelastung und Verwendung neuer Lokomotivgattungen verbessert oder auch verschlechtert, d. h. die Fahrzeiten verkürzt oder verlängert. Mit der zunehmenden Bearbeitung der theoretischen Seiten im Lokomotivbau wurde auch die Berechnung der Fahrzeiten in Angriff genommen. Vor allem haben die Österreicher Dr. S a n z i n in seinen vielen theoretischen Arbeiten, stets gestützt durch praktische Erprobungen, sowie Lihotzky u. a. dieses Thema schon behandelt (II. Band von Stockert, Das Eisenbahnwesen, Berlin, Springers Verlag, bzw. Zeitschrift des Oest. Ing. und Arch.-V.). Die Genauigkeit jeder Rechnungsweise hängt jedoch von der Zuverlässigkeit der Unterlagen sehr stark ab. Wenn man nun weiß, daß der Zustand gleichgebauter Lokomotiven im Betriebe ebensovieler Abweichungen zeigt, als die weiten Grenzen, innerhalb welcher die Güte der Fahrleute den Verbrauch und die Leistung beeinflusst, der wird schwere Bedenken einer rein rechnungsgemäßen Zuverlässigkeit hegen, wenn man zu dem noch die vielfach wechselnde Zusammensetzung der Züge, den Zustand der Wagen und Bremsen, ihrer Radstände, des Oberbaues usw. sich zu den ganz verschiedenen Witterungsverhältnissen noch hinzudenkt. Der Verfasser ist nun bestrebt, möglichst genaue Zuschlagswerte für das Anfahren und Bremsen, das Langsamfahren und Fahrtunterbrechen sowie für Gefällswechselbruch zu bestimmen. Zunächst stellt er wohl den richtigen Grundsatz auf, daß die Zugkraft mit der Geschwindigkeit sich ändert und somit die Anfahrbeschleunigung veränderlich ist. Ergibt eine Formel

$$Z = \frac{166 \cdot 6 H}{\sqrt{v}}$$

als hinreichend genau, was natürlich nicht sein kann, da abgesehen von allen verschiedenen Berechnungsweisen w. und f. Heizfläche mit oder ohne Ueberhitzer, feuer- oder dampfberührt oder Verdampfungsheizfläche allein auch der Wert derselben nicht gleich ist, ferner doch bekanntlich, namentlich beim Anfahren, bei gleicher Fahrgeschwindigkeit die kleinrädige Lokomotive mehr leistet, also bei gleicher Heizfläche und Geschwindigkeit mehr zieht usw. Es gibt eben mehrere verschiedene kritische Geschwindigkeiten: 1. zu unterst, wo das Steckenbleiben droht, 2. jene wo die Zugkraftgrenze vom Treibgewicht an die Kesselleistung übergeht, 3. jene, wo die Nutzleistung schon stark abnimmt und mit der höchst zulässigen Geschwindigkeit keineswegs übereinstimmt. Den zweiten Wert nennt der Verfasser: Uebergangsgeschwindigkeit. Er hat sie leider nicht genug deutlich hervorgehoben; in seiner Tabelle 3 würde man sonst bei der preuß. 2 B Schnellzuglokomotive  $S_6$  keine Werte für 10 und 20 km/St. finden, wie auch z. B. bei  $S_6$  und  $S_9$  Höchstwerte der Zugkraft von 9·34 und 12 t aus der Heizfläche berechnet widersinnig erscheinen, auch ist die Verschiedenheit der Zugkraft dieser Maschinen aus dem nahezu gleichen Reibungsgewicht mit 5450 und 7150 kg kaum zu begründen, da beide 17·5 t Achsdruck haben und die Vierzylinder-Ver-

bundlokomotive nicht soviel überlegen sein kann. Ebenso wenig ist es theoretisch, geschweige denn praktisch richtig, daß die  $S_6$  und  $P_6$  bei 90 km/St. beide gleiche Nutzzugkraft haben, die großrädige mit 2100 mm und die kleinrädige mit 1600 mm trotz ihrer gleichen Kessel. Sind somit schon die Grundlagen von so wenig einwandfreier Beschaffenheit, so kann selbst die genaueste Rechnungsweise der Wirklichkeit nicht in wünschenswerter Weise nachkommen. Das gleiche Unsichere gilt für die Bewegungswiderstände, für welche wir mehr als 20 Formeln derzeit besitzen, die immer genauere Werte ergeben, je zuverlässiger die Zugszusammensetzung bekannt ist. Man täusche sich aber nicht und verachte etwa die alten Formeln. Einwandfreie Beobachtung vorausgesetzt, sind alle Widerstandsformeln seinerzeit auf Grund praktischer Versuche mit der Wirklichkeit übereinstimmend gewesen. Für den damaligen Zustand der Fahrzeuge und innerhalb ihres ursprünglichen Geltungsbereiches waren sie richtig und sind heute auch noch nicht falsch. Man darf sich aber nicht durch eine unter bestimmten Voraussetzungen aufgestellte Gleichung verleiten lassen und sie für Geltungsbereiche in Anwendung bringen, die ihnen fremd sind. Wer die Clark'sche Formel für heutige schwere Schnellzüge verwendet, irrt genau so, als wenn er die Zossener Schnellfahrten zu grunde legt. Wir verweisen dabei auf die amerikanischen Erfahrungen mit schweren Güterzügen, die bislang für unmöglich gering gehaltene Fahrwiderstände ergeben haben. Die mit großer Umsicht aufgestellten Gleichungen des Verfassers werden durch Schaulinien dargestellt und letztere wiederholt im Sinne der Integralrechnung verbunden, um höhere Gleichungen zu vermeiden. Es ist bezeichnend, daß der Verfasser auf Seite 34 vorübergehend um 10 v. H. gesteigerte Zugkraft ohne weiteres in Anspruch nimmt, die nur durch das Reibungsgewicht begrenzt wird. Aus gerechneten Beispielen folgert er nun, daß die bei Dampflokomotiven üblichen Beschleunigungswerte bedeutend überschätzt wurden und nach dem Anfahren nicht höher als mit 0·06 bis 0·09 m/sec. genommen werden dürfen. Etwas einfacher stellen sich die Bremszeiten dar, über welche bereits viele Versuche vorliegen. Als eine Verbindung beider Berechnungen ergibt sich die Darstellung eines Zuges, der bei einem Haltsignal zum Stehen gebracht wird und nach verfließenem Abwarten wieder auf volle Geschwindigkeit gesetzt werden soll. Ob es damit möglich ist, die Verspätungen der Züge in verschuldete und unvermeidliche richtig zu stellen und das Personal zur Verantwortung ziehen zu können, bleibe dahingestellt. Ungleich schwieriger, jeder Berechnung unzugänglich, bleiben die Witterungseinflüsse. Wer mit einem 150 Achsen langen Güterzug durch plötzlich auftretenden Gegenwind hindurch muß, kann leicht die 1½fache Fahrzeit benötigen, also ganz gewaltige Zeitverluste erleiden, die nur verschieden sind je nach Art der verwendeten Lokomotive bzw. der überschüssigen Kraft. Schließlich hängt es auch stark vom Belieben des Führers ab, diese Leistungen unter entsprechendem Mehraufwand an Kohle auch auszuüben. Man hat daher bei den alten österr. Privatbahnen einen Lohn von 12 h für jede ersparte Minute angesetzt, um den sonst drohenden Verlust an Kohlenprämien auszugleichen. Im Anhang finden wir zunächst eine allzu knappe Uebersicht der Hauptabmessungen einiger Lokomotiven der P. H. E. V., wo manche Bauarten fehlen (2 C 2t Gattung, D Heißdampf, Gattung  $G_3^1$ ,  $G_6$  mit 200 qm Heizfläche), andere wieder durch die wenigen Angaben nicht unterschieden werden können, z. B.  $S_{10}$  und  $S_{10}'$ , der Dampfdruck allein genügt nicht, man braucht zuerst die wichtigste Größe jeder Lokomotive, ihre Rostfläche, sowie Zylinderabmessungen.

Bekanntlich wird  $S_{10}$  schon lange mit 14 Atm. und größerem Kessel gebaut. Ebensovienig stimmen die Angaben über Reibungszugkraft, die mit 7060 kg bzw. 9300 kg bei nahezu gleichem Treibgewicht unmöglich so verschieden sein können. Entweder rechnet man durchwegs mit 1:6,5 oder 1:5, was leichter als Grenzwert zu vergleichen ist. Viel Beachtung werden die angegebenen 45 Widerstandsformeln finden, die meisten enthalten wohl Angaben über Herkunft und Gültigkeitsbereich, was soll man aber von Formel 32 halten = 0,07 V, was von Formel 41, die sich von Formel 40 nur durch  $0,000115 V^2$  unterscheidet, wo doch ganz andere Ungenauigkeiten vorkommen können. Der wertvollste Hinweis auf die Anwendbarkeit der dargebotenen neuen Berechnungsweise ist durch einige Beispiele gegeben,

die auch ihre Schranken zeigt, da sie nur die einfache Erfurter Formel zeichnerisch verwertet hat. Je vielfach gebrochener das Gelände sich darbietet, umso schwieriger ist eine einwandfreie zeichnerische Berechnung dieser Art. Viel zweckmäßiger erscheinen uns als Behelfe die Belastungszahlen oder Leistungsschaulinien einzelner Lokomotiven, wie sie auf Grund einiger Ermittlungen bahnseitig ausgearbeitet werden und in unserer Zeitschrift schon wiederholt angegeben wurden. Auf alle Fälle wird uns das mit vielem Fleiß geschriebene Büchlein wertvolle Fingerzeige geben, wie man Fragen der Zugförderung wissenschaftlich von einer Seite näher treten kann, die bereits verschiedene Lösungen gefunden hat. Durch die lose Beigabe der Tafelzeichnungen ist kaum eine größere Zweckmäßigkeit erzielt worden. Steffan.

## KLEINE NACHRICHTEN.

† Ing. Karl Rother, Generalinspektor der österr. Eisenbahnen, ist am 30. Dezember 1915 nach längerem Leiden im 69. Lebensjahre gestorben. Als früherer Vorstand der maschinen-technischen Sektion des k. k. Eisenbahn-Ministeriums, ist er mit Sektionschef Dr. Ing. hc. Gölsdorf auf der Abbildung der Lokomotive, Reihe 210, zugleich mit der «Ajax» aufgenommen, auf Seite 77, Jahrg. 1908 der «Lokomotive» verewigt.

**Titeländerung.** Die Fachbeamten der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen in der VII. Rangklasse haben statt des Dienstitels «Inspektor der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen» fortab den Dienstitel «Inspektionsrat» und jene in der VI. Rangklasse statt des Dienstitels «Oberinspektor der k. k. Genralinspektion der österreichischen Eisenbahnen» den Dienstitel «Oberinspektionsrat» zu führen.

**Vorlesungen über Eisenbahn-Maschinenbau.** Wie im Vorjahre hat auch heuer wieder Herr Direktor Metzeltin von der Hannoverschen M. A. G. vorm G. Egestorff die Vorlesungen über Eisenbahn-Maschinenbau an der Technischen Hochschule in Hannover in Vertretung für Herrn Geh. Reg.-R. Prof. Troske, der als Hauptmann der Landwehr in Militärdiensten steht, übernommen.

**Lokomotivaufträge in den Vereinigten Staaten Amerikas.** Die serbische Regierung hat Ende September bei der Amerikanischen Lokomotivbau-Gesellschaft 15 Stück 1 C 1 Lokomotiven in Auftrag gegeben, deren Dienstgewicht 65 t betragen soll, mit Dampfzylindern von 483 Millimeter Durchmesser bei 610 mm Hub und 1350 mm Treibrädern. Da diese Maschinen kaum zur Ablieferung gelangt sein dürften, so wird England als Geldleiher Serbiens auch diese Maschinen übernehmen müssen, ebenso wie die im Vorjahre in Canada bestellten 1000 Güterwagen für die belgischen Eisenbahnen diese nicht erreichen konnten. Griechenland soll für seine Vollspurbahn Athen—Saloniki bereits 20 amerikanische 1 D 1 Lokomotiven bezogen haben. Die Madrid—Saragossa und Alicante - Eisenbahn in Spanien hat 125 Stück 2 D Lokomotiven mit 1600 mm Treibrädern, Dampf-

zylindern von 640×650 mm Durchmesser und 87 t Dienstgewicht bestellt, es dürften Nachlieferungen der zuerst von der «Hanomag» gebauten 2 D Heißdampf-Verbundlokomotiven sein. Die Erie-Bahn hat 33 Stück 1 E 1 Lokomotiven in drei verschiedenen Fabriken bestellt, davon 10 bei Baldwin, 18 bei der Amerikanischen Lokomotivbau-Gesellschaft und 5 in Lima. Die Chicago—Milwaukee und St. Paul-Bahn hat 4 Stück 2 C 1 und 6 Stück 1 D 1 Lokomotiven in Auftrag gegeben, erstere mit 635×711 mm Dampfzylindern, 1900 mm Treibrädern und 117 t Dienstgewicht, letztere aber mit Dampfzylindern von 685×813 mm, bei 1551 Millimeter Treibrädern und dem stattlichen Dienstgewicht von 137 t; in beiden Fällen sind die Tender nicht eingerechnet.

**Griechische Anschlußbahn.** Aus Athen wird gemeldet, daß an der Anschlußbahn von Papapuli nach Ghida (westlich von Saloniki) eifrig gearbeitet wird, um die Bahn bis zum März dem Betrieb übergeben zu können. Man hofft, die Strecke nach Ekaterina am Golf von Saloniki bis Ende des Monats herstellen zu können. 20 Stück große 1 D 1 Lokomotiven sind aus Amerika angekommen, die gegenwärtig erprobt werden. (Es handelt sich um den Anschluß der Linie Saloniki—Monastir nach Süden an die nordgriechische Bahn von Larissa zum Meerbusen von Saloniki.)

**Wieviel neues Eisenbahnmateriel braucht Rußland?** Im kriegswirtschaftlichen Zentralauschuß zu Petersburg hielt jüngst N. N. Kuttler einen Vortrag über den Mangel an Betriebsmitteln und die Maßnahmen zu dessen Beseitigung. Promyschlennostji Torgowlja vom 20. v. M. bringt darüber die folgenden Angaben: In den ersten Jahren würden 60.000 Eisenbahnwagen jährlich gebraucht werden. Die Wagenbauanstalten verlangten aber einen festen Auftrag auf mindestens fünf Jahre zu vorher festgesetzten Preisen. Dagegen sprechen aber Rücksichten finanzieller Art. Ein Wagenbau in diesem Umfange würde jährlich 100 Millionen Rubel kosten, d. h. für die ganze Bauperiode 500 Millionen. Da aber durch die Vermehrung der Wagenzahl eine entsprechende Vermehrung des Lokomotivparks um jährlich 1700 bis 2000 bedingt wird, so entstehen weitere Ausgaben von jährlich 100 Millionen, d. h. weitere 500 Millionen Rubel. Ferner wird aber auch ein

Ausbau der Knotenpunkte unabwendbar, um die Transportfähigkeit der Bahnen zu erhöhen. Auch hierfür sind mindestens 500 Millionen erforderlich, so daß für den Ausbau des russischen Eisenbahnnetzes etwa 1.5 Milliarden Rubel benötigt werden. Die Mehrzahl der Teilnehmer an dieser Sitzung fanden an diesen Zahlen nichts Erschreckendes, da sie anerkannten, daß die Eisenbahnen der Lebensnerv der Industrie wären, und daß man hierin keine Kosten scheuen dürfe, da vom Zustande der russischen Eisenbahnen die ganze Zukunft der russischen Industrie abhängt. Der Vertreter der Privatbahnen, F. J. Schmidt, trat dafür ein, vorläufig die bestehenden Wagenfabriken auszunutzen, die etwa 40.000 Wagen jährlich liefern könnten, und das große Bauprogramm auf zwei Jahre nach dem Friedensschluß zu verschieben. Z. V. E. V.

**Eisenbahnunfall in England.** Wie wir aus amerikanischen Zeitungen entnehmen, hat sich am 20. August v. J. bei der Station Weedon eine schwere Entgleisung bzw. Zusammenstoß ereignet, der 9 tote und 20 verwundete Reisende zur Folge hatte. Die Ursache war das Verlieren eines Splintes beim Stelling eines Kuppelzapfens, wodurch die Kuppelstange los wurde, den ganzen Schotter aufwerfend, einige Fenster des eigenen Zuges zertrümmerte. Schon beim fahrplanmäßigen Aufenthalt in Rugley bemerkte der Führer das Fehlen eines Splintes, entnahm jedoch einen solchen von einer anderen Maschine innerhalb einer Minute und fuhr noch 20 km weit, bis damit durch Streifung oder Ueberfahren die beiden Lokomotiven des Gegenzuges nebst 5 Wagen entgleisten. Augenscheinlich war der Splint schlecht angepaßt, zumindest dürften die Flügel abgebrochen sein. Wir hoffen, daß die amtliche Untersuchung genauen Aufschluß bringen wird.

**Eisenbahnunfälle in den Vereinigten Staaten Amerikas.** Im ersten Vierteljahr 1915 wurden auf amerikanischen Eisenbahnen 1650 Personen getötet und 35.428 verletzt. Rechnet man dazu die gewaltigen Unglücksfälle in der Binnenschiffahrt, wo ein Vergnügungsdampfer allein mit 1300 Personen sank, so mag es wahrlich wundern, daß «Uncle Sam» anstatt hier Ordnung zu schaffen, sein ganzes Augenmerk darauf lenkt, daß unvorsichtige Amerikaner auf Munitionsschiffen der Entente wohlbehalten die Kriegszone durchfahren.

**Mechanische Rostbeschicker auf amerikanischen Lokomotiven.** Die West-Pittsburglinien der Pennsylvaniabahn haben bereits 375 Lokomotiven mit der Unterschubfeuerung ihres Maschinendirektors Crawford im Betrieb. Nach Behebung der anfänglichen Mängel ist er heute bei allen Kohलगattungen bereits betriebsicher. Da die Lokomotiven dort abwechselnd, d. h. mehrfach besetzt sind, ist das ganze Personal damit bereits vertraut, da mehr als zwei Drittel aller Lokomotiven in Betracht kommen. Als

Hauptvorteil wird gerühmt bei dieser Unterschubfeuerung, daß alles Triebwerk unter der Plattform sich befindet und die einzige Mehrausrüstung das Dampfankersventil darstellt. Die Verbrennung ist gegenüber der Handfeuerung sehr rauchschwach. Wir hoffen, noch in einem besonderen Aufsatz über die in Amerika gebräuchlichen Rostbeschicker berichten zu können.

**Vergleichsversuche zwischen Dampf- und elektrischen Lokomotiven der kgl. preußischen Staatsbahnen.** In der Denkschrift für den Elektrobetrieb der Berliner Stadtbahn ist die Dampflokomotive unverdient zurückgesetzt worden, so daß über Wunsch der Landtagskommission Versuche mit bestehenden und neu zu beschaffenden Heißdampflokomotiven vorgenommen wurden. Eine ältere elektrische Lokomotive vom Jahre 1909, wahrscheinlich die probeweise ausgeführte 1B + B1 Lötschberglokomotive mit fast 100 t Dienstgewicht, stand im Vergleich gegen die 2C Lokomotive P<sub>8</sub> und D Lokomotive G<sub>8</sub> mit 105 t bzw. 85 t Gewicht bei halben Tendervorräten. Mit Zügen von 413 t bzw. 900 t im Mittel brauchten die Dampflokomotiven um 16 bzw. 20 v. H. mehr Fahrzeit. Wir halten diese Vergleiche grundsätzlich für falsch, da man das mittlere Tendergewicht zum Wagenbrutto schlagen sollte. Der Tender kann in verschiedener Größe ausgeführt werden, daher auch verschiedenem Gewicht, als Normaltype ist er eine gegebene Größe. Ganz anders stellt sich dann die Belastung:

1. 56 t Dampflokomotive mit 935 t Wagenbrutto, 900 t netto,  
100 t Elektrolokomotive mit 900 t Wagenbrutto, 900 t netto,
2. 69 t Dampflokomotive mit 453 t Wagenbrutto, 413 t netto,  
100 t Elektrolokomotive mit 413 t Wagenbrutto, 413 t netto.

In beiden Fällen also umgekehrt, bedeutend günstiger für die Dampflokomotive. Der Tender gehört noch aus anderen Gründen zu den Wagen, weil er fast gleich geringe Fahrwiderstände und Anlagekosten aufweist. Die Vergrößerung des Wagenbruttos durch den Tender beträgt im ersten Falle bloß 4 v. H., im zweiten Falle 8 v. H. der Wagenlast. Eine richtige Vergleichsfahrt hätte bei gleicher Achsenzahl eine 1D1 oder 2D Lokomotive erfordert, die bei 100 t Dienstgewicht (ohne Tender gerechnet) zumindest ebenbürtige Leistungen erzielt hätte, was bei der fünfachsigen bedeutend leichteren 2C Lokomotive natürlich nicht der Fall sein konnte. Derartige Vergleichsfahrten auf ungleichen Grundlagen sollten überhaupt nicht vorgenommen werden, da sie in Fachkreisen keinerlei Wert genießen und der Elektrotechnik verdiente Vorwürfe eintragen.

**Gewichte der amerikanischen Personenzüge.** Die zunehmende Beschaffung eiserner Personenzüge in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, die für Vorortverkehr bereits gesetz-

lich vorgeschrieben sind, hat eine bedeutende Gewichtserhöhung der Personenzüge zur Folge, was folgerichtig die vorzeitige Beschaffung besonders schwerer Lokomotiven bedingte. Vor 10 bis 12 Jahren hatte ein hölzerner Personenwagen (mit Holz-Untergestell) von 64 Personen Fassungsraum ein Dienstgewicht von 34 t entsprechend 530 kg für einen Reisenden; ein Schlafwagen für 30 Personen wog 45·3 t. Ein Zug aus 1 Gepäckwagen (34 t), 4 Personen- und 5 Schlafwagen hatte somit 396 t Leergewicht mit Gepäck ohne Reisende, die bei  $\frac{2}{3}$  Besetzung etwa 330 an der Zahl waren. Heute wiegt ein solcher Zug  $69+4\times 64+5\times 68$  t = 655 t, wobei der Fassungsraum wieder entsprechend  $\frac{2}{3}$  ausgefüllt, 390 beträgt. Das tote Gewicht ist daher von 1200 kg auf 1680 kg gestiegen, entsprechend 31 v. H. mehr. Aeltere hölzerne Personenwagen mit 64 Personenplätzen wogen 31 t, daher 495 kg für einen Platz. Zeitgemäße hölzerne Wagen wiegen 41 t bei 62 Plätzen, entsprechend 665 kg auf einen Platz bezogen. Neuere Personenwagen mit eisernem Untergestell mit 70 Sitzplätzen wiegen 54·2 t, entsprechend 773 kg pro Sitz, wohingegen ein größerer ganz eiserner Personenwagen von 84 Sitzplätzen gar 64·5 t wiegt, entsprechend 775 kg für die Sitzeinheit. Das kleinste erzielbare tote Gewicht wird zu 565 kg bei Eisen, 473 kg bei Holz angegeben. Wohl bemerkt, handelt es sich hier um sogenannte Tageswagen ohne Abteile, mit einem einzigen Raum von 84 Sitzplätzen ohne Kopflehne und Gepäcknetz, die daher für Nachtfahrt ungeeignet sind. Für letztere werden fast ausschließlich Schlafwagen benützt.

**Amerikanische Kohlenverschwendung bei Lokomotiven.** Der anerkannt hohe Kohlenverbrauch amerikanischer Lokomotiven ist nicht bloß der minder sorgfältigen Bauart und der gewaltigen Größe der Kessel zuzuschreiben, sondern auch der Nachlässigkeit der amerikanischen Heizer. Hayes, der Ober-Maschinenmeister der Eriebahn, die etwa 1600 Lokomotiven besetzt, erklärt es als leicht möglich, daß die Fahrleute zumindest 6 v. H. ihrer Löhne, die 4·11 Mill. Dollar = 16·44 Mill. Mark oder 20·55 Mill. Kronen jährlich ausmachen, in Kohlenersparnissen hereinbringen können. Daß dieser Wert von 1·2 Mill. Kronen keineswegs zu hoch gegriffen ist, erhellt noch in zweiter Richtung. Würde nur eine Schaufel voll Kohle auf die Meile (1·61 km) gespart, wofür man 4·2 kg/km rechnen kann, würde dies allein jährlich 303.300 t ausmachen, mit einem Werte von 2·6 Mill. Kronen, also mehr als das Doppelte. Die Tonne (1000 kg) der Kohle wird somit von der Bahn mit 8·65 K bewertet. Durch die Sicherheitsventile einer Lokomotive entweichen allein, auf Kohle bezogen, 38 t jährlich, entsprechend einer halben Million Verlust. Um die Fahrleute andererseits anschaulich unterweisen zu können, sind Unterrichtswagen beschafft worden, die mit entsprechender Einrichtung versehen, an allen Lokomotivstationen Lehrvorträge abhalten.

**Schneller Lokomotivwechsel.** Die Züge der Pennsylvania-Eisenbahn wechseln bekanntlich im Manhattan-Bahnhof bei Harrison, New-Jersey, ihre Dampflokomotive gegen eine elektrische aus, die sie dann bis zum Endbahnhof in New-York befördert. An Wochentagen verkehren auf dieser Strecke täglich 106—109 Züge. Ueber die Zeit, die zum Lokomotivwechsel gebraucht wird, werden genaue Aufschreibungen geführt. Im Winter sieht der Fahrplan zu diesem Zwecke vier Minuten vor, die meist auch voll gebraucht werden. In der milden Jahreszeit, wo keine Heizschläuche zu kuppeln sind, geht das Auswechseln erheblich schneller, und der «Rekord» ist durch einen Lokomotivwechsel in 1 Minute 30 Sekunden aufgestellt worden. Unter 100 Zügen fahren durchschnittlich 98 pünktlich ab.

**Patentliste.** Infolge verspäteter Einsendung erscheint dieselbe im nächsten Heft.

**Kundmachung der k. k. St. B.** Gemäß dem Erlasse des k. k. Eisenbahnministeriums vom 15. Dezember 1915, Z. 46.185/16 werden die mit Kundmachung vom September 1915, Z. 2169/2-VI, getroffenen Verfügungen, betreffend die Auf- und Ablieferung von Zivilgütern und die Beladung und Entladung von Wagen an Sonn- und Festtagen, wieder außer Wirksamkeit gesetzt. Es werden daher, so wie früher, an Sonn- und Festtagen nur Eilgüter übernommen und ausgeliefert; desgleichen treten die Bestimmungen des Eisenbahn-Betriebsreglements über die Berechnung der Lieferfrist und über die Anrechnung von Wagenstandgeld wieder in Kraft.

**Bezugserneuerung.** Wir ersuchen unsere Abnehmer, die Bezugserneuerung umgehend zu bewirken; die inländischen Abnehmer bitten wir, sich des Erlagscheines zu bedienen, der dem Dezemberhefte beilagt.

**Berliner Vertretung der «Lokomotive».** Die Polytechnische Buchhandlung A. Seydel in Berlin SW II, Königgrätzerstraße 31, hat unsere Vertretung niedergelegt, und ersuchen wir nunmehr unsere Leser, alle Aufträge, Bestellungen und Zahlungen unmittelbar beim Verlage «Die Lokomotive» in Wien, IV., Favoritenstraße 21, zu bewirken.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.  
Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung  
Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.  
Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richtergasse 4.  
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

# DIE LOKOMOTIVE

13. Jahrgang.

Februar 1916.

Heft 2.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalte dieser Zeitschrift ohne Genehmigung der Schriftleitung ist untersagt.

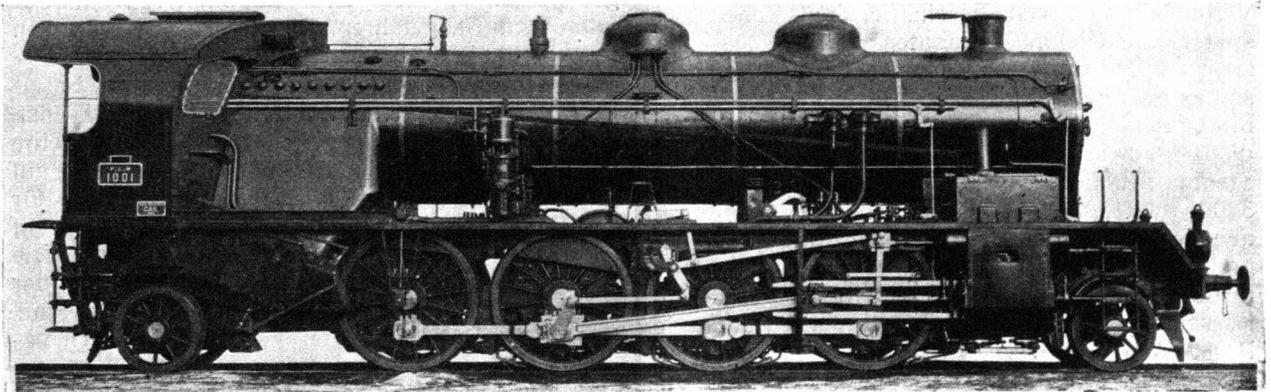
## 1 D 1 Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn, mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Mit 1 Abbildung.

Auf der Lyoner Ausstellung, die zufolge der Kriegswirren vorzeitig geschlossen werden mußte, hatte die P. L. M. 3 Lokomotiven ausgestellt.

1. Als geschichtlichen Rückblick eine alte 1 A 1-Lokomotive von Stephenson 1846 gebaut,

2. Eine 2 C 2 Vierzylinder-Verbund-Personenzugtenderlokomotive für Vorortverkehr, die stärkste ihrer Art, wie sie von uns bereits beschrieben worden ist.<sup>1</sup> Für 95 km/St. Höchstgeschwindigkeit bestimmt, hat sie 1650 mm Triebräder, jederseits



1 D 1 Heißdampf-Vierzylinder-Verbundlokomotive der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn.  
Mit breittiefer Feuerbüchse und Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

	1	K	T	t	K	1	
Achsenformel . . . . .	91		10	18		40	mm
Durchmesser der Hochdruck-Zylinder . . . . .						510	»
» » » Schieber . . . . .						240	»
» » » Niederdruck-Zylinder . . . . .						720	»
» » » Schieber . . . . .						360	»
Kolbenhub H.-Z . . . . .						650	»
» N.-Z . . . . .						700	»
Raumverhältnis der Zylinder . . . . .						1:2:15	—
Lauf-Raddurchmesser . . . . .						1000	mm
Treib- » . . . . .						1650	»
Schlepp- » . . . . .						1000	»
Lauf-Radstand . . . . .						2900	»
Kuppel- » . . . . .						5400	»
Schlepp- » . . . . .						2900	»
Ganzer » . . . . .						11200	»
Größte Länge . . . . .						13805	»
» Breite . . . . .						2900	»
» Höhe . . . . .						4253	»
Kessel-Inhalt, Wasser . . . . .						8'46	cbm
» » Dampf . . . . .						3'23	»
» » insgesamt . . . . .						11'69	»

Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	825	mm
Kesselmitte über S. O. K. . . . .	2900	»
gr. i. Kessel-Durchmesser . . . . .	1680	»
28 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .	125/133	»
143 Siederohre, » . . . . .	51/55	»
112 Überhitzerrohre . . . . .	28/35	»
Länge zwischen den Rohrwänden . . . . .	6000	»
f. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	15'64	qm
» Kesselrohr- » . . . . .	203'44	»
» Verdampfungs- » . . . . .	219'08	»
» Überhitzer- » . . . . .	70'63	»
» Gesamt- » . . . . .	289'71	»
Rostfläche . . . . .	2086×1922=4'25	»
Dampfspannung . . . . .	16	Atm.
Leer-Gewicht (55 mm R) . . . . .	84 08	t
Dienst- » . . . . .	93 33	»
Treib- » . . . . .	69 50	»
Schienenndruck der 1. Achse . . . . .	11'08	»
» » 2. » . . . . .	16'1	»
» » 3. » . . . . .	17'8	»
» » 4. » . . . . .	17'8	»
» » 5. » . . . . .	17'8	»
» » 6. » . . . . .	12'75	»
Größte zulässige Geschwindigkeit . . . . .	95	km/St.

mit Außenzylinder und überhängender Feuerbüchse, 6 Atm. Dampfdruck, 10 t Treib- und 22'1 t Dienstgewicht. Die Heiz- und Rostfläche von 0'84 bzw. 52'97 qm waren den damaligen Verhältnissen entsprechend. Diese Lokomotive war bereits 1866 aus den Dienst gezogen worden, um als Werkstättenkessel benützt zu werden; sie wurde für Ausstellungszwecke wieder in Stand gesetzt.

ein zweiachsiges Drehgestell von 60 mm Seitenspiel und Triebwerk nach De Glehn. Der Gesamtradstand beträgt 12'13 m, die größte Länge über Puffer gemessen 15'850 mm. Der Kessel von 16 Atm. Dampfdruck hat 2'4 qm Rost- und 189'51 qm f. Gesamtheizfläche, jedoch mit Rippen-

<sup>1</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1909, Seite 234, mit 1 Abbildung.

rohren. Mit 9:37 t Wasser und 3 t Kohle beträgt das Dienstgewicht 94 t, das Treibgewicht 49,5 t. In Betrieb stehen 50 solcher Lokomotiven, Bahn Nr. 5301—5350.

3. Als dritte, bemerkenswerteste Bauart, deren Bedeutung weit über eine Landesschau hinausgeht, ist die 1 D 1 Mikadotype zu nennen, die erste Schlepptenderlokomotive dieser Gattung in Europa, die mit breiter Feuerbüchse über den Schlepprätern nach amerikanischer Bauart 1913 in Ausführung kam. Nach den uns seinerzeit in höchst dankenswerter Weise seitens der P. L. M. zur Verfügung gestellten Unterlagen möge hier eine ausführliche Beschreibung der denkwürdigen Lokomotive folgen. Bekanntlich war die P. L. M. jene Eisenbahn, die zuerst andauernd Vierzylinder-Verbundlokomotiven beschaffte, teils nach der später «De Glehn» benannten Bauart, teils mit allen 4 Zylindern in einer Ebene und gemeinsamen oder getrennten Antriebsachsen, stets jedoch mit unabhängiger Steuerung. Für den Gütereilzugsdienst, sowie für Personen- und Postzüge auf Steilrampen kam 1894 eine D Lokomotive, Reihe 3200, mit 1500 mm Rädern in Betrieb, von denen aber ein Teil auf 2 C umgebaut wurde, da bereiflicher Weise eine D Lokomotive für die Ausnützung hoher Triebräder stets ungenügende Kesselabmessungen aufweist. Auf der Hauptlinie Paris—Marseille vermochten sie Güterzüge von 782 t mit 32 km/St. Geschwindigkeit zu befördern. Seit 1907 kamen mit gleichen Rädern 2 D Lokomotiven<sup>2</sup>, Reihe 4700, in Betrieb, deren gering belastetes Drehgestell ab 1911 durch ein Krauß-Helmholtz-Gestell als 1 D Gattung<sup>3</sup>, Reihe 4500, ersetzt wurde und auch mit Schmidüberhitzer in Betrieb kam. Sie vermochten bereits 1177 t mit der höheren Geschwindigkeit von 36 km/St. zu befördern. Der stark anwachsende Verkehr verlangte eine weitere Steigerung der Leistung auf 1300 t mit 45 km/St., wozu man auf die 1 D 1 Bauart überging. Notwendig war die Anbringung einer Schlepachse für die in Frankreich üblichen sehr tiefen Feuerbüchsen (Krebstiefe 800—1000 mm), wobei die ungünstige Entwicklung des Langkessels mit übergroßer Rohr- und Rauchkammerlänge dank hohen zulässigen Achsdruckes von nahezu 18 t in Kauf genommen werden konnte. Auch die Länge der Drehscheiben und Schiebbühnen gestatteten diese Bauart. Die erste Lieferung erfolgte bereits 1913 von der Französischen Maschinenbau-Ges. (vorm. Cail) in Denain, wovon Bahn Nr. 1012 dieser als Gattung 1000 bezeichneten neuen Bauart zur Ausstellung gelangte. Gegenüber den beiden vorausgegangenen Bauarten wurden die Triebräder auf 1650 mm im Durchmesser vergrößert, an Stelle der bisherigen 1500 mm, da die Erfahrung gezeigt hatte, daß die kleineren Räder bei sehr beschleunigten Zügen

(Postzügen u. dgl.) das Triebwerk, insbesondere die Kuppelstangen zufolge der hohen Umlaufgeschwindigkeit, Anstrengungen erlitten, die ihren Unterhaltungszustand ungünstig beeinflussten. Mit diesen Rädern von 1650 mm Durchmesser, die sich den amerikanischen Breitbox 1 D 1 Lokomotiven mit 1600—1625 mm Durchmesser stark nähern, wurde die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 95 km/St. festgesetzt, entsprechend 305 minutlichen Umdrehungen, der sich gut an mittlereuropäische Ausführungen anschließt. (Preuß. 1 C Lok. Reihe P<sub>6</sub> und österr. 1 C 1 Lok. Reihe 429 mit je 90 km/St. zulässiger Höchstgeschwindigkeit.)

In allen diesen Fällen wird jedoch diese Grenzgeschwindigkeit sehr selten erreicht, denn gewöhnlich werden diese Lokomotiven zumeist mit 60 km/St. gefahren. Die Franzosen verwenden jedoch häufig sehr große Räder im Güterzugdienst; beispielsweise laufen die meisten 2 C Lokomotiven mit 1750 mm Räder in solchem Dienst. Selbstverständlich werden mit der neuen Reihe 1000 auch die Schnell- und Personenzüge auf größeren Steigungen befördert, wie sie ja für Strecken von 14—18 v. T. Steigung eine recht zweckmäßige Schnellzugmaschine darstellt, die vorübergehend auf günstigeren Anschluß- oder Zwischenstrecken auch recht schnell fahren kann. Kessel. Der im Mittel 2900 mm ü. S. O. liegende Kessel besteht aus 3 Schüssen, von denen die zwei größeren an jedem Ende 1680 mm lichten Durchmesser bei 19 mm Blechstärke aufweisen. Die Ringnähte sind doppelreihig überlappt, die Längsreihen mit Doppellaschen vernietet. Die vorne glatt anschließende Rauchkammer hat 1718 mm Durchmesser bei etwa 2300 mm Länge. Der Dampfdom sitzt ganz vorne und enthält einen Ventilregler mit außenliegendem Zug auf der linken (Führer-) Seite, die kreisrunde Rauchkammertür ist stark gewölbt. Die glatt anschließende Feuerbüchse mit runder Decke hat stark geneigte Wände, um bei möglichst geringem Gewicht und großer Tiefe den Schwerpunkt möglichst weit nach vorne zu bringen, aus welchem Grunde auch die mit 6 m ungewöhnlich langen Kesselrohre und die Vorlegung des Dampfdomes erfolgt sein dürfte. Die beiden direkt belasteten Federschrauben-Sicherheitsventile sitzen am dritten Kesselschuß mit einer niederen Flansche unmittelbar auf. Die nach rückwärts geneigte Feuerbüchsendecke trägt daher schräge Deckanker ohne die sonst für unentbehrlich gehaltenen vorderen Überlegeisen (Deckbarren). Die Neigung des Rostes beträgt 17° 43', die Feuerbüchstiefe, am Kesselbauch gemessen, ist ungefähr 825 mm. Der Mantelring mit breiten Wasserräumen ist durchwegs einreihig vernietet. Die dreiteilige Feuertüre schlägt nach innen auf. Obzwar die Heiztürrückwand oben lotrecht abgekröpft ist, um die wagrechten  förmigen Versteifungsbleche besser anordnen zu können, ist das große Armaturgehäuse an der Decke aufgesetzt und die Deckanker teilweise einschließend durch ein ungewöhnlich

<sup>2</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1909, Seite 196, mit 1 Abbildung.

<sup>3</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1914, Seite 272, mit 1 Abbildung.

großes Dampfrohr mit dem Dom verbunden. Durch weit nach rückwärts schräg herabreichende Ventilhandräder ist für deren Betätigung gesorgt. Das vordere kleine Feld des Rostes ist zum Kippen eingerichtet. Ein kurzes Feuergewölbe sichert eine rauchschwache Verbrennung. Der breit nach außen überragende Aschenkasten hat in beiden Fahrtrichtungen innen je eine große, nach vorne außen noch je eine zweite tiefe Klappe. Der Kessel stützt sich vorne auf den mit ihm verschraubten Dampfzylindersattel und auf je einen großen Blechgleitträger vor der zweiten und hinter der dritten Kuppelachse. Die Feuerbüchse wird rückwärts durch eine große Gleitstütze getragen; noch sei erwähnt, daß die Heiztürwand durch zwei große Zuganker mit den Langkesselseitenwänden versteift ist. Obzwar der beschriebene Kessel in allzu großer Längenenwicklung keineswegs mit dem geringsten Gewichtsaufwand, auf die Leistungseinheit bezogen, erbaut ist, wurde doch damit die angestrebte Gewichtsverteilung erreicht, denn bei genügender Belastung der Laufachse mit 11·08 t und 16·1 t der führenden Kuppelachse ist zwar jene der drei folgenden Triebachsen auf das zulässige Höchstmaß von 17·8 t gestiegen, wobei aber die Schleppachse mit 12·75 t verhältnismäßig gering belastet erscheint. Die Stehbolzen sind aus Manganzinnbronze, die kupfernen Feuerbüchswände verhältnismäßig dünnwandig, da die Rohrwand im Rohrbereich nur 25 mm stark ist, unten aber auf 14 mm abgesetzt ist, wie alle übrigen Wände. Der eingebaute Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt ist in 4 Reihen von je 7 Rauchrohren von 125/133 Millimeter Durchmesser angeordnet, in welchen die Überhitzerrohre von 28/35 mm eingebaut sind. Die übrigen 143 Siederohre haben 51/55 mm Durchmesser bei bloß 2 mm Wandstärke. Im Verhältnis zur übergroßen Länge von 6 m scheinen die gewählten Durchmesser immerhin noch knapp, obzwar sie zum Teil bei amerikanischen Ausführungen ebenfalls so zu finden sind. Der Gesamtinhalt des Kessels von 11·69 cbm verteilt sich mit 8·46 auf den Wasserinhalt und 3·33 cbm auf den Dampfraum; diese großen Werte stehen mit der Rostfläche von 4·25 qm und der feuerberührten Verdampfungsheizfläche von 219·08 qm nebst der großen feuerberührten Überhitzerheizfläche von 70·63 zusammen 289·71 qm feuerberührte Heizfläche in guter Übereinstimmung. Bei 16 Atm. Dampfspannung und guter Kohle sind daher Dauerleistungen von 2000 PS leicht zu erwarten, die bei einiger Anstrengung noch wesentlich überschritten werden könnten.

Triebwerk. Alle 4 Zylinder liegen in einer Ebene unter der Rauchkammer, die beiden innenliegenden Hochdruckzylinder in einem Sattel vereinigt, stark geneigt, um der vorderen Kuppelachse auszuweichen. Die außenliegenden Niederdruckzylinder liegen wagrecht. Die Mittelentfernungen betragen 550 mm bei den H.-Z. und 2110 mm bei den N.-Z. Die Abmessungen sind so groß als irgend möglich gehalten. Die Innen-

zylinder mit 510 mm Durchmesser, beschränkt durch die Kurbelabmessungen, während der Hub von 650 mm noch bei 2 m innerer Treibstangenlänge erzielt wurde. Die Außenzylinder sind so groß als es das Lichtraumprofil gestattete, mit 720 mm Durchmesser ausgeführt. Um das notwendige Raumverhältnis von 1:2·15 herzustellen, wurde ihr Hub auf 700 mm gebracht. Da die 3. Kuppelachse von den N.-Z. angetrieben wird, mußten die N.-Treibstangen 3 m Länge erhalten, wobei jedoch schon mit langer Kolbenstange und Führung eine tunlichste Verkleinerung angestrebt wurde. Die Kurbelachse hat ovale Arme mit Schrumpfringen. Natürlich ist die innere Kreuzkopfführung nur oben, eingeleisig ausgebildet mit gegabelten Führungslinien, zwischen welchen hindurch der Kreuzkopf läuft. Beide Zylinder haben unabhängige Heusinger-Walschaert-Steuerung, außen mit Gegenkurbel, innen mit Scheibenkurbel (Exzenter) arbeitend, die Lenker gehen vom Kreuzkopfbolzen aus. Beide Zylinder haben Kolbenschieber für innere Einströmung von 240 bzw. 360 mm Durchmesser. Beide Steuerungen können unabhängig oder gemeinsam vom Führer gestellt werden. Der größte Schieberhub beträgt 212·5 mm an den H.-Z. und 126 mm bei den N.-Z. Die Einströmdeckung ist in beiden Fällen 34 mm, die Ausströmdeckung minus 4 mm. Die größte Füllung ist 85 v. H. bei den H. Z. und 63 v. H. bei den N.-Z. Bekanntlich wird in Frankreich nach den gewonnenen Erfahrungen dem Bau der Steuerungen entsprechend mit ausgelegter oder jedenfalls sehr hoher Niederdruckfüllung gefahren. Die Einström-Verbinder- und Ausström-Dampfrohre haben den jeweiligen Durchmesser von 140, 215 mm bzw. 240 mm. Das Blasrohr mündet bei gesenkter Ringdüse etwa in Kesselmitte. Der weit nach innen verlängerte Rauchfang mißt an der engsten Stelle bloß 356 mm im Durchmesser, bei auffälliger Nähe des gehobenen Blasrohres, dessen Querschnitt zwischen 150 und 237 qmm einstellbar ist. Diese ganz ungewöhnlichen Abmessungen des Rauchfanges zeugen von der großen Schwierigkeit bei niedrigem Schlot, ungewöhnlich langen Siederohren und Rauchkammer eine gute Zugwirkung zu erreichen. Die großen Abmessungen der Dampfzylinder sollen bereits bei 60 km/St. Fahrgeschwindigkeit die ganze Kesselleistung gestatten, da die Grenzggeschwindigkeit von 95 km/St. nur ausnahmsweise vorkommt. Die vorausgegangene 2 D Lokomotive Reihe 4700 gab erst bei der Grenzggeschwindigkeit von 85 km/St. ihre größte Leistung ab. Die Schmierung der Schieber und Kolben erfolgt nicht, wie sonst bei Heißdampf üblich, durch eine Pumpe, sondern durch einen Niederschlag-Sichtöler an der Feuerbüchsrückwand, der auch die Luftpumpe ölt. Überdies ist an jedem Zylinder ein Notschmiergefäß vorgesehen. Die Lokomotive ist für Gegendampf nach Lechätelier eingerichtet, indem ein Wasserventil an der Feuerbüchsrückwand für die N.-Z. dient, während

auf der linken Feuerbüchseseite (dem Führerstand, da links gefahren wird) ein Doppelventil sowohl Wasser als auch Dampf den N.-Z. zuführt. Bei geschlossenem Regler werden selbsttätige Druckausgleichventile auf beiden Zylindern eingeschaltet.

**Rahmen und Laufwerk.** Die beiden 28 mm starken Rahmenplatten haben eine lichte Entfernung von 1224 mm, sind daher vorne ausgeschnitten, rückwärts stark eingezogen, um für die Laufräder Platz zu schaffen. Ihre gegenseitige Versteifung erfolgt zunächst durch die vordere Brust aus Stahlguß mit I-förmigem Querschnitt und die bereits erwähnten Kesselgleitstützen. Alle Radstände sind unter sich gleich, 2900 mm bei den Lauf- und Schlepprädern, bzw. 1800 mm bei den Kuppelrädern. Die Endachsen laufen in Bisselgestellen verschiedener Bauart. Das vordere besteht zunächst aus einem Stahlformgußstück, in welchem die 2150 mm lange geschobene Deichsel gelagert ist und welches an beiden Rahmen befestigt ist, daher zugleich eine Versteifung derselben darstellt. Die beiden Laufachslager sind durch ein U-förmiges Stahlgußstück verbunden, desgleichen ist auch die Deichsel selbst aus Stahlguß mit entsprechenden Rippenversteifungen ausgeführt. In der Deichsel selbst ist 650 mm hinter der Laufachse ein Hohlraum geschaffen, der die Rückstellfeder gegen den Hauptrahmen abstützt. Die Einbauspannung der Feder beträgt 3320 kg, an der Achse selbst gemessen; bei einem höchst zulässigen Seitenspiel von je 40 mm ergibt dies 3130 kg Rückstellkraft.

Die Belastung der Laufachse erfolgt durch zwei jederseits im Hauptrahmen gelagerte Tragfedern, die rückwärts durch zwei lange Ausgleichhebel mit den Tragfedern der führenden Kuppelachsen verbunden sind. Ganz abweichend hiervon ist das rückwärtige Deichselgestell. Wohl ist auch dessen 1900 mm langer Deichselzapfen in einer Stahlgußrahmenversteifung gelagert, dagegen ist es selbst in einem 20 mm starken eigenen Rahmen von 850 mm lichter Weite geführt, an welchem außerhalb die Achslager von 170×270 Millimeter Weite sitzen mit direkter Belastung durch je 2 seitlich stehende Schraubenfedern aus Rundstahl. Eine Stahlgußquerverbindung am Hauptrahmen der Lokomotive überträgt durch eine große Kugel die Belastung der Kugelpfanne auf die Schleppachse. Bei dem mit jederseits 91 mm höchstzulässigen Seitenspiel steigt die Kugelpfanne auf den unter 15° geneigten Schraubenflächen auf, die in bekannter Eigenart der P. L. M. eine kräftige Rückstellung herbeiführen. Zwei rückwärtige Hängeisen sichern das Deichselgestell vom Abheben bei Entgleisungen. Alle Tragfedern der Kuppelachsen liegen unterhalb der Achslager; sie sind, ausgenommen die erste und zweite Kuppelachse, untereinander durch Ausgleichhebel verbunden. Zum leichteren Durchlaufen der Gleisbögen erhielten die durchwegs 70 mm starken Radreifen an den Mittelachsen schmaler gedrehte

Spurkränze, und zwar die Hochdrucktreibachse 18 mm, die Niederdrucktreibachse 10 mm, da keinerlei Seitenspiel hier möglich und in Frankreich auch nur bei Endachsen üblich ist. Die Kesselverschalung reicht über die Rauchkammer, das Führerhaus ist nach vorne stark zugeschräfft. Der Sandkasten, in gleicher Größe wie die Dornverschalung, sitzt auf dem Kesselrücken und wirft mit Greshamdüsen vor die beiden führenden Kuppelachsen, bzw. hinter die zweite und dritte Triebachse. Die Plattform von 1700 mm Höhe ü. S. O. ist durch vier Stufen bequem zu ersteigen, sowohl beim Führerhaus als auch bei der Laufachse. Da der Führerstand links angeordnet ist, sind die Züge in der rechtseitigen Aufnahme der vorstehenden Abbildung nicht ersichtlich, hingegen sehen wir die benachbarte Anbringung der beiden Strahlpumpen auf der rechten (Heizer-) Seite, deren Speisköpfe ebenfalls nebeneinander, ganz vorne am Kessel, sitzen. Die Lokomotive ist mit der doppelwirkenden Druckluftbremse, Westinghouse-Henry, ausgerüstet, die einklötzig von vorne sämtliche Kuppelräder mit 66% ihres Schienendruckes abbremst. Die mit selbsttätigem Regler versehene Luftpumpe ist zweistufig. Ausrüstung. Die Lokomotive ist mit einem aufschreibenden Geschwindigkeitsmesser, Bauart Flaman, ausgerüstet. Der Eigenart des französischen Lichtraumprofils entsprechend, ist die ganze zur Verfügung stehende Höhe von 4280 mm nicht nur für den Rauchfangabschluß, sondern auch für alle übrigen Höhenabmessungen ausgenutzt worden. Ohne Lüftungsaufsatz erreicht die Dachoberkante bereits 4155 mm Höhe bei 2970 mm größter Breite. Der Kessel- und Führerhausneigung entsprechend sind die Stirnfenster schräg. Die Kesselrückwand der Lokomotive scheint mit Armaturen überladen. Vor allem die breite, dreiflügelige Heiztür bekannter Bauart, wo die Mittelklappe gemeinsam von der jeweilig geöffneten äußeren Klappe mitgenommen wird, darüber ein Schauloch zur Flammenbeobachtung, weiter darüber die Hähne zur Gegendampfbremse und oben breit ausladend das Ölschmiergefäß mit 8 Einstellschrauben zur sichtbaren Tropfenschmierung. Ganz oben steht das Armaturendampfgehäuse mit weit herabreichenden verschieden geneigten Spindeln. Ganz links, am nächsten im Bereiche des Führers, das Anfahrventil, dann folgen der Reihe nach rechts: Dampfventil zum Schmiergefäß, Dampfheizung und Luftpumpe. In je einem gemeinsamen Gehäuse vereinigt finden wir am Führerstand Kessel- und Schieberkastenmanometer (3 Zeiger mit gemeinsamer Achse), selbsttätige und Henrybremse (zwei Zeiger) und oberhalb den Pyrometer. Die beiden weit auseinanderliegenden Wasserstandzeiger haben zusammengekuppelte Hähne, die durch einen raschen Griff, im Gefahrfalle bei Glasbruch, geschlossen werden können.

Das Gewicht der Lokomotive beträgt bei der mittleren Radreifenstärke von 55 mm leer 84'080 t, im Dienst jedoch 93'33 t, wovon 19'75 t unge-

federt sind. Das Treibgewicht beträgt 69·5 t, mit einem höchst erreichten Achsdruck von 17·8 t auf den Kuppelachsen, deren kleinste Belastung auf 16·1 t bei der führenden Kuppelachse sinkt. Dank des hohen Achsdruckes war es wieder möglich, die Belastung der Laufachsen auffällig gering zu halten, wie sie mit 1107 t vorne und 1275 t rückwärts zur Führung gerade noch ausreichen. Tender. Die französischen Bahnen haben mit Recht den Drehgestellender womöglich vermieden und mit Ausnützung des zulässigen Achsdruckes der großen zugehörigen Lokomotiven auf ihren dreiachsigen Tendern ganz stattliche Vorräte untergebracht. Der von der «Nordischen Bau A. G. in Blanc-Misseron» (Nord) erbaute dreiachsige Tender mit 20 mm starkem Außenrahmen in 1890 mm lichter Entfernung hat auffällig große Räder von 1200 mm Durchmesser, deren Radstand von vorne nach rückwärts  $2290 + 1900 = 4190$  Millimeter beträgt. Die vorderen Stahlgußachs-lager gestatten auf geneigten Keilflächen jederseits 35 mm Seitenspiel, während die beiden hinteren Achsen festgelagert sind. Bekanntlich haben auch die französischen Staatsbahnen den Lauf ihrer Drehgestellender dadurch verbessert, daß sie dem vorderen Drehgestell größeres Seitenspiel gestatteten und nur das hintere fest ließen. Die rückwärtigen Achslager sind aus Gußeisen. Der Wasserkasten von 5708 mm Länge, 2858 mm Breite

und 1629 mm Höhe faßt 23·1 cbm. Seine Füllöffnung liegt  $\curvearrowright$  2900 mm ü. S. O. Der aufgesetzte, schmalere Kohlenkasten faßt 6·5 t, kann jedoch durch seitliches Auflegen von Kohlenziegel auf  $\infty$  8 t gebracht werden. Zur Erkennung des Wasserstandes dient ein gußeisernes Schwimmerrohr, das nach außen 4 Probierhähne enthält. Die Wasserentnahme erfolgt durch zwei Absperrventile, die durch Spindel mit Handrad betätigt werden und in 2 Wasserleitungsrohre münden, deren gegenseitige Entfernung 840 mm beträgt, was jedenfalls weit größere Beweglichkeit der Kupplung erfordert, als das bei uns übliche geringe Maß von 160 mm. Vorne sind zwei kleine Werkzeugkasten, rückwärts, oberhalb der Brust, ein großer Werkzeugkasten angeordnet. Die Westinghouse-Henrybremse wirkt zweiklötzig auf jedes Rad mit dem vollen Gewicht des halb beladenen Tenders. Er ist ausgerüstet mit einer Warnglocke, Kohlenspritz- und Dampfheizung. Sein Gewicht beträgt leer bei 52·5 mm starken (halb abgenutzten) Radreifen, die neu 70 mm stark sind, 19.650 kg. Dazu kommen außerdem noch 650 kg Ausrüstung. Die Achsdrücke betragen der Reihe nach 17.080, 17.160, 17.160 kg, Insgesamt somit 51·4 t bei 23·1 cbm Wasser und 6·5 t Kohlenvorrat. Die Mindeststärke der Radreifen beträgt also 40 mm bei den Lokomotiven und 35 mm bei den Tendern der P. L. M. Steffan.

## 1 D Güterzuglokomotive der Seaboard—Aire-Linie mit Caille-Potonié Speisewasser-Vorwärmer. (Amerika).

(Mit einer Abbildung).

Die steigende Anwendung von Speisewasser-vorwärmern im Lokomotivbau mag uns auch an der versuchsweisen Ausführung des C. P.-Vorwärmers an einer amerikanischen Güterzuglokomotive vorgeführt werden.

Der von uns bereits ausführlich<sup>1</sup> beschriebene Speisewasser-Vorwärmer-Bauart Caille-Potonié gehört zu den älteren Ausführungen, wo der Abdampf dem Standrohre durch eine Klappe entnommen wurde. Sein Hauptvorteil liegt in der eigenartigen Bauweise des Rohrbündels in einem beliebig geformten Blechmantel, der nicht unter Kesseldruck, sondern bloß unter Auspuffdruck steht. Die umstehende amerikanische Ausführung ist durchwegs auf der Heizerseite angeordnet; wir sehen zunächst an der Rauchkammer die Entnahme des Auspuffdampfes durch ein Eckventil, welches zugleich den selbsttätigen Temperaturregler trägt, bestehend aus einem Doppelkolben unter Federspannung. Der Vorwärmerkasten mit dem Messingrohrbündel liegt unterhalb der Plattform, darunter tief liegend die Doppelspeisepumpe, der das Tenderwasser durch das Eigengefälle zuströmt und im gleichen Maße von der Pumpe dem Vorwärmer zugeführt wird, von dem es am

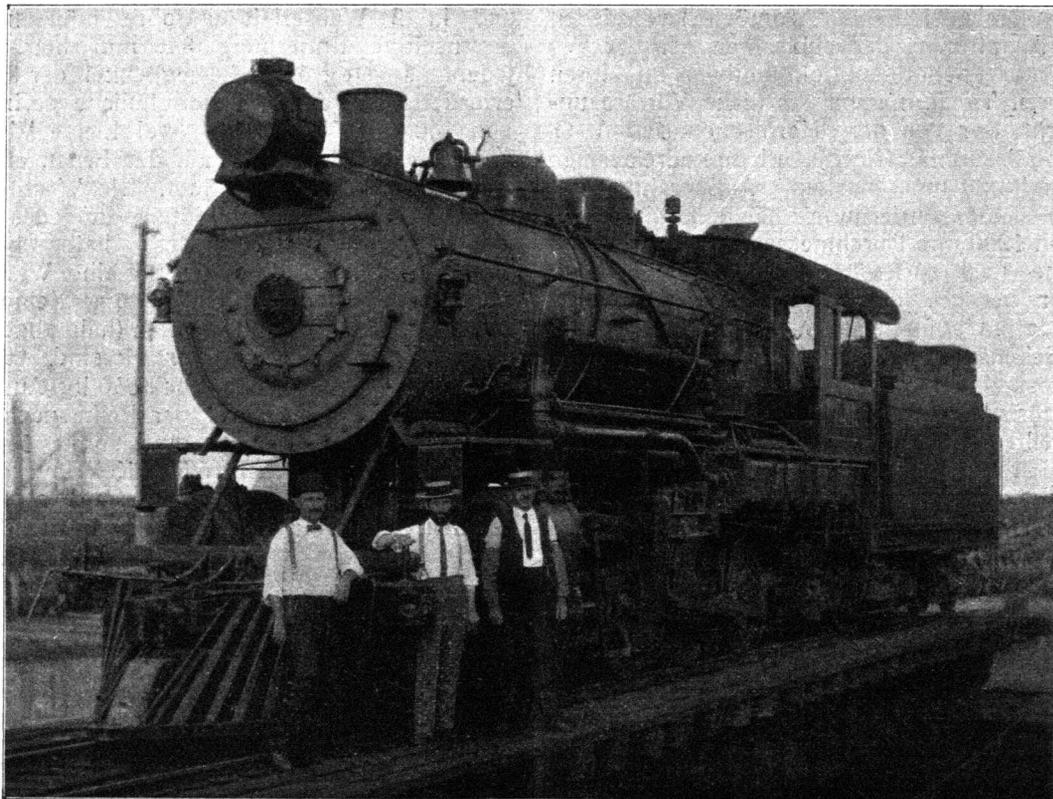
anderen Ende durch den zweiten Hubraum der Pumpe angesaugt und durch das Speiseventil in den Kessel gedrückt wird. Die in der Abbildung oberhalb des Vorwärmers ersichtliche Pumpe gehört zur Druckluftbremse, deren Abdampf ebenso wie jener der Speisepumpe in den Vorwärmer geleitet wird. Bei einem Versuche im angestregten Güterzugdienst ergab sich eine Vorwärmung des Speisewassers bis zu 99°, wobei der Dampfdruck sehr leicht gleichmäßig gehalten werden konnte. Vorsichtshalber war das ursprüngliche runde Blasrohr von 140 mm lichter Weite auf 127 mm Durchmesser verengt worden, um bei der verminderten Menge des Auspuffdampfes die gleiche Feueranfandung zu erzielen, doch hat sich gezeigt, daß es auch das alte Blasrohr noch ausreichend macht. Da die Lokomotive eine Heizfläche von 3008 qm bei 5·2 qm Rostfläche aufwies, mit 13·7 Atm. Dampfdruck und 96 t Dienstgewicht, wurde, wie bereits erwähnt, eine Zwillingsspeisepumpe eingebaut, die minutlich zwischen 6 bis 60 Doppelhübe macht, also in sehr weiten Grenzen verstellbar ist. Gerechnet wurde dabei mit einer Entnahme von 16 bis 18 v. H., das ist  $\frac{1}{6}$  des Auspuffdampfes. Über diese seit 1912 in Betrieb befindliche Lokomotive ist nichts mehr bekannt geworden.

<sup>1</sup>) Siehe bei «Lokomotive», Jhrg. 1911, Seite 101 mit 2 Abb. und Jhrg. 1912, Seite 145. u. ff. mit 5 Abb.

Die Baltimore- und Ohio-Bahn hat eine ihrer stärksten 1 D 1 Lokomotiven von 449·4 + 21·2 = 466·2 qm Heiz- und 6·6 qm Rostfläche bei 14 Atm. Dampfdruck ebenfalls damit ausgerüstet, über deren Ergebnisse jedoch nichts vorliegt.

Ueber die Verbreitung der Caille-Potonié-Vorwärmer sind uns folgende Zahlen bekannt geworden:

Maschine infolge eines eintretenden Rohrbruches oder einer Undichtigkeit im Vorwärmer aus-schließt. Die Hauptverbreitung fand diese Bau-art auf den 2 C 2 Personenzug-Tenderlokomotiven<sup>2</sup> der französischen Nordbahn, von welcher zuerst 5 Stück in Auftrag gegeben wurden, späterhin 20 Stück und sodann weitere 30, schließlich die letzten 5 Stück für das belgische Netz (Nord Belge).



1 D Güterzuglokomotive der Seaboard—Aire-Linie mit Caille-Potonié-Speisewasser-Vorwärmer. (Amerika.)

Land	Anzahl der Lokomotiven
Frankreich . . . . .	169
Rumänien . . . . .	44
Spanien . . . . .	2
Portugal . . . . .	2
Rußland . . . . .	11
Oesterreich (S.-B.) . . . . .	5
Ungarn (M. A. V.) . . . . .	4
Türkei . . . . .	3
Amerika . . . . .	2
Serbien . . . . .	3
	245

Mehr als zwei Drittel davon sind in Frank-reich in Betrieb gekommen. Bei Serbien handelt es sich um die Lokomotiven der Kupferberg-werke in Bor. Der gerühmte Hauptvorteil des Caille-Potonié-Vorwärmers liegt, wie bereits er-wähnt, im drucklosen Vorwärmer, der nicht unter Kesseldruck steht und daher die bei allen an-deren Bauarten bestehende Gefahr eines Eindrin-gens des Speisewassers in die Dampfzylinder der

Bei Versuchsfahrten sollen Ersparnisse bis 16 v. H. festgestellt worden sein, entsprechend 1·8—2 kg Kohle/km; im durchschnittlichen Fahr-betrieb wird jedoch die Ersparnis zu 1—1·4 kg auf den Lokomotivkilometer angegeben, tatsäch-lich wurde der den Lokomotivführerprämien zu-grunde gelegte Kohlenverbrauch von 17 kg auf 16 kg herabgesetzt, wobei jedoch noch ein Ueber-schuß erzielt wird, der den Führer für die Mehr-arbeit mit dem Vorwärmer besonders entschä-digt. Erfahrungsgemäß wird auf einer 68 km langen Strecke mit 19 Aufenthalten mit 35 mi-nütlichen Doppelhuben der Pumpe bequem gespeist und eine Temperatur von 87° C erreicht. Anderer-seits hat man beim Speisen mit Strahlpumpen beim jedesmaligen Ingangsetzen einen Wasserverlust von 3—4 l beobachtet. Auch die berühmten 2 B 1 Schnellzuglokomotiven wurden später bekanntlich mit dem Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt aus-gerüstet, eine davon auch mit diesem C. & P. Vor-

<sup>2</sup>) Siehe «Die Lokomotive», Jhrg. 1913, Seite 163 mit 2 Abb.

wärmer, womit eine weitere Steigerung der Leistung erzielt wird. Mit der D Güterzuglokomotive Nr. 4678 wurden drei Versuche gemacht:

1. Mit dem Speisewasservorwärmer C. P. eingeschaltet.

2. Mit der Pumpenspeisung bei ausgeschaltetem Vorwärmer.

3. Speisung mit Injektoren und ohne Vorwärmer.

Der km/Kohlenverbrauch stellte sich dabei wie folgt: 15:335:17:337:17:337, also einer Ersparnis von  $11\frac{1}{2}$  v. H. zu gunsten des Vorwärmers. Die Temperatur des Speisewassers erreichte dabei  $90^{\circ}$  C, wobei der Vorwärmer nach je zwei Monaten erst gereinigt wird. Durch das wiederholte Strecken und Dehnen der kupfernen Vorwärmeröfen soll jeder Ansatz vermieden werden.

Dabei hat sich in den Fällen 2 und 3 gezeigt, daß der theoretisch hohe Dampfverbrauch der Strahlpumpen (Injektoren) in Wirklichkeit nicht in Betracht kommt, wohl aber sein Vorteil des Warmspeisens gegenüber der Pumpe ohne Vorwärmer. Daß die kleinen Dampfpumpen ebenfalls viel Dampf brauchen ist aus dem Mangel an Expansion leicht erklärlich.

Die französische Staats-Westbahn hat die Lokomotive 0307.36 mit einem C. P. Vorwärmer ausgerüstet und vom 17. bis 22. März 1912 auf der Strecke Rouen—Dieppe damit Versuche ausgeführt, wobei in 12 Fahrten 188.359 beziehungsweise 183.744 t/km gemacht wurden, entsprechend 3:588 bzw. 2:987 kg Kohle auf 1 t/km. Die Verdampfungsziffer betrug 6:64 bzw. 8:04; es zeigte somit die zweite Fahrt mit der Vorwärmung eine Ersparnis von 16:75 v. H.

**Wirtschaftlichkeit.** Bei den zumeist mit diesem Vorwärmer ausgeführten 60 Stück 2C2 Lokomotiven der französischen Nordbahn seien die Grenzwerte durchgerechnet. Diese Maschinen haben einen km/Kohlenverbrauch von 15 kg im Sommer- und 16 kg im Winterhalbjahr, durchschnittlich somit 15:5 kg. Bei einer Höchstersparnis von 15 v. H. und Kohlenkosten von 20 Fr./t beträgt die Jahresersparnis  $0.15 \times 40.000 \times 15.5 \times 20 = 1860$  Fr. Demgegenüber stehen die Beschaffungskosten von etwa 3500 Fr. (einschließlich 1000 Fr. Benützung-

recht) mit 5 v. H. Verzinsung und 10 v. H. Abschreibung zu 525 Fr., womit ein Reingewinn von 1335 Fr. gebucht werden könnte, der die Beschaffungskosten in knapp drei Jahren tilgt.

Bei dem untersten Grenzwert der Ersparnis von 6 v. H. = 1 kg Kohle/km erhalten wir jährlich 40 t = 800 Fr., so daß der Ueberschuß nur mehr 275 Fr. beträgt, der erst in 13 Jahren die Beschaffungskosten deckt. Dieser Fall wird schon weniger werbend wirken, wobei eine Hauptfrage eigentlich noch offen bleibt: Genügen die 10 v. H. Abschreibung? Scheinbar ist damit auch in zehn Jahren der Wert getilgt, in Wirklichkeit aber gemeint, daß innerhalb zehn Jahren alles erneuert werden muß, oder vielmehr die jährlichen Instandhaltungskosten 10 v. H. erreichen. Für die Pumpe dürften vor allem Kolbenringe, Packungen, Ventile und ihre Sitze, aber auch vielleicht Kolben- und Schieberstangen zur Erneuerung kommen. Beim Vorwärmer kommen zumeist Dichtungsmittel in Frage. Gelingt es aber z. B., diese Instandhaltungskosten auf bloß 5 v. H. Mehrkosten gegenüber Strahlpumpen herabzudrücken, so steigt der Gewinn noch auf 450 K, womit in knapp acht Jahren die Tilgung erreicht wäre, was schon mehr annehmbar erscheint. Weniger rechnungsgemäß lassen sich die Kosten des ersparten öfteren Auswaschens feststellen, oder die größere Schonung des Kessels infolge Speisens mit heißem Wasser. Sie können auf Strecken mit schlechtem Speisewasser allein unter Umständen ausschlaggebend sein.

Insgesamt sind also über 240 Lokomotiven hauptsächlich in Frankreich und Rumänien damit ausgerüstet gewesen, deren Kohlenersparnisse bei Versuchsfahrten zwischen 14—16.5 v. H. angegeben werden. Die ziemlich kostspielige Instandhaltung der Pumpen und das schwierige Dicht halten der Vorwärmrohre haben jedoch den Gesamterfolg beeinträchtigt. So sind manche derartige Vorwärmer wieder von den Lokomotiven entfernt worden. Es ist jedoch schade, daß hiermit der unzweifelhaft wichtigen und zweckmäßigen Vorwärmung des Speisewassers im Lokomotivbetriebe Abbruch geschieht, da jeder Fortschritt durch Erfahrungen im Betriebe erkauf werden muß. St.

## 1C1 Tenderlokomotive der Katanga Eisenbahn im Kongostaat.

Gebaut von der Lokomotivfabrik Haine-St. Pierre, Belgien.

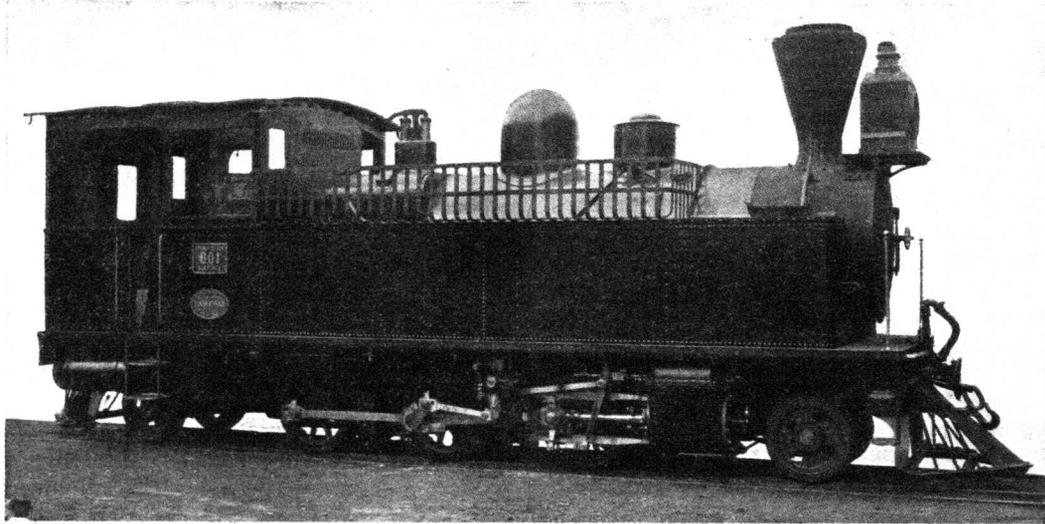
Mit einer Abbildung.

Der belgische Kongostaat umfaßt etwa 2.4 Mill. qkm mit 19 Mill. E., ist also 80mal so groß als das Mutterland. Zur Erschließung desselben wurden zunächst die großen schiffbaren Ströme und Seen herangezogen, deren Stromschnellen durch Umgebungsbahnen für den wechselnden Verkehr von Schiff und Bahn eingerichtet wurden. So wie bei den seichten Flüssen meist Heckraddampfer in Verkehr kamen, so waren es ganz leichte Bahnen mit 765 mm Spurweite, ohne

Zusammenhang, welche den Bahnbau im Jahre 1887 einleiteten. Es war die untere Umgebungsbahn Matadi—Leopoldville mit 435 km Länge, fertiggestellt 1898, kurz als Kongobahn (Cie du chemin de fer du Congo) bezeichnet. Im Jahre 1902 begann die «Cie des Chemins de fer du Congo Supérieur aux grands Lacs africains» den Bau der mittleren Umgebungsbahn Stanleyville—Ponthierville, 127 km lang in Meterspur, vollendet im Jahre 1906, eröffnet erst 1908. Die

dritte Umgebungsbahn im Oberlaufe des Kongo, Kindu—Kongolo ist 355 km lang, ebenfalls in Meterspur ausgeführt und vor kurzem in Betrieb gekommen. Die gesamte Wasser- und Bahnstrecke ist somit 3442 km. Eine 1C Schlepptenderlokomotive dieser Gesellschaft (zweite und dritte Umgebungsbahn und die 260 km lange Strecke zum Taganjikasee in Deutsch-Ostafrika) ist auf Seite 278, Jahrg. 1914, abgebildet und beschrieben worden. Die reichen Erzfunde insbesondere an

vorrichtungen und die durchgehende selbsttätige Luftsaugebremse. Da die Lokomotive für 10 t größtem Achsdruck und Holzfeuerung bestimmt ist, mußte die erforderliche Rostbreite durch Ueberschichten- und Radstellen des Kessels mit 2050 mm Höhenlage erzielt werden. Die Krebstiefe der Belpaire-Feuerbüchse ist dabei allerdings ziemlich seicht mit etwa 400 mm ausgefallen. Der rückwärtige größere Kesselschuß von 1200 mm Durchmesser trägt den Dampfdom mit Kugel-



1 C 1 Tenderlokomotive der Katanga-Bahn im Kongostaat.  
Gebaut von der Lokomotivfabrik Haine-St. Pierre, Belgien.

Spurweite . . . . .	1067	mm	Dampfspannung . . . . .	12	Atm.
Zylinderdurchmesser . . . . .	400	»	Leer-Gewicht . . . . .	36.0	t
Kolbenhub . . . . .	430	»	Dienst- » . . . . .	47.0	»
Lauf- und Schlepp-Radstand . . . . .	2000	»	Treib- » . . . . .	29.0	»
Fester Radstand . . . . .	2800	»	Schienenenddruck der 1. Achse . . . . .	9.0	»
Ganzer » . . . . .	6800	»	» » 2. » . . . . .	9.5	»
Kesselmitte ü S. O. . . . .	2050	»	» » 3. » . . . . .	10.0	»
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1200	»	» » 4. » . . . . .	9.5	»
171 Siederohre, Durchmesser . . . . .	42.5/47.5	»	» » 5. » . . . . .	9.0	»
Lichte Länge derselben . . . . .	3275	»	Wasservorrat . . . . .	5.0	»
f. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	7.2	qm	Kohlenvorrat . . . . .	1.5	»
» Siederohr- » . . . . .	83.5	»	Holzvorrat . . . . .	2.7	cbm.
» Gesamt- » . . . . .	90.7	»	Größte Länge . . . . .	8552	mm
Rostfläche 1850 X 1000 . . . . .	1.85	»	» Breite . . . . .	2850	»
			» Höhe . . . . .	3905	»
			Größte Zugkraft 0.65 p . . . . .	5.950	t

Kupfer in der Südostecke des Kongostaates, dem an Englisch-Südafrika (Rhodesien) angrenzenden Katangagebiet, führten zum Bau der 366 km langen Strecke bis Elisabethville in Rhodesien, womit das südafrikanische Bahnnetz erreicht wurde. Gleich den auf Kapspur umgebauten Bahnen Deutsch-Südwestafrikas erhielt daher auch die Katangabahn die Kapspur, welche nunmehr weit über 3000 km nördlich Kapstadt reicht. Insgesamt besitzt die belgische Kongokolonie derzeit etwa 1230 km Bahnen in den verschiedensten Spurweiten von 600, 750, 1000 und 1067 mm. Die abgebildete 1C1 Tenderlokomotive ist zum Uebergange an die anschließenden Kaplandbahnen geeignet, sie hat daher nicht bloß 1067 mm Spurweite, sondern auch die gleichen Zug- und Stoß-

haube. Die beiden Sicherheitsventile sitzen auf einem besonderen Stutzen auf der Feuerbüchsen-Abdecke. Der Rauchfang hat ein Funkenteller mit Ablenktafeln in der bei Holzfeuerung üblichen Form. Die innen liegenden Rahmen sind so eng gestellt, daß die Tragfedern unmittelbar außen auf den Achslagern aufsitzen konnten, wobei sie überdies durch Ausgleichhebel verbunden wurden. Die beiden, gegengleich in 2 m Abstand angeordneten Endachsen haben Deichselgestelle, welche durch Rahmenausschnitte hindurch schwingen können. Die außen liegende Heusinger-Walzschaert-Steuerung wirkt auf gewöhnliche Muschelschieber, die Umsteuerung erfolgt durch eine Schraubenspindel mit Umkehrwelle. Die außerhalb der Rahmen unterm Führerstand ange-

brachten beiden Bremszylinder übersetzen einklötzig auf alle Kuppelräder; überdies ist eine Spindelbremse vorgesehen, die davon unabhängig ist. Vom Sandkasten am vorderen Kesselrücken führen die Sandrohre vor das erste und hinter das zweite Kuppelrad. Die beiden seitlichen Wasserkästen fassen 5'6 cbm, der Kohlenbunker seit-

lich 1'5 t, der Holzvorrat von 2'7 cbm ist in einem Gitter auf dem Wasserkasten untergebracht.

Die Hauptabmessungen sind unter der nebenstehenden Abbildung angegeben. Auf den Kaplandbahnen sind bekanntlich viel schwerere Lokomotiven im Betrieb. St.

## Neuere Schnellzuglokomotiven der caledonischen Eisenbahn in Schottland.

Mit 3 Abbildungen.

Die caledonische Eisenbahn, deren Netz in Edinburg, Carlisle und Glasgow ihre Hauptknotenpunkte aufweist, hatte im Jahre 1914 eine Streckenlänge von 1845 km mit einem Fahrzeugstand von 950 Lokomotiven, 2439 Personen- und 55.607 Güterwagen. Es entfallen somit 1 Lokomotive auf 2 km

hängende Feuerbüchse mit halbrunder Decke, welche eine äußere Länge von 2533 mm und eine äußere Breite von 1219 mm aufweist, womit eine Rostfläche von 1'91 qm erreicht wird. Der Kuppelradstand von 2972 mm ist für eine größere Feuerbüchslänge nicht mehr ausreichend, da außer dem

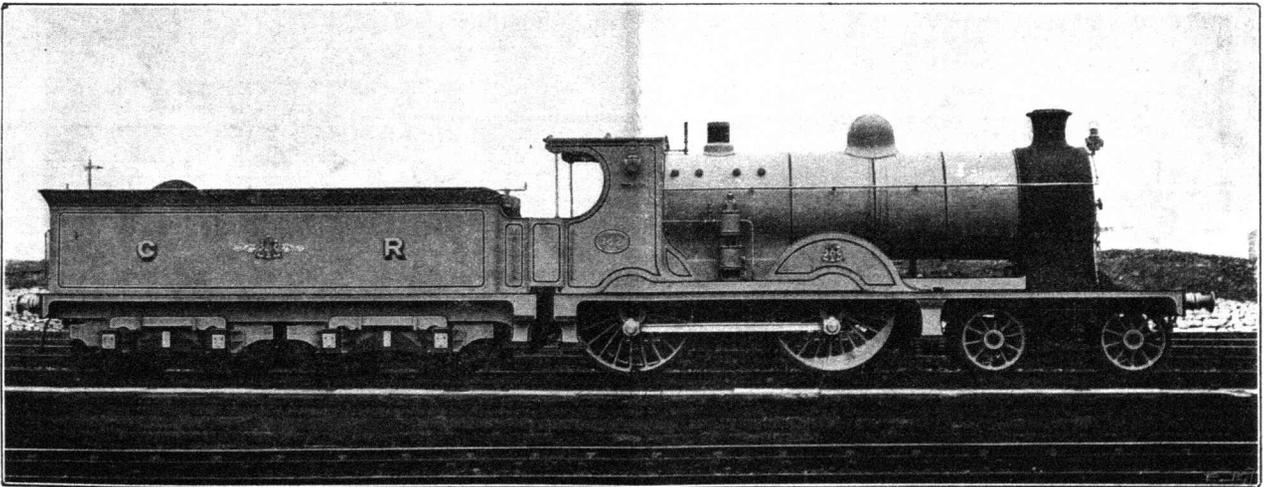


Abb. 1. 2B Schnellzuglokomotive der Caledonischen Eisenbahn.

Maschine:				
Zylinderdurchmesser	483	mm	w. Siederrohr-Heizfläche	136'56 qm
Kolbenhub	660	»	w. Gesamt- »	150'03 »
Lauf-Raddurchmesser	1067	»	Treib-Gewicht	35'75 t
Treib- »	1981	»	Dienst- »	55'25 »
Drehgestell-Radstand	1981	»		
Kuppelachs- »	2972	»	Tender, 4achsige:	
ganzer »	7264	»	Raddurchmesser	1067 mm
Kesselmitte ü. S. O. K.	2516	»	Drehgestell-Radstand	1676 »
Gr. i. Kesseldurchmesser	1492	»	ganzer »	5028 »
Dampfspannung	12'6	Atm.	Wasser-Vorrat	19'53 cbm
Rostfläche	1'951	qm.	Kohlen- »	4'57 t
w. Feuerbüchs-Heizfläche	13'47	»	Leer-Gewicht	29'85 »
			Dienst- »	53'95 »

Strecke, gegenüber 3 km bei den k. k. österr. St.-B. Wie bei den meisten englischen Bahnen ist trotz schwierigen Geländes lange Zeit mit 2 B Schnellzuglokomotiven das Auslangen gefunden worden. Geradezu berühmt wurde die vom Maschinen-direktor Mac Intosh 1896 entworfene und in der Bahnwerkstätte zu St. Rollox bei Glasgow gebaute 2 B Lokomotive der Gattungsbezeichnung «Dunastair», die wiederholt 4mal verstärkt wurde und in ihrer vorletzten Ausführung in Abb. 1 dargestellt ist. Der 2516 mm ü. S. O. liegende Kessel hat eine tiefe, zwischen die Kuppelachsen durch-

Kurbelweg der Innenzylinder die Rahmenversteifung vor der Feuerbüchse einen erheblichen Raum einnimmt. Da aber in England bei 2 B Lokomotiven bereits Kuppelradstände von 3048 mm ausgeführt wurden, könnte somit bei Innenzylinder und tiefer durchhängender Feuerbüchse höchstens 2'0 qm Rostfläche erreicht werden. Durch die Höherlegung des Grundringes über die zweite Kuppelachse hinweg müßte aber auf die besonders große Krebs-tiefe von 910 mm am Kesselbauch verzichtet und mit etwa 700 mm das Auslangen gefunden werden. Die Feuerbüchsdeckenversteifung erfolgt noch

durch Längsbarren, welche mit der Decke durch 4 Gelenke verbunden sind. Ein langer schräger Feuerschirm und die nach innen zu öffnende Feuertüre sichern eine gute Verbrennung. Der Langkessel besteht aus zwei freitragenden nach vorne ineinandergesteckten Schüssen von 3507 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden und 1492 bzw. 1460 mm innerem Durchmesser. Der hintere Schuß trägt ganz vorne den Dampfdom mit 534 mm innerem Durchmesser und durch Winkelflansch aufgesetzter Kugelhaube, die durch einen Rundwinkel am Langkessel anschließende über-

mit lotrechten Flachschiebern, die durch eine Stephensonsteuerung mit Hebel und durch Dampf umgesteuert werden. Das Drehgestell hat die übliche englische Bauart mit gemeinsamer Blattfederabhängung; die untenliegenden Tragfedern sind unabhängig voneinander durch schräge Bügeln auf Zug aufgehängt. Ursprünglich hatte die Treibachse doppelte Schraubenwickelfedern. Die Lokomotive ist mit Dampfbremse für Maschine und Tender ausgerüstet, welche einklötzig die Kuppelräder abbremst. Für den Wagenzug kann damit im Bedarfsfalle die Luftsaugbremse ver-

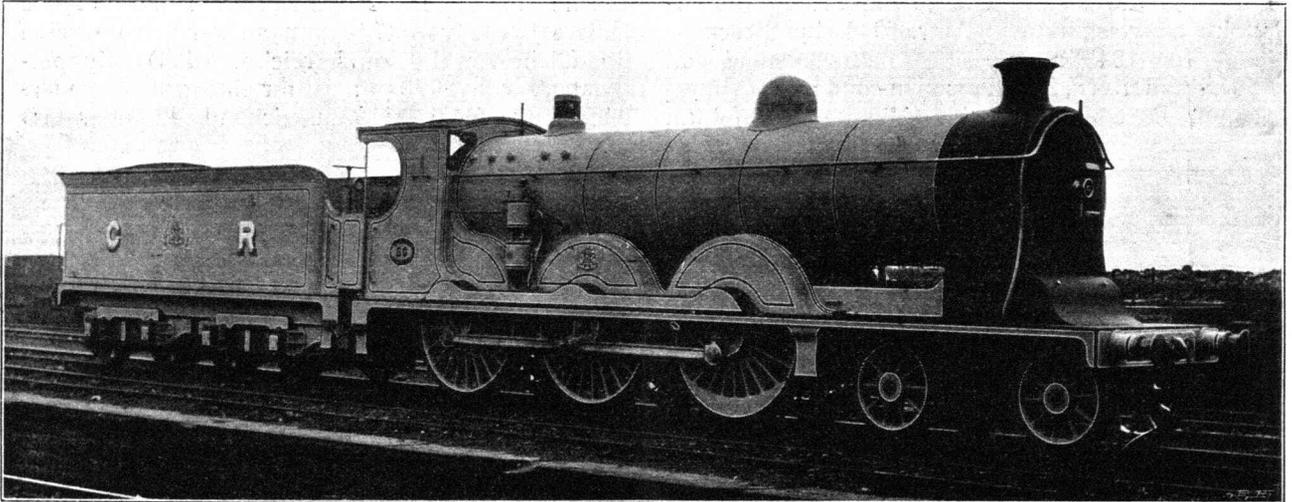


Abb. 2. 2 C Schnellzuglokomotive der Caledonischen Eisenbahn.

Zylinderdurchmesser . . . . .	503	mm
Kolbenhub . . . . .	660	»
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	1067	»
Treib- » . . . . .	1981	»
Drehgestell-Radstand . . . . .	1981	»
Kuppelachs- » . . . . .	4471	»
Ganzer » . . . . .	8737	»
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	2591	»
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1613	»
Dampfdruck . . . . .	14.1	Atm.
Rostfläche . . . . .	2.415	qm
w. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	13.77	»

w. Siederohr-Heizfläche . . . . .	209.21	qm
» Gesamt- » . . . . .	222.98	»
Treib-Gewicht . . . . .	54.5	t
Dienst- » . . . . .	72.0	»

Tender, vierachsrig:

Raddurchmesser . . . . .	1067	mm
Radstand insgesamt . . . . .	5028	»
Wasserinhalt . . . . .	22.7	t
Kohlenvorrat . . . . .	5.08	»
Dienst-Gewicht . . . . .	57.916	»
Leer- » . . . . .	30.155	»

höhte Rauchkammer reicht mit ihrem Boden bis zu den innenliegenden Zylindern, deren Abschluß sie bilden. Das feste Blasrohr mündet etwa 200 mm unter Kesselmitte und trifft zunächst eine Saugdüse des weit nach innen reichenden Prüßmannschlotes, dessen Außenform durch eine besondere Verkleidung gebildet wird. Der Kessel enthält 265 Kupfersiederohre von 39/44 mm Durchmesser und der bereits angeführten lichten Länge von 3507 mm. Die 2 Rahmenplatten von 25.4 mm Stärke sind rückwärts möglichst weit auseinandergerückt, auf 1257 mm lichter Entfernung, um für die Feuerbüchse Raum zu schaffen, nach vorne sind sie beim Führungsträger um jederseits 13 mm eingezogen, um Platz für das Drehgestell zu gewinnen. Die beiden Dampfzylinder von 483 mm Durchmesser, in 724 mm Entfernung, liegen etwas geneigt, dazwischen gedrängt der gemeinsame Schieberkasten

bunden werden. Aeltere Ausführungen zeigten die Luftsaugbremszylinder unter dem schweren gußeisernen Zugkasten. Der 4achsige Tender läuft auf 2 Drehgestellen mit Außenrahmen und gemeinsamer Tragfeder. Er faßt nur 19 t Wasser und 4.5 t Kohle und ist ohne Wasserschöpfleinrichtung; sein Leergewicht von 29.8 t ist jedoch erheblich größer als sonst bei ähnlichen Ausführungen. Die Formgebung der Maschine kann als besonders schön bezeichnet werden, da Kessel und Plattform glatt durchlaufen und der Sandkasten unter letzterer liegt. Der Schwung des Führerhauses und der Radkästen wird durch farbige Randeinfassung noch hervorgehoben. Die Rauchkammer ist bei den Lokomotiven der caledonischen Eisenbahn schwarz gestrichen, der Drehgestellenderahmen sowie die Brust braun, alles Uebrigere jedoch hellblau gestrichen mit weißer Verschneidung.

Da die englischen Lokomotiven sehr sauber gehalten werden und nur die beste Farbe verwendet wird, überdies die englische Kohle bei ihrer Verbrennung den Anstrich schont, sehen die Lokomotiven immer wie neu aus. Die erste dieser Gattung Bahn-Nr. 721, «Dunalastair» benannt, wurde 1896 von der Bahnwerkstätte geliefert gleichzeitig mit 14 anderen derselben Art, welche Zylinder von 465 mm Durchmesser, sowie 130 qm Heizfläche bei 11¼ Atm. Dampfdruck besaßen, die jedoch höher war als bei allen gleichzeitigen englischen 2 B Lokomotiven. Im fol-

(nicht mit der Druckluftbremse zu verwechseln) die durch einen gewöhnlichen Steuerhebel eingeleitet wird und die eigenartige Signallampeneinstellung vor dem Schlot und seitlich hoch oben am Führerstand, leicht von innen zugänglich. Sie zeigt nach vorne weißes und grünes Licht, nach rückwärts jedoch grün und rot. Die meisten Lokomotiven haben Luftsaug- und Druckluftbremse, um die jeweiligen Anschlußzüge der anderen Bahnen weiterbefördern zu können. Diese 2 B Lokomotiven befördern Schnellzüge bis zu 300 t Gewicht über Steigungen bis zu 10 und

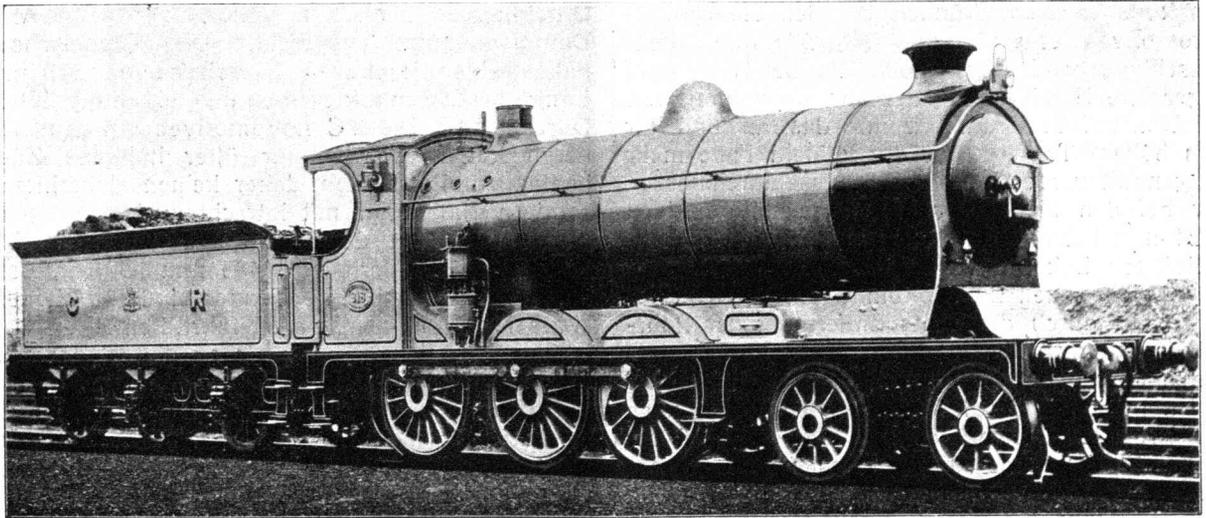


Abb. 3. 2 C Gebirgs-Schnellzuglokomotive der Caledonischen Eisenbahn.

Zylinderdurchmesser	483	mm	w. Siederohr-Heizfläche	175·58	qm
Kolbenhub	660	»	» Gesamt- »	187·47	»
Lauf-Raddurchmesser	1067	»	Treib-Gewicht	45·8	t
Treib-Raddurchmesser	1524	»	Dienst- »	60·8	»
Drehgestell-Radstand	1981	»			
Kuppelachs- »	3419	»			
Ganzer »	7252	»			
Kesselmitte über S. O.	2510	»			
Gr. i. Kesseldurchmesser	1613	»			
Dampfspannung	12·25	Atm.			
Rostfläche	1·951	qm			
w. Feuerbüchsen-Heizfläche	11·89	»			
			Tender, dreiachsig:		
			Rad-Durchmesser	1219	mm
			Radstand	3762	»
			Wasser-Vorrat	16·2	t
			Kohlen-Vorrat	4·5	»
			Leer-Gewicht	17·7	»
			Dienst-Gewicht	38·4	»

genden Jahre wurde eine verstärkte Lieferung ausgeführt, welche 483 mm Zylinderdurchmesser, 12·25 Atm. Dampfdruck und 140 qm Heizfläche aufwies, sowie erstmalig einen 4-achsigen (Drehgestell)-Tender erhielten. Bahn Nr. 760—780. Die dritte Ausführung, beginnend mit Lokomotive Nr. 140, hatte 12·6 Atm. Dampfspannung und 159 qm Heizfläche. Das Dienstgewicht ist allmählich dabei von 47·5 t auf 55·25 t gestiegen unter gleichzeitiger Erhöhung des Treibgewichtes von 32 t auf nahezu 36 t. Vor einigen Jahren ist zur Leistungserhöhung ein Schmidtüberhitzer als 4. Ausführung eingebaut worden, der eine Zylindervergrößerung auf 508 mm sowie eine Erhöhung des Treibgewichtes auf 38·6 t und der Dienstgewichte auf 59·7 t zur Folge hatte. Allen diesen 4 Lokomotivreihen gemeinsam ist die auf der rechten Seite ersichtliche Dampfsteuerung

im Anlauf sogar über 1:73 = 14·8 v. T., auf Flachlandstrecken nahmen die letztgebauten Heißdampflokomotiven Züge bis zu 400 t Gewicht. Die Leistungen der Dunalastairtype sind zur Zeit ihres Erscheinens so anerkannt worden, daß auch die belgischen St.-B. sie unverändert zur Einführung brachten, indem sie 2 solcher Lokomotiven von der Nordbritischen Lokomotivbau-Ges. in Glasgow bezogen. Sie haben allmählich über hundert solcher Lokomotiven, später mit 3-achsigen Tender und Schmidtüberhitzer in Dienst gestellt, die sehr zufriedenstellend arbeiteten, auf die Dauer aber ebenfalls nicht genügen konnten.

Im Jahre 1890 wurden 2 C Lokomotiven für den Dienst auf der obern Gebirgsstrecke gebaut mit Innenzylinder, Antrieb der ersten Achse und führendem Drehgestell, welche einschließlich zweier Nachbauten 10 Stück umfaßten, Bahn Nr. 51—60.

Der Erfolg dieser Maschinen, die ihrem Äußeren nach jenen in Abb. 3 gleichen, führte zum Baue von 2 großen Versuchslokomotiven Nr. 49—50 im Jahre 1906, welche lange Zeit vereinzelt blieben und im Jahre 1911 auf Schmidtüberhitzer umgebaut wurden. Im Vorjahre wurden bedeutend verstärkt noch 5 Lokomotiven Nr. 903—908 mit Schmidtüberhitzer nachgebaut. Diese 2 C Lokomotiven hatten dieselben Räder wie die 2 B Lokomotiven, nämlich 1067 mm bei den Lauf- und 1981 mm bei den Treibrädern, ihre Innenzylinder von 533 mm Durchmesser und 660 mm Hub arbeiten auf die erste Kuppelachse, sie wurden aus konstruktiven Gründen bei den Heißdampflokomotiven etwas verkleinert, 527 mm, mehr ausschlaggebend war jedoch die bei Heißdampf angezeigte Herabsetzung der Dampfspannung von 14 Atm. auf 11·5 Atm., womit das an und für sich höhere Treibgewicht auf keinem Falle mehr ausgenutzt werden konnte. Der Kesseldurchmesser, der bei den beiden ersten Versuchslokomotiven 1524 mm betrug, wurde bei den 5 Stück nachgelieferten Lokomotiven auf 1613 mm gebracht, gleich allen neuen 2 C Lokomotiven, deren Kessel sich bloß durch die lichte Entfernung der Rohrwände unterscheiden. Da die Rauchkammer stets gleich lang bleibt und die Feuerbüchse hinter der 2. Kuppelachse tief herabreicht, so ist je nach der Größe der Treibräder von 1980 mm bei der Reihe 49, 50 sowie 903—907 und von Raddurchmesser 1753 mm bei der Reihe 908—912, und von 1524 mm bei der Reihe 913—918, Abb. 3, die lichte Siederohrlänge 5385, 4781 und 4270 mm dementsprechend die Siederohrheizfläche 209·21, 190·44 und 175·58 qm. Die Feuerbüchsheizfläche und Rostfläche von 13·77 qm bzw. 2·415 qm entspricht der großen Lokomotive, jene von 11·89 bzw. 1·951 ist bei den beiden anderen Lokomotiven gleich, wie sie ja auch gleiche Dampfzylinder aufweisen. Die 7 Heißdampflokomotiven der Gattung 2 C mit 1980 mm Durchmesser erhielten Kolbenschieber oberhalb der Zylinder, welche wie üblich durch Umkehrhebel von der Stephensonsteuerung aus bewegt werden. Noch sei erwähnt, daß bei dem

englischen Innenzylinderantrieb in der Regel die Kuppelstangen nicht nur um 180° versetzt angreifen, sondern auch einen kleineren Kurbelkreis (meist 508 mm) aufweisen. Die letzte Achse erhielt beiderseits 13 mm Seitenspiel zum leichteren Durchlauf der Gleisbögen. Die Achslager sind besonders reichlich bemessen und übertreffen in auffälliger Weise alles bisher für solche Zylinder und Achsdrücke erwartete. Die Kropfachse hat 241 mm Durchmesser und 267 mm Länge in ihren Achsschenkeln. Der Kurbelhals (Treibzapfen) hat 241 mm Durchmesser und 121 mm Breite, was eher den großen Zylindern von 533 mm Durchmesser mit 31 t Volldruck bei 14 Atm. Dampfspannung entspricht. Die Kuppelachsen haben einen konkaven Lagerhals von 305 mm Länge bei 203 mm kleinstem und 241 mm größtem Durchmesser. Die 2 C Lokomotiven mit den kleineren Rädern werden für öfter haltende Züge benützt und erhielten daher keinen Ueberhitzer, sondern Naßdampf mit lotrechtem Flachschieber knapp zwischen den damit aufs äußerste bemessenen Zylindern von 483 mm Durchmesser und 660 mm Hub. Ihre Tender sind für kleinere Wasservorräte 3-achsig ausgeführt. Bemerkenswert ist der Schnellzugdienst, welchen die caledonische Eisenbahn mit ihren 62 Stück 2 B und 7 Stück 2 C Schnellzuglokomotiven entwickelt, deren Höchstgeschwindigkeit trotz ihrer 1980 mm Räder mit 113 km/St. festgesetzt ist und auf Gefällen fahrplanmäßig erreicht wird, wobei die Krümmungshalbmesser mehr als 400 m betragen müssen. Die minutliche Drehzahl beträgt dann 303 bei den Treib- und 562 bei den Laufrädern. Die längste ohne Aufenthalt durchfahrene Strecke von 243 km Länge bedingt auch Lokomotivwechsel. Der Wagenzug setzt sich in der Regel aus 52 Achsen zusammen mit 335 t Gewicht, bestehend aus 10 Stück 4-achsigen und 2 Stück 6-achsigen Durchgangs-Drehgestellwagen, erstere mit 25·4 t, letztere mit 40 t Eigengewicht. Die durchschnittliche Lokomotivweg-Leistung wird zu 126.000 km jährlich angegeben.

St.

### Der belgische Lokomotivbau.

Auszug aus einem Vortrag von Ing. Hans Steffan, in der Fachgruppe der Maschineningenieure des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Das Königreich Belgien hat das dichteste Eisenbahnnetz Europas, denn es besitzt 4721·7 km vollspurige Hauptbahnen, davon die Hälfte doppelgleisig und 3786 km meist meterspurige Nebenbahnen, also insgesamt 8.660 km Eisenbahnlinien. Erstere sind überwiegend Staatsbahnen (4331 km), deren Bau bereits 1835 eingeleitet wurde, wobei als erste Bahnstrecke Antwerpen—Mecheln am 5. Mai 1835 in Betrieb kam. Die im Laufe der Zeit entstandenen Privatbahnen sind seither größtenteils verstaatlicht worden, insbesondere die «Grande Centrale Belge»; heute sind es nur mehr kaum 400 km, wovon der wichtigste Teil

mit 160 km Länge das belgische Netz der französischen Nordbahn (Nord-Belge) im Süden Belgiens umfaßt (Hauptlinie Lüttich—Namur—Givet). Die belgischen Nebenbahnen sind durch Zusammenwirken von Staat, Provinz und anliegenden Gemeinden entstanden, welche die einheitliche Bau- und Betriebsgesellschaft gründeten (Société nationale des chemins de fer vicinaux). Die dichte Bevölkerung, 7,386.000 auf 29.000 qkm Flächeninhalt (etwa so groß wie Tirol mit Vorarlberg oder etwas größer als Mähren und Schlesien mit etwa 1 Million bzw. 2½ Millionen Einwohnern) im Verein mit den billigen Fahrpreisen erfordert einen

dichten Personenzugverkehr, zudem noch wichtige fremde Durchgangslinien hinzukommen. Belgien besitzt eine hervorragende Industrie, übertrifft doch der Kohlenbergbau im Erzeugungswert von 340 Mill. Francs die österreichische Stein- und Braunkohlenerzeugung in gleicher Zeit. Die Einfuhr der zumeist gebrauchten Erze erfolgt von Luxemburg über Steigungen von 16<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Das Kohlenbecken von Charleroi, in dem sich eine bedeutende Industrie entwickelt hat, weist Bahnstrecken mit Steigungen bis zu 13<sup>0</sup>/<sub>100</sub> auf; bekannt ist die einst mit Seilauflügen betriebene schiefe Ebene bei Lüttich mit der Steigung von 30<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, über welche die jeweils stärksten Lokomotiven Schiebedienst leisten. Ist somit das Gelände nicht besonders günstig, so lassen sich auch wegen der nahen Bahnknotenpunkte keine langen, aufenthaltslosen Fahrten erzielen. Die zulässige Fahrgeschwindigkeit ist 110 km/St., wird jedoch selten über 100 km/St. gesteigert. Der Oberbau zeichnet sich durch schwere Goliathschienen von 57 kg/m aus, welche 22 t Achsdruck gestatten, der jedoch der Brücken wegen auf vorläufig bloß 19 t beschränkt ist. Die kgl. belg. St.-B. besitzen 4213 Lokomotiven, also ungefähr 1 Stück auf jedes km, gegen etwa 6000 Lokomotiven der k. k. öst. St.-B. wo nur 3 Lokomotiven auf 10 km Bahnlänge kommen, ein Kennzeichen der größeren Verkehrsdichte. Bloß als Ausnahmen zu Zeiten ganz besonders lebhaften Verkehrsaufschwunges, 1867 und 1900, sind ausländische Lokomotiven beschafft worden (Karlsruhe, Wien-Stegfabrik und Baldwin in Philadelphia); hingegen hat die schon frühzeitig einsetzende belgische Industrie nicht nur den Inlandsbedarf vollauf befriedigt, sondern auch eine zunehmende Ausfuhr sich angelegen sein lassen. Gegenwärtig bestehen in Belgien nicht weniger als 18 Lokomotivfabriken, also ungefähr ebensoviel wie im Deutschen Reich, gegen je 6 in Frankreich und in Oesterreich. Es sind folgende:

	bisherige Erzeugung
1. John Cockerill in Seraing, bei Lüttich, A.-G. . . . .	2900 St.
2. Zimmermann, Hanrez & Co. in Monceau sur Sambre . . . . .	700 »
3. Soc. an. de St. Léonard in Lüttich . . . . .	1800 »
4. Soc. an. Franco-Belge in La Croyère . . . . .	2000 »
5. Soc. an. des Ateliers du Thiriau in La Croyère . . . . .	220 »
6. Les Ateliers Metallurgiques in Tubize . . . . .	1800 »
7. Les Ateliers De tom bay in Marcinelle bei Charleroi . . . . .	etwa 60 »
8. St. an. des Ateliers Carels Frères in Gent . . . . .	etwa 1000 »
9. St. an. des Ateliers de Construction de Boussu in Boussu . . . . .	etwa 60 »
10. St. an. «Energie» in Marcinelle bei Charleroi . . . . .	700 »
11. St. an. des Ateliers de Gilly . . . . .	50 »
12. St. an. Usines Metallurgiques du Hainaut in Couilett . . . . .	etwa 1680 »

	bisherige Erzeugung
13. St. an. des Ateliers de Construction de la Meuse, Sclessin bei Lüttich	etwa 2600 »
14. St. an. des Forges, Usines & Fonderies de et à Haine-St. Pierre . . . . .	1200 »
15. St. an. des Ateliers de Construction J. J. Gilain, Tirlemont . . . . .	etwa 50 »
16. Ateliers de Construction de la Bième in Bouffioulx bei Châtelaineau	
17. Leuvensche Metallwerke in Löwen	∞ 50 »
18. Grosses Forges et Usines de la Hestre	∞ 50 »
19. Le Grand Hornu . . . . .	?
20. nur als Tenderfabrik und für Waggonbau Baume & Marpent	

Soweit Angaben vorliegen, sollen nun die wichtigeren Werke einzeln besprochen werden.

1. Das bekannteste Werk darunter, jenes von Cockerill in Seraing, wurde im Jahre 1817 im angekauften erzbischöflichen Schlosse zu Lüttich von dem Engländer John Cockerill gegründet, welcher schon im Jahre 1824 die ersten Hochöfen mit Koksfeuerung in Betrieb setzte. Frühzeitig, bereits im Jahre 1835, wurden Schienen gewalzt und der Bau von Lokomotiven begonnen, welche nicht nur bald den einheimischen Bedarf vollkommen deckten, sondern auch frühzeitig zur Ausfuhr gelangten. So hat die Kaiser Ferdinands-Nordbahn bei der Betriebseröffnung im Jahre 1839 schon solche besessen, bekannt sind auch die C 2 Engerthlokomotiven vom Jahre 1856 für die Semmeringstrecke, welche seit langer Zeit umgebaut noch heute als C Schlepptenderlokomotiven, Reihe 26 der Südbahn, Vershubdienst machen. Um diese Zeit hörte die Einfuhr belgischer Lokomotiven nach Oesterreich auf, nachdem sie zwei Jahrzehnte hindurch, namentlich für die nördliche und südliche Staatsbahn, wohl an 100 Stück erreicht hatte. Ins Deutsche Reich hingegen hat viel später noch eine neue Einfuhr stattgefunden, wie die 5 Stück 1 B 1 Dreizyl.-Verbundlok. der Bauart Klose für die kgl. württembergischen St.-B. (1895) und die 1 B 1 Lokomotiven der Main-Neckarbahn. Das Cockerillsche Werk hat eine besonders günstige Lage, einerseits liegt es am Ufer der breiten, gut schiffbaren Maas, andererseits bestehen mehrere Kohenschächte in seinem unmittelbaren Bereiche mitten drinnen. Das Werk hat 4 Hochöfen, zahlreiche eigene Koksöfen, deren Abgase in einem großen Kraftwerk mit Gichtgasmotoren in elektrische Arbeit umgesetzt werden. Im Walzwerk fällt besonders eine 10.000 PS Walzenzugdrillings-Verbundmaschine mit Kolbenschieber-Umsteuerung auf. Der Lokomotivbau bildet heute nur einen Bruchteil der Erzeugung, der auch allgemeinen Maschinenbau und Artilleriewaffen umfaßt. Die Leistungsfähigkeit beträgt etwa 150 Lokomotiven verschiedener Größen, darunter als Eigenart B Lokomotiven mit stehendem Kessel. In Wirklichkeit ist die Lieferung viel größer, da namentlich für die kleineren

Lokomotivfabriken die Kessel und Radsätze geliefert werden. Bis 1914 sind im ganzen ungefähr 2900 Lokomotiven von Cockerill gebaut worden, darunter die stärksten und schwersten Lokomotiven für die belgischen Staatsbahnen. Chefingenieur ist der Oesterreicher J. Krafft, die Abteilung für Lokomotivbau leitet der deutsche Ingenieur Zumach. Einen besonderen Zweig bildet die Abteilung für Kriegsbedarf (Geschütze und Panzer). Insgesamt beschäftigen die heute eine Aktien-Ges. bildenden Cockerillwerke mehr als 10.000 Arbeiter, teils in Seraing bei Lüttich, teils in der Schiffswerft von Hoboken bei Antwerpen.

2. Eine ältere hervorragende Fabrik ist jene von Zimmermann, Hanrez & Cie. in Monceau sur Sambre unter Direktor Josef Riegger. Begründet 1852, hat sie von Anfang an den Lokomotivbau als Hauptzweig betrieben und nahezu alle größeren Lokomotivgattungen für die belgischen Staats-Bahnen seit Anfang an gebaut. Dank ihrer guten, leistungsfähigen Einrichtung konnte sie auch für das Ausland liefern, wie z. B. 2 C Vierzyl.-Lokomotiven für Peking—Hankau. Das Werk erzeugt überdies auch Dampfmaschinen und Kessel, Maschinen und Apparate für Berg- und Hüttenwerke, Einrichtungen für Kohlenziegel- und Spiegelglas-Herstellung sowie Eisenfachwerke.

3. Die A.-G. St. Leonhard (Soc. An. Saint-Léonard) zu Lüttich ist eine der ältesten und größten, ausschließlich Lokomotivbau treibenden Fabriken Belgiens. Begründet 1825, lieferte sie die erste Lokomotive am 17. Februar 1840 ab. Obzwar ihre Anlagen und Einrichtungen etwas veraltet sind, baut sie doch die verschiedensten Lokomotiven, von der kleinsten bis zur größten, für das In- und Ausland. Von letzteren sind zu nennen Spanien, Griechenland, Italien (Voll- und Schmalspur), China, Argentinien und Rußland (Schmalspur). Einen Hauptanteil nehmen in neuerer Zeit die Kongobahnen auf.

6. Zu den älteren Fabriken zählen noch die A.-G. Les Ateliers Metallurgiques mit 3 Werken in Tubize, Nivelles und La Sambre. Das Kapital der Gesellschaft beträgt 9 Mill. Fr. Im erstgenannten Orte wird seit langen Jahren der Lokomotivbau gepflegt, in den übrigen der Waggonbau, die Herstellung von Drehscheiben, Weichen, Signalanlagen usw.

7. Die «Ateliers De tom bay» in Marcinelle bei Charleroi wurden im Jahre 1845 in bescheidenem Umfange begründet, gegenwärtig nehmen sie einen Flächenraum von 5 ha ein, von denen 1.6 ha verbaut sind. Das Werk hat auch eine große Kesselschmiede und Gießerei. Außer Lokomotiven mittlerer Größe werden noch hydraulische Dampf-Schnellpressen, Dampf- und Lufthämmer, Blechbiegemaschinen und vor allem Hüttenwerke-einrichtungen hergestellt.

8. Die fachlich für Dampfmaschinen und Verbrennungsmotoren einen Weltruf genießende A.-G. Gebrüder Carels in Gent (Société An. des

Ateliers Carels frères, Gand) wurde anfangs der Siebzigerjahre des vorigen Jahrhunderts begründet, heute bildet der Lokomotivbau für das Werk nur eine nebensächliche Erzeugung. Alljährlich bei den Ausschreibungen übernimmt sie ihren hergebrachten Anteil, etwa 3 bis 5 Lokomotiven, die in einem Arbeitsgange fertiggestellt in einem halben Jahre zur Ablieferung gelangen, so daß der Besucher sehr oft keine Spur von Lokomotivbau daselbst findet. Ein großer Teil der Lokomotivbestandteile, wie Kessel, Radsätze, wird auch hier von auswärts bezogen, wie bei den kleineren belgischen Fabriken vielfach üblich. Das Werk besitzt keine Kesselschmiede.

13. Die «Maas-Gesellschaft», Scté. La Meuse, im Vororte Sclessin bei Lüttich hat die zweithöchste Erzeugung von etwa 2600 Stück erreicht, darunter befinden sich aber viele recht kleine 2-achsige Werkslokomotiven. Sie wurde im Jahre 1835 von M. Ch. Marcellis gegründet und ist seit 1872 eine A.-Ges. Das Werk betreibt 3 Zweige des Maschinenbaues mit etwa 1000 Arbeitern und 60 Beamten: Lokomotivbau, Bergwerksmaschinen und solche für Stahl- und Eisen-gießereien, außerdem erzeugt sie Panzertürme und Geschütze.

14. Die Société An. des Forges, Usines et Fonderies zu Haine-St. Pierre unter Direktor L. Goldschmid, im Mittelpunkt der belgischen Industrie gelegen, eine der ältesten belgischen Maschinenfabriken überhaupt, übernahm im Jahre 1838 mit einem Vermögen von 1/2 Million Franken ein im Jahre 1829 von Parmentier begründetes kleines Werk. Seine ersten Erzeugnisse dienten für die Kohlenbergwerke der Umgebung. Später wurde der Lokomotivbau aufgenommen, der heute die überwiegende Beschäftigung bildet; hinzugekommen ist in neuerer Zeit die Herstellung von Radsätzen und Güterwagen. Das heute ganz zeitgemäß eingerichtete Werk hat außer verschiedenen, meist schweren Lokomotiven an den belgischen Staat solche vielfach ins Ausland geliefert. Zu letzteren gehörten Ägypten (C Lokomotiven), China (1 C), Frankreich (2 C), Argentinien usw. Das Werk baut auch Dampfmaschinen, Berg- und Hüttenwerksmaschinen sowie Verbrennungsmotoren meist als Lizenznehmer Schweizer und reichsdeutscher Fabriken.

15. Unter den neueren kleineren Fabriken, die den Lokomotivbau aufnehmen, erwähnen wir die Maschinenfabrik (Ateliers de construction) von J. J. Gilain in Thieren (Tirlemont), beim Bahnhof gelegen. Die unter dem Direktor C. Springer stehende schon 1805 begründete Fabrik erzeugt vor allem Hebezeuge, Krane, Fördermaschinen, Kessel- nebst allgemeinen Maschinenbau und seit einigen Jahren kleine bis mittelgroße Lokomotiven.

20. Eine der rührigsten Waggonfabriken, die seit Jahren Tender für viele Bahnen zu besonders billigen Preisen liefert (darunter auch der Bad. St.-B.) ist die A.-G. de Baume & Marpent mit 3 Werken: Haine-Saint-Pierre und Morlan-

welz (Belgien) sowie Marpent (Frankreich). Das Stammwerk besteht schon seit 1853, die beiden anderen sind 1896, bzw. 1882 hinzugekommen. Die Jahreserzeugung wird zu 75.000 t angegeben mit etwa 15.000 t Radsätzen, 5500 Güter- und Personenwagen, 3000 t Oberbauezeug und etwa 7000 t Gußerzeugnissen.

Es ist klar, daß diese 20 Fabriken von dem geringen Inlandsbedarf von etwa 250 Lokomotiven höchster Jahresbeschaffung nicht bestehen können und auf die Ausfuhr angewiesen sind. Die billigen Arbeitslöhne und vielfach oberflächliche Arbeit haben die Werke zu drückenden Wettbewerbern auf dem Weltmarkte gemacht.

Wie trostlos die Verhältnisse in der belgischen Lokomotiv-Industrie waren, möge an einer Vergebung der belgischen St.-B. gezeigt werden. Ausgeschrieben waren folgende Lokomotivgattungen, deren Leergewicht und erzielter Durchschnittspreis gleichzeitig angegeben erscheinen.

Lokomotive			Leergewicht	Preis in Frcs insgesamt von bis	Auf 1 kg bezogen
Gattung	Reihe	Anzahl			
2C1	10	12	93 t	{ 141.380 141.700 }	1.54
1E	36	37	92 t	{ 122.988 141.380 }	1.34 1.54
Dt	23	10	51.2 t	{ 59.800 (Anbot) 76.645 „ }	1.17 1.49

Manche Fabrik erhielt nur 1 bis 2 Stück schwerster Art, wobei natürlich von zweckmäßiger Herstellung keine Rede sein kann. Die nachfolgende Übersicht zeigt einige Fabriken, die sonst selten beteiligt waren. Es erhielten:

	Stk.	Lok.	Frcs.
La Franco-Belge, in La Croyère	4	2C1 m. je	141.700
At. de Constr. de la Bièsmé	1	»	141.700
Zimmermann, Hanrez & Co., Monceau	2	»	141.700
Sté John Cockerill	5	»	141.700

	Stk.	Lok.	Frcs.
Grosses Forges et Usines de la Hestre	4	1E zu	122.988
	4	»	122.988
	4	»	122.988
Les Ateliers Metallurgiques	4	»	141.380
At. de Construction de Boussu	2	»	141.380
Sté. Saint-Léonard	2	»	141.480
Forges, Usines et Fond. Haine-St. Pierre	5	»	141.380
Ateliers du Thiriau	1	»	141.380
Gebrüder Carels in Gent	4	»	141.380
Usines, Metallurgiques du Hainaut	2	»	141.380
L'Energie à Marcinnelle	2	»	141.380
La Meuse in Lüttich	3	»	141.380

	Stk.	Lokom.	Frcs.
La Franco-Belge in La Croyère	1	Dt zu	59.800
Ateliers Detombay	1	»	59.800
» Gilain in Tirlemont	3	»	59.800
Usines de Gilly	5	»	68.685
Le Grand Hornu	5	»	76.645
Grosses Forges de la Hestre	5	»	74.388

Für die belgische Lokomotivausfuhr kommt vor allem das benachbarte Frankreich in Betracht, sodann Südamerika. Einen wachsenden Bedarf

zeigt der Kongostaat, dessen Eisenbahnnetz schon 1230 km umfaßt und noch gewaltig erweitert werden soll. In China ist die von belgischem Geld erbaute, mehr als 1000 km lange Peking—Hankau-Bahn eine gute Abnehmerin für Eisenbahnbetriebsmittel geworden. In Rußland arbeitet mehr als 165 Mill. Rubel belgisches Kapital in verschiedenen Industrieanlagen, sodaß auch von dorthier kleinere Aufträge kommen.

Wie eingangs erwähnt, haben die belgischen Staatsbahnen nicht nur das dichteste Eisenbahnnetz der Welt, sondern auch als Zeichen der Verkehrsdichte verhältnismäßig die meisten Lokomotiven etwa 1 Stück auf jedes km gegen 0.3 beispielsweise in Oesterreich. Trotz der oben geschilderten, seit jeher ausreichenden inländischen Fabriken für Eisenbahnbetriebsmittel war doch die Beschaffung so ungleichmäßig, bzw. ungenügend, daß, wie bereits angedeutet, dreimal eine fremde Einfuhr stattfand, so im Jahre 1867 von Karlsruhe 10 Stück C Güterzuglokomotiven, 1900 von der St.-E.-G. in Wien 20 Stück C Güterzuglokomotiven und 10 Stück 1 C Lokomotiven von Baldwin, Philadelphia. Die seitherige Vermehrung der belgischen Fabriken mit einer Jahresleistung von etwa 600 Stück läßt jede künftige Einfuhr außer Betracht kommen.

Die ersten Lokomotiven Belgiens, obwohl im Inlande gebaut, folgten, wie damals (1835) üblich, dem englischen Vorbild auch durch längere Zeit. Eine besondere belgische Bauart schuf der Maschinendirektor Belpaire (1862 bis 1890), bekannt durch seine Feuerbüchskonstruktion. Von dem Bestreben geleitet, die billige Kleinkohle für Lokomotivfeuerung heranzuziehen, schuf er lange seichte Feuerbüchsen von 2.8 bis 3 qm, zu deren Aufnahme Außenrahmen sowie Innenzylinder. Alle hatten unterstützte Feuerbüchse, die 1 B Schnellzuglokomotive Räder von 2 m Durchmesser, die 1 B und C Personenzuglokomotiven solche von 1700 mm, die bis zum Jahre 1900 gebauten C Lokomotiven teils 1450 teils 1300 mm Räder, alle Kessel mit 2.8 bis 3 qm Rostfläche und 9 bis 10 Atm. Dampfdruck. Von der 1 B Bauart sind 138 Stück, von der letztgenannten zum Teil mit 1450 mm Rädern 665 in Betrieb gekommen. Im Jahre 1888 mußte für den Schnellzugdienst eine neue stärkere Bauart zur Ausführung gelangen, zunächst eine 1 B 1 Lokomotive gleichfalls mit Innenzylindern, bei der jedoch die Feuerbüchse, über den beiden letzten Achsen liegend, sich oberhalb der Schleppachse plötzlich in die Breite zog, wodurch zwar 4 qm Rostfläche erzielt wurden, aber die 112 Lokomotiven im Laufe der Jahre ganz erhebliche Kesselreparaturen verursachten. Sie wurden bis 1897 gebaut, eine davon versuchsweise mit dreifachem Zylinderkessel.<sup>1</sup> Für den Gebirgsschnellzugdienst wurde im gleichen Jahre 1884 eine gewaltige 1 C Lokomotive, Type 6, geschaffen mit 1700 mm Treibrädern und 6.7 qm Rostfläche 167 qm Heizfläche, 42.8 t Treib- und 55.3 t

<sup>1</sup> Siehe «Die Lokomotive» 1913, Seite 38 mit 1 Abb.

Dienstgewicht, die mit einigen Abänderungen bis 1897 bei 17 t Achsdruck als Type 16 nachgebaut wurde. Sie hatten ebenfalls Außenrahmen und Innenzylinder. Für Güterzüge kam nach gleichen Grundsätzen schon 1884 eine C Lokomotive, Type 25, mit 5·14 qm Rostfläche in Betrieb. Nach Belpaire's Rücktritt erst erkannte man, daß mit derartigen Lokomotiven und mit Staubkohlenfeuerung kein leistungsfähiger, wirtschaftlicher Betrieb erzielt werden könne und ging ins entgegengesetzte Lager über, zur hochwertigen Stückkohle nach englischem Muster. Zwei aus England bezogene 2 B Schnellzuglokomotiven der caledonischen Eisenbahn mit schmaler, tiefer, durchhängender Feuerbüchse von 2 qm Rostfläche wurden nun im Inland zahlreich nachbeschafft und ähnliche 2 C Personenzug- und C Güterzuglokomotiven sowie 2 B 1 Tenderlokomotiven nach englischem Muster gebaut. Die letzten drei hatten größere Rostflächen 2·7 bzw. 2·5 qm und waren daher auch für gewöhnliche belgische Förderkohle geeignet. Diese Lokomotiven wurden später mit Schmidtüberhitzer ausgerüstet und bilden noch heute den Grundstock der belgischen Lokomotiven neuerer Bauart. Als mit den obgenannten englischen 2 B und 2 C Bauarten für Schnellzüge nicht mehr das Auslangen gefunden wurde, folgte als 3. Zeitabschnitt der französische Einfluß durch Beschaffung der 2 B 1 und 2 C Vierzylinder-Verbundlokomotiven nach der Bauart der Paris—Orléansbahn, den schwersten ihrer Art mit 3·16 qm Rostfläche und 17 bis 18 t Kuppelachsdruck. Mit Maschinendirektor Flamme setzte ein 4. Abschnitt ein, der eigentlich belgische, wie einst unter Belpaire, der sich jedoch teilweise an englische und österreichische Vorbilder anlehnte. So entstanden zunächst die 2 C Schnellzuglokomotiven mit 1980 mm Rädern, Schmidtüberhitzern und 4 gleichen Hochdruckzylindern, jedoch gemeinsamer Steuerung. Diesen folgten die stärksten und schwersten Lokomotiven Europas eine 2 C 1 und 1 E Heißdampflokomotive mit 5 qm Rostfläche, mehr als 300 qm Heizfläche und 57 t Treib-, bzw. 92 t Dienstgewicht bei den 2 C 1 und 85 t, bzw. 94 t bei der 1 E Lokomotive. Die erstgenannte 2 C 1 Lokomotive, als Type 10 bezeichnet, befördert 381 t Wagengewicht über 16 v. T. Steigung mit 50 km/St. Geschwindigkeit entsprechend 2300 PS Leistung. Die in 136 Stück beschaffte 1 E Lokomotive, Type 36 befördert 440 t über 25 v. T. Steigung mit 15 bis 20 km/St. Geschwindigkeit.

Auf der Genter Ausstellung war als letzte Type 13 eine 2 C 2 Tenderlokomotive zur Schau gestellt, die für den besonderen Pendelverkehr Brüssel—Antwerpen bestimmt ist und die eigenartigste und schwerste Lokomotive ihrer Art darstellt. Diese als Gattung 13 bezeichnete Bauart hat ebenfalls 4 Hochdruck-Zylinder, Schmidtüberhitzer und 122 t Dienstgewicht bei 55 t Treibgewicht. Auf der Ausstellung zu Gent waren 27 Lokomotiven zur Schau gestellt, ausschließlich belgischer oder französischer Herkunft. Die belgischen Staatsbahnen hatten in einer besonderen hiebei nicht mitgezählten Gruppe ihre markantesten Lokomotiven und Wagen in der Entwicklungsreihe zusammengestellt, die ganz besonders lehrreich waren. Wie bei der großen Zahl von Fabriken nicht zu vermeiden, waren die gleichen Bauarten von verschiedenen Seiten ausgestellt. Beachtenswert waren die belgischen Ausfuhrlokomotiven nach Argentinien und für den Kongo. Unter letzteren waren drei Gattungen vertreten: 1. eine meterspurige 1 C Lokomotive mit zweiachsigem Schlepptender, 2. eine kapspurige (1067 mm) 1 C 1 Tenderlokomotive für die Katangabahn, 3. eine 750 mm spurige C+C Gelenklokomotive der Bauart Garrat. Bei letzterer wird der Kessel von 2 weit auseinander gelagerten Drehgestellen getragen, zwischen denen der Kessel durchhängt. Die beiden Drehgestelle werden von Zwillingmaschinen wie üblich angetrieben und tragen die Vorräte. Die Maschine besaß eine Heizölfeuerung mit Verbrennungskammer. Die Lokomotiven der französischen Abteilung boten fast durchwegs bereits bekannte Bauarten, ausgenommen eine 2 C Lokomotive mit 4 Hochdruckzylindern der franz. St.-B., die den bekannten S<sub>10</sub> der königl. preuß. Staats-Bahnen gleichwertig waren, ferner eine 2 D Heißdampf-Zwillingstenderlokomotive der französischen Südbahn. Wie immer sind auch diesmal die großen Treibräder (1500 mm Durchmesser) der französischen 1 D Güterzuglokomotiven aufgefallen. Die ganze Ausstellung stand im Zeichen des Schmidtüberhitzers, der zweifellos den größten Fortschritt im neuen Lokomotivbau bildet und mit Beibehaltung einfachen Triebwerkes, mäßiger Kesselspannung bei verringerter Achsenzahl die größtmöglichen Leistungen ergibt, die bloß durch die vom Heizer verfeuerten Kohlenmenge begrenzt wird. Eine ausführliche Beschreibung der in Gent ausgestellten Lokomotiven findet sich im Dezemberheft 1914 dieser Zeitschrift.

## Die stärkste 1 B Lokomotive.

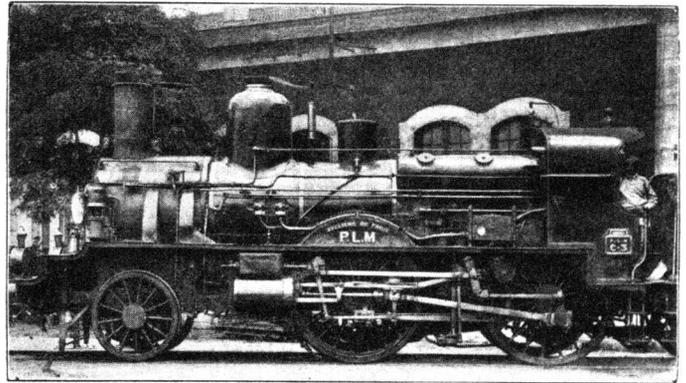
Mit einer Abbildung.

Vielfach begegnen wir Lokomotivgattungen mit gering belastetem Drehgestell, welches ohne weiteres durch eine Laufachse hätte ersetzt werden können. Nur in wenigen Fällen sind diesen Bauarten Versuche mit einstellbaren Laufachsen vorausgegangen, deren unbefriedigender Lauf zu

dessen Aufgeben führte. Ein solches Beispiel bietet die Paris—Lyon—Mittelmeerbahn, die seit etwa 1860 durchwegs 1 B 1 Schnellzuglokomotiven verwendete und bereits 1889 eine solche Lokomotive als Vierzylinder-Verbundlokomotive mit vier Zylindern in einer Ebene, jedoch geteil-

tem Triebwerk, Bauart Henry, zur Ausführung brachte. Im Jahre 1892 wurde nun der Versuch unternommen, unter der Ausnützung der Vierzylinder-Verbundwirkung, auf bloß drei Achsen eine mindestens ebenso starke Lokomotive auszuführen. Die im Jahre 1892 in der Pariser Bahnwerkstätte gebaute Lokomotive C-3 ist in der beistehenden Abbildung dargestellt. Ihre Kesselmitte liegt 2250 mm ü. S. O. K. und zeigt eine 2400 mm lange, am Kesselbauch 900 mm tiefe Belpairefeuerbüchse, die durch die hintere Treibachse gestützt wird. Die überhöhte Rauchkammer hat 1671 mm Länge. Dazwischen liegt der augenscheinlich ungenügende, kleine Siedrohrkessel von 3 m lichter Länge zwischen den Rohrwänden und 1320 mm kleinstem äußeren Durchmesser der zylindrischen Trommel. Der rückwärtige Schuß ist um 100 mm oben erhöht. Wie bei allen P. L. M. Lokomotiven ist der Dampfdom mit 900 mm innerem Durchmesser bei 1031 mm äußerer Höhe reichlich bemessen. Diese Verkümmernng des Langkessels ist der damaligen Ueberschätzung der Rippenrohre nach Serve zuzuschreiben. Tatsächlich geben die darin enthaltenen 133 Rohre von 65 mm äußerem Durchmesser eine f. Heizfläche von 138'05 qm, denen aber eine w. Heizfläche von bloß 81'5 qm gegenübersteht, was bei unpassender Kohle gewiß erhebliche Vergeudung verursachen kann. Die in 3'3 mm Radstand gelagerte Laufachse hat jederseits 16 mm Seitenspiel mit Keilflächenrückstellung. Alle übrigen sind fest im Rahmen gelagert, ebenso liegen alle Tragfedern, ohne durch Achsen-Ausgleichhebel verbunden zu sein, unter den Achslagern, wohl aber hat die Laufachse einen Querausgleichhebel. Der Laufachslagerhals mißt im Durchmesser und Länge 185×250, gegen 200×250 bei den Treibachsen. Die äußeren H.-Zylinder liegen nur mit der halben sonst üblichen Tragfläche vor den Treibrädern am Rahmen auf, da sie über erstere erheblich vorragen; ihre Steuerung ist nach Heusinger. Die innen über der Laufachse geneigt liegenden Niederdruckzylinder haben Gooch-Steuerung mit Umkehrwelle, die gemeinsam oder getrennt mit jener der Hochdruckzylinder der betätigt werden kann. Die Kurbeln der beiden Triebwerke sind nicht unter 180° gegenläufig, sondern unter 135° verstellt, um das Anfahren bei der größten Füllung von 72 v. H. zu erleichtern. Der Wasserinhalt des Kessels beträgt bloß 2'86 cbm, jener des Verbinders aber 265 liter, wie ja die P. L. M. für die Durchbildung dieses Triebwerkes ganz besondere Erfahrungen schon damals gesammelt hatte. Der feste Radstand der Kuppelachsen beträgt 2800 mm, der Gesamttradstand daher 6100 mm, der von dreiachsigen Schleppenderlokomotiven wohl noch nicht er-

reicht, geschweige denn übertroffen wurde. Die Druckluftbremse wirkt von innen einklötzig auf die Treibräder allein. Bemerkenswert ist der



1 B Vierzylinderverbund-Schnellzuglokomotive der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn.

Gebaut 1892 in der Bahnwerkstätte zu Paris.

H.-Zylinderdurchmesser . . . . .	340	mm
N.-" . . . . .	540	"
Querschnittsverhältnis . . . . .	1 : 2'53	—
Kolbenhub . . . . .	620	mm
Laufachse-Durchmesser . . . . .	1300	"
Treibachse-" . . . . .	2000	"
Fester Radstand . . . . .	2800	"
Ganzer " . . . . .	6100	"
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2250	"
Kesseldurchmesser . . . . .	1320	"
133 Siedrohre, Bauart Serve, Durchmesser . . . . .	65	"
Lichte Länge . . . . .	3000	"
f. Heizfläche der Rohre . . . . .	10	qm
" " " Box . . . . .	138	"
" " " insgesamt . . . . .	148	"
Rostfläche . . . . .	2'38	"
Dampfdruck . . . . .	15	Atm.
Leer-Gewicht . . . . .	42'93	t
Dienst-" . . . . .	46'09	"
Treib-" . . . . .	31'40	"
Größte Länge . . . . .	9605	mm
" Breite . . . . .	2900	"
" Höhe . . . . .	4258	"

außenliegende Geschwindigkeitsmesser der Bauart Flaman. Noch im selben Jahre wurden mit demselben Kessel zwei Stück 2B Lokomotiven gebaut, also mit führendem Drehgestell, deren Gewicht dadurch um 2'3 t erhöht wurde, und welche in steigender Vergrößerung lange Zeit nachgebaut wurden. Die führenden großen Laufäder von der ungewöhnlichen Höhe von 1300 mm ergeben im Verein mit dem zylindrischen Rauchfang der bislang unerreichten lichten Weite von 540 mm ein gewaltiges Aussehen. Jedenfalls ist sie für alle Zeiten die stärkste 1 B, oder überhaupt die stärkste dreiachsige Lokomotive gewesen. St.

## Amerikanische Erfahrungen über Fahrzeuwwiderstände.

Gleichwie im europäischen Eisenbahnwesen diese Frage noch nicht vollkommen gelöst wurde und fast 50 Formeln von immer größerer Länge und Vielteiligkeit die richtige Angabe verbürgen sollen, ist es auch in Amerika naturgemäß noch zu keiner anerkannten allgemein giltigen Lösung gekommen. In beiden Fällen sind der Zustand der Fahrzeuge, ihre Schmierung, Wind und Wetter, die Instandhaltung der Gleise und besonders die Krümmungen von ausschlaggebender Bedeutung. Bis 1885 rechnete man auch dort mit der alten Clark'schen Formel  $W = 3 \cdot 6 + \frac{V^2}{1000}$ , die viel zu hohe Werte ergab, so daß man später den Zuschlagswert auf 2·7 herabsetzte, die bei uns mit 2·4 Festwert als «Erfurter Formel» bezeichnet wird. Versuche um das Jahr 1885 gaben bei Güterzügen so verschiedene Werte, daß sie in einer Formel gar nicht zusammengefaßt werden konnten. Der berühmte Empire State Expreß ergab 1892 auf Grund von Indicatortaufnahmen bei 112 km/St. Beharrungsgeschwindigkeit einen Gesamtwiderstand des Zuges (Lokomotive, Tender und Wagen) von 8·8 kg/t. Seither haben die größeren amerikanischen Eisenbahngesellschaften eigene Versuchswagen mit Zugkraftmessern usw. beschafft und meist mit Hilfe und Teilnahme dortiger «Universitäten» wertvolle Aufschlüsse gewonnen. So hat z. B. die Chicago-, Burlington- & Quincy-Bahn gefunden, daß ein Güterzug mit vollbeladenen Wagen von 850 t Gewicht bei einer Geschwindigkeit von 32 km/St. einen Widerstand von 2·75 kg/t ergab. Ein Leerwagenzug von 310 t Gewicht ergab bei der gleichen Geschwindigkeit einen ungleich höheren, mehr als doppelten Widerstand von 6 kg/t. Mit der Zunahme schwerladender Wagen ist der Widerstand weiter gesunken. So hat ein 3080 t schwerer Güterzug der New-York-Centralbahn gar nur 2 kg/t ergeben, die bei gerader Strecke und ruhigem günstigen Wetter selbst bei 32 km/St. Geschwindigkeit noch gelten. Die neueste 1 D + D + D 1 Treibtenderlokomotive der Eriebahn ergab mit ihren 640 Wagen von 40.900 t Belastung (also durchschnittlich fast 63 t für einen Wagen) gar nur mehr 1·5 kg/t Fahrwiderstand. Es waren dies natürlich durchwegs Drehgestellwagen mit Selbstentladeeinrichtung und durchgehender Druckluftbremse. Diese Voraussetzung: 63 t Wagen und 1·5 kg/t Fahrwiderstand ist in den Vereinigten Staaten schon so eingelebt, daß sie von der Amer. Lok.-Ges. ihren Belastungstabellen der gelieferten Lokomotiven zugrundegelegt wird. Während die alten leichten 18 t Wagen Widerstände von 3—4 kg/t aufwiesen, haben ihn die neuen 63—65 t Wagen auf bloß 1·25—1·5 kg/t herabgebracht. Wir geben im folgenden einige weitere Ziffern aus einer Veröffentlichung der Amer. Lok.-Ges., wobei wir auf die übliche schaulinienmäßige Darstellung der zugrundegelegten oder vorgeschlagenen Formeln verzichten. Die in nebenstehender Zusammenstellung übersichtlich dargestellten acht

Zusammenstellung amerikanischer Versuchsfahrten über Widerstände der Fahrbetriebsmittel.

Lokomotiv-Nr.	Lokomotive										Berechnete Fahrzeuwwiderstände										Leistung PS.		Überschüssige Zugkraft				
	Gattung	Zylinder durchm.	Kohlenhub	Treibradr.	Dampfdruck	Treibgewicht t	Dienstgewicht t	Wagenzahl	Einzelgewicht t	Ges. Last hinter Tender t	Geschw. km/St.	Steigung v. T.	Gleis-R.	Indic.	vorhand. größte	kg Zugkraft	Geschw.	Steigung	Bogen	Zusammen	Lokom.	Wagen	Zusammen	Zugkraft	v. H.		
1	1 D	610	711	1574	14·4	95	108	86	63	5400	272	2	—	20·500	20·500	1·5	2	—	—	3·5	1060	8·050	20·344	2060	156	0·5	
2	1 D 1	610	813	1422	12·6	95	126	90	68	6200	klein	2	—	22·776	22·776	1·42	2	—	—	3·42	190	10·750	23·776	—	—	—	
3	1 D 1	610	813	1422	12·6	97	126	85	64	5420	klein	2	—	22·776	22·776	1·52	2	—	—	3·52	188	12·400	20·576	—	2200	9·7	
4	2 B 1	522	660	2032	14·4	54	81	6	54	324	111	—	—	3·460	10·800	5·62	—	—	—	5·62	1070	544	1·820	3·434	1410	26	0·5
5	2 C 1	556	711	2007	14	75	119	5	57	285	113	—	—	3·770	13·200	5·75	—	—	—	5·75	1390	672	1·640	3·702	1550	68	1·8
6	2 C 1	556	711	2007	14	75	119	9	57	513	96	—	—	4·480	13·200	4·73	—	—	—	4·73	1255	540	2·420	4·215	1500	265	6·0
7	2 C 1	556	711	2007	14	75	119	8	57	456	100	—	—	4·370	13·200	4·9	—	—	—	4·9	1270	570	2·240	4·080	1510	290	6·5
8	2 C	508	711	1778	14	66	75	16	44	710	80	—	—	4·600	12·300	3·55	—	—	—	0·8	4·35	45	4·620	1370	—	20	0·8

Anmerkung: Die Doppelwerte in Spalte 21 und 22 sind bei Fahrt 1—3 durch den Steigungswiderstand, im Fall 8 durch den Bogenwiderstand bedingt.

Fahrten gehören zwei streng verschiedenen Gruppen an. 1—3 sind die Grenzbelastungen schwerer Güterzuglokomotiven, im ersten Falle im Betriebsdienst der Pennsylvaniabahn erprobt, im zweiten Falle wohl nur ein Anfahrversuch, da keinerlei bemerkenswerte Geschwindigkeit erreicht wurde und selbst noch mit 5 Wagen weniger nur geringe überschüssige Zugkraft vorhanden war. Immerhin zeigt sich hier die ausnehmend hohe Belastung amerikanischer Güterzüge, die nur bei dem hohen Ladegewicht der Wagen von 45—63 t möglich ist. Die übrigen fünf Fahrten gehören zu berühmten Schnellzügen, ausgenommen Zug 8, der einen oft haltenden sehr schweren Eilzug der Ostküste bringt; er allein ist in einem Gleisbogen erprobt worden, was natürlich sehr schwer mit der Maschinenleistung in Einklang zu bringen ist, da sich kaum ein Beharrungszustand erzielen läßt.

Die Güterzüge 1—3 sind auf 2 v. T. Steigung indiziert worden, alle übrigen, mit obiger Ausnahme, in der geraden wagrechten. Spalte 2—8 nebst 16 geben uns die wesentlichen Hauptabmessungen der verwendeten Lokomotiven, wobei die größte Anfahrzugkraft mit 0.85 p gerechnet erscheint. Spalte 9—11 geben uns über die Zusammensetzung des Zuges Bescheid. Spalte 15 gibt uns die indizierte Zugkraft, nach welcher zum Vergleich der Fahrwiderstand berechnet erscheint, um die zugrundegelegten Werte zu überprüfen. Die Lokomotive wird nach zwei getrennten Gewichten verrechnet, indem die Lauf-, Schlepp- und Tenderräder wie Wagen behandelt werden, während vom Treibgewicht bei kleinerer Geschwindigkeit 11 kg/t, bei höherer Geschwindigkeit

jedoch nach der Formel  $10 + \frac{V \text{ km/St.}}{20}$  für 1 t

Treibgewicht annähernd gerechnet werden kann. Die Steigungswerte, Spalte 21—23, erscheinen bei Fahrt 1—3 besonders ausgewiesen. Spalte 25 mit der PS.-Leistung läßt uns an der Dauerleistung der ersten Lokomotive bei dieser geringen Geschwindigkeit sehr zweifeln, während bei den Schnellfahrten, insbesondere 5—7, die Leistungen bei den schweren Lokomotiven ziemlich enttäuschen. Recht gut schneidet die recht verwendbare 2C Breitboxlokomotive der 8. Fahrt ab. Die letzten zwei Spalten sollen die Genauigkeit der angewandten Formeln veranschaulichen, indem die Fehlergrenze festgestellt und ihr Verhältnis gezeigt wird. Der Luftwiderstand der Lokomotiven ist überdies in Spalte 21 eingerechnet. Das bemerkenswerteste Ergebnis, natürlich nur in Metermaß erkenntlich, ist daher den Amerikanern entfallen, denn man kann hieraus die einfache Schlußformel für Schnellfahrten von 90—110 km

ableiten: Wagenzugwiderstand =  $\frac{V \text{ km/St.}}{20}$ , was

verblüffend genau erscheint. Ebenso einfach ist der Widerstand für schwerladende Güterzüge, 1.5 kg/t bis 30 km/St. Fahrgeschwindigkeit, und an obige Darstellung anschließend  $V/20$  für höhere Geschwindigkeiten. Die auch für unsere Verhältnisse anwendbare Hauptfolgerung ist die weitaus günstigere, wirtschaftlichere Zugförderung mit schwerladenden Güterwagen unter Voraussetzung kräftigen Oberbaues und tragfähiger Brücken. Ganz eigenartig rückschrittlich erscheinen dabei die englischen Güterzüge mit ihren leichten, kleinen und kurzen Wagen von 6, 8 und 10 t Ladegewicht.

Steffan.

## PATENTLISTE.

Mitgeteilt vom Patentanwaltsbureau E. Winkelmann, Wien, III/1, woselbst Auskünfte über Patente, mit Ausnahme von Nachforschungen, kostenfrei eingeholt werden können.

Auf die angegebenen Erfindungsgegenstände ist den Nachbenannten in Österreich ein Patent erteilt und dasselbe unter der angeführten Nummer (Pat.-Nr.) in das Patentregister eingetragen worden.

Klasse 20 f. Pat.-Nr. 69.118. Vorrichtung zum Aufzeichnen der Stellung einer Betriebseinrichtung und des Verlaufes einer Zugfahrt mittels einer Linie. Vorrichtung zum Aufzeichnen der Stellung einer Betriebseinrichtung und des Verlaufes einer Zugfahrt mittels einer Linie, gekennzeichnet durch die Anordnung dreier Elektromagnete, von denen zwei, deren Anker mit einer Hubvorrichtung des Schreibstiftes, bzw. deren Auslösevorrichtung in Verbindung stehen, in über einen Unterbrecher geführten, von der Stellung des Signales abhängigen Stromkreises liegen, wogegen der dritte Elektromagnet, dessen Anker mit einer von der Hubvorrichtung unabhängigen Bewegungsvorrichtung des Schreibstiftes in Verbindung steht, im Stromkreise eines Streckenstromschließers liegt. Von Fa. Siemens & Halske Akt.-Ges. in Wien.

Klasse 20 f. Pat.-Nr. 69.119. Verzögerungseinrichtung, im besonderen für Eisenbahnsicherungszwecke. Verzögerungseinrichtung, im besonderen für Eisenbahnsicherungszwecke gekennzeichnet durch einen mit einstellbarer Geschwindigkeit sich bewegenden Teil (Verzögerungsglied), z. B. ein Sperrad einer von einer besonderen Kraftquelle angetriebenen Hilfseinrichtung, mit dem ein in seiner Bewegung zu verzögernde Teil (Stellglied) z. B. ein Magnetanker, einer anderen Einrichtung bei Ausführung dieser Bewegung mittel- oder unmittelbar in derartigen Eingriff kommt, daß das Stellglied sich nur nach Maßgabe der Bewegung des Verzögerungsgliedes bewegen kann, während die Bewegung des Stellgliedes nach einer anderen Richtung unbeeinflusst von der Hilfseinrichtung erfolgt. Von Firma Siemens & Halske Akt.-Ges. in Wien.

Klasse 13 a. Pat.-Nr. 71067. Wasserrohrkessel. Wasserrohrkessel mit mehreren, Ober- und Unterkessel verbindenden Rohrbündeln, dadurch gekennzeichnet, daß der hintere Teil der Rohre des vorderen Rohrbündels schräg, und der vordere Teil dieser Rohre steil dem Zuge der Heizgase entzogen, angeordnet ist. Firma L. & C. Steinmüller in Gummersbach.

Klasse 13 b. Pat.-Nr. 71.133. Vorwärmer mit Gegenstromwasserführung. Vorwärmer mit Gegenstromwasserführung und Unterteilung in Rohrgruppen, dadurch gekennzeichnet, daß die Züge durch zwei übereinander liegende Öffnungen mit dem Schornstein verbunden sind, so daß ein Teil der durch die eine Öffnung in den Schornstein abgesaugten Abgase

durch die andere Öffnung wieder in die Züge zurückströmt und nochmals um die letzten Wasserrohre zirkuliert, um eine vollkommene Wärmeabgabe zu erzielen. Von Gesellschaft für industrielle Anlagen und Erfordernisse, Ges. m. b. H. in Wien.

Klasse 13 d. Pat.-Nr. 71.068. Kondensstopf mit selbsttätiger Kondenswasserabscheidung. Kondensstopf mit selbsttätiger, durch ein von einem Thermostaten betätigtes Ventil überwachter Kondenswasserabscheidung, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampfraum des Kondensstopfes durch Wärmeschutzmasse gegen Wärmeverluste geschützt ist, nicht aber der Wasserraum desselben, so daß das Kondenswasser rascher abgekühlt und durch den Thermostaten ablaufen

gelassen wird. Von Adalbert Tomcsanyi, Fabriksbeamter in Wien.

Klasse 20 f. Pat.-Nr. 70.710. Anhaltevorrichtung für Eisenbahnzüge. Anhaltevorrichtung für Eisenbahnzüge, bei welcher durch Streckenanschlüsse am Zuge angeordnete Auslöseglieder verstellt und dadurch die Bremse betätigt und hörbare und sichtbare Zeichen am Zuge ausgelöst werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslöseglied für die Bremse an dem Tender oder an einem Wagen angeordnet ist, zum Zwecke, das Warnungssignal vor Eintritt der selbsttätigen Bremsung auszulösen und dadurch dem Lokomotivführer das beabsichtigte Anhalten des Zuges vorher anzuzeigen. Von Josef Spiller, Adjunkt in Schloß Weinberge (Oberösterreich).

## BÜCHERSCHAU.

**Gewinnung und Verwertung von Nebenerzeugnissen bei der Verwendung von Stein- und Braunkohle.** Von Dr. W. Scheuer in Knappsack bei Köln. Sonderabdruck aus Glasers Annalen. Jahrg. 1915. 34 Seiten im Format 22,5×33 cm. Preis geheftet 2 Mk. F. C. Glasers Verlag, Berlin SW 68, Lindenstraße 80.

Hervorragende Gelehrte haben wiederholt unsere bisherige Kohlenverwertung größtenteils zur direkten Feuerung als Raubbau bezeichnet und die indirekte Verbrennung unter Verwertung der Nebenerzeugnisse als Ziel hingestellt. Selbstredend ist mit Theorie allein kein Beweis erbracht, da die harten Forderungen der Wirtschaftlichkeit ausschlaggebend sind. Mit der fortschreitenden Vermehrung der Großbetriebe in öffentlicher oder Einzelverwaltung ist diese Frage der Entscheidung bereits näher gerückt. Der «Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure» in Berlin hat schon wiederholt durch Preisausschreiben derart wichtige Fragen in Fluß gebracht, indem er die besten Arbeiten zur Veröffentlichung brachte. Eine der letzten betraf die Gewinnung und Verwertung von Nebenerzeugnissen bei der Verwendung von Stein- und Braunkohle. Ohne auf technische Einzelheiten einzugehen, sollte die Wirtschaftlichkeit der Frage, mit Zahlenbeispielen und Angaben aus Betrieben belegt, in den Vordergrund treten; insbesondere sollten die Mengen der Nebenerzeugnisse, ihre Herstellungskosten und Marktpreise sowie ihre Entwicklungsmöglichkeit eingehend dargelegt werden. Eine Durchsicht der vorliegenden Arbeit sichert dem Verfasser gebührende Anerkennung seitens technischer Kreise für die wohlgelungene Erfüllung der gestellten Aufgabe. Wir finden darin alle wünschenswerten statistischen Angaben über Vorkommen und Gewinnung der Kohle, ihre Verwendung hinsichtlich der Leuchtgasindustrie, Kokerei und Schwelerei, sowie bei der indirekten Verwendung durch Vergasung. Von den Nebenerzeugnissen sind eingehend behandelt Teer und schwefelsaures Ammoniak. Infolge der während des gegenwärtigen Weltkrieges fehlenden Zufuhr an 813.000 t Chilesalpeter im Werte von 179 Mill. Mk. ist dem schwefelsauren Ammoniak erhöhte Bedeutung als Kunstdünger zugekommen. Uebrigens wird im Großen bereits Kunstsalpeter aus der Luft hergestellt. Die Wirtschaftlichkeit eines großen Gaswerkes unter Verwertung der Nebenerzeugnisse wird an dem neuen Gaswerke der Stadt Wien in Leopoldau vorgeführt, wo 1 cbm Gas zum Selbstkostenpreise von 3/6 h hergestellt wird, während der Verkaufspreis etwa 17 Heller beträgt. Die vorliegende Schrift wird daher allgemeines Interesse finden. St.

**Georg Wegener. Der Wall von Eisen und Feuer.** (Ein Jahr an der Westfront.) Leipzig, F. A. Brockhaus. 1915. 192 Seiten und 40 Abbildungen, Format 13×19 cm, Preis 1 Mark.

Der Verfasser des so betitelten, soeben bei Brockhaus erschienenen Buches, Professor Dr. Georg Wegener, ist als Geograph und Forschungsreisender, als Berater und Begleiter des deutschen Kronprinzen auf seiner Indienfahrt, als gründlicher Kenner von Land und Leuten in allen Winkeln der Erde, längst vorteilhaft bekannt. Seit Beginn des Weltkrieges weilte er im Hauptquartier des Westens, und seine Erlebnisse und Eindrücke an der Front vom Meer bis zu den Vogesen faßt er in einem Buche zusammen, das als ein ernstes und künstlerisch vollendetes Denkmal deutschen Heldentums in trotziger Wehr gegen Westen bei allen Lesern im Feld und daheim einer ähnlichen Aufnahme gewiß sein darf, wie sie Sven Hedins «Volk in Waffen» in allen Schichten der Bevölkerung gefunden hat. Mit handgreiflicher Plastik, tief poetischer Auffassung und in wuchtigem Stil zeichnet Wegener scharf umrissene Bilder all der Stätten und Ereignisse, deren Namen schon zu einem unsterblichen Heldenlied zusammenklingen: Lorettohöhe, Champagne, Ypern, Souchez, Argonnen, Antwerpen usw., Bilder teils von erschütternder Eindringlichkeit, teils von zarter Anmut, deren unwiderstehlichem Reiz sich der Leser gefangen geben muß. Aus dem Vergänglichem der Tageseindrücke formte sich ein Werk von dauerndem Wert, das, wenn sich die Wasser der seichten Kriegsliteratur verlaufen haben, durch seine literarisch-künstlerischen Vorzüge seinen Platz behaupten und noch lange eine Quelle des Stolzes und der Erhebung sein wird. Der billige Preis von 1 Mark für fast 200 Seiten Text und die reizvolle bildliche Ausstattung werden ihm obendrein die denkbar weiteste Verbreitung sichern, die wir ihm von Herzen wünschen!

**Die mechanischen Stellwerke der Eisenbahnen** von S. Scheibner, Königl. Oberbaurat a. D. in Berlin. Dritter Band: Die im Freien befindlichen Bauteile der Stellwerkanlagen. Mit 67 Abbildungen. (Sammlung Göschen Nr. 747.) G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 90 Pfennig.

Mit dem soeben erschienenen III. Bande «Die im Freien befindlichen Bauteile der Stellwerkanlagen» ist die Bearbeitung der mechanischen Stellwerke der Eisenbahnen nunmehr zu Ende geführt.

Das vorliegende Bändchen zeigt, daß es möglich geworden ist, den reichhaltigen Stoff in 5 Abteilungen: die bauliche Anordnung der Leitungen nebst Zubehör, Riegel, Weichenspitzenverschlüsse, Einzelsicherungen und Signale in gedrängter Form zu erörtern. Die Abbildungen und Erörterungen sind auf die jetzt gebräuchlichen Bauformen beschränkt. Besonders hervorzuheben werden soll, daß es möglich war, die nunmehr allgemein gebräuchlichen Einheitsformen der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung im Zusammenhang und übersichtlich darzustellen, was dem bei den Beteiligten sich bereits fühlbar gemachten Bedürfnisse, sicher entsprechen dürfte.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Staatsbahndirektor a. D. Kajetan Banovits †.** Ministerialrat Staatsbahndirektor a. D. Kajetan Banovits ist am 7. Dezember v. J. im 75. Lebensjahre gestorben. In ihm verschwindet einer der hervorragendsten Eisenbahningenieure Ungarns und einer der erfolgreichst tätigen Eisenbahntechniker, dessen Leistungen auch im Auslande bekannt und anerkannt wurden. Kajetan Banovits ist im Jahre 1841 geboren. Ursprünglich hat er bei Eisenbahnbauten mitgewirkt und wurde im Jahre 1872 der Leiter der neu gegründeten Generalinspektion für Eisenbahnbauten. Später trat er zu den Staatsbahnen über, wo er sich insbesondere mit dem Werkstätten- und dem Zugförderungsdienst befaßte. Er machte sich durch erfolgreiche Neuerungen einen Namen und wurde zum Direktor der Maschinenabteilung der Direktion der Staatsbahnen ernannt. Unter seinen zahlreichen sinnreichen Erfindungen fanden besonders das elektrische Stationssignal, das elektrische Notsignal, die elektrische Wagenbeleuchtung, die Stationssicherungseinrichtungen System Banovits und viele andere besondere Beachtung und Anwendung. Banovits war Begründer des ungarischen Königlichen Verkehrsmuseums, das eine der vollkommensten Sammlungen dieser Art ist. Als Direktor dieses Museums arbeitete er bis zu seinem Tode an seiner Lieblingsschöpfung. Als Staatsbahndirektor hat er den Werkstätten- und Zugförderungsdienst neu geordnet. An den Eisenbahnkongressen und den Sitzungen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen nahm er stets rege teil, seine wertvolle Mitarbeit wurde überall hochgeschätzt.

**Auszeichnungen im maschinentechnischen Eisenbahndienst.** In Würdigung hervorragender Leistungen während der Kriegszeit wurde verliehen: Der Orden der eisernen Krone 2. Klasse dem Sektionschef Wenzel Burger, der Orden der eisernen Krone 3. Klasse dem Maschinendirektor der Südbahngesellschaft Dr. Techn. Karl Schluß, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens den Oberstaatsbahnräten Leopold Arzt, Franz Felsenstein, Emil Hauff und dem Zentralinspektor der Südbahn Karl Fleckh sowie dem Oberinspektor der k. k. St.-E.-G. Direktion Erwin Lihotzky; der Titel eines Hofrates dem Generalinspektor der k. k. St.-E.-G. Dion. Franz Gerstner, der Titel eines Regierungsrates den Zentralinspektoren Friedrich Ritter von Dormus und Ottokar Kazda, sowie der Titel und Charakter eines Ministerialrates dem Oberbaurat Johann Rihosek.

**Ein neuer Generalinspektor der österreichischen Eisenbahnen.** Der Hofrat der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen Karl Wurth wurde zum Generalinspektor der österreichischen Eisenbahnen ernannt. Damit erhält die Generalinspektion wieder eine selbständige Leitung. In den letzten Jahren war die Generalinspektion bekanntlich mit der Verkehrs-

sektion des Eisenbahnministeriums vereinigt und an ihrer Spitze stand Sektionschef Rother. Nach dem Tode des letzteren ist nun wieder eine Teilung dieser beiden Agenden eingetreten. An die Spitze der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen wird der bisherige Stellvertreter des Generalinspektors, Hofrat Wurth, gestellt, während die Verkehrssektion des Eisenbahnministeriums noch unbesetzt bleibt. Generalinspektor Wurth ist ein gebürtiger Wiener. Nach Beendigung seiner Studien an der Technischen Hochschule in Wien ist er in den Eisenbahndienst getreten und war bei der ehemaligen Direktion für die Staatseisenbahnbauten, und zwar beim Bau des Arlbergtunnels und bei Ausführung mehrerer Brückenbauten, tätig. Er wurde dann 1885 zur Generaldirektion der österreichischen Staatsbahnen und im Jahre 1891 zur Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen übernommen, welcher Behörde er seither ununterbrochen angehörte. In selbständiger Stellung führte er längere Zeit das Bureau für Hochbauten und Brücken- und Bergbau und andere besondere Angelegenheiten, wozu später auch die Geschäfte des Bahnerhaltungsdienstes und Bahnaufsichtsdienstes traten. Gleichzeitig wurde er mit dem Titel eines Regierungsrates bekleidete Oberinspektionsrat Gabriel Sokolovic, der bei der Generalinspektion an der Spitze der Abteilung für den Verkehrs- und kommerziellen Dienst stand, zum Hofrat der Generalinspektion ernannt.

**Große Bestellungen für die Staatsbahnen.** Das Eisenbahnministerium hat in jüngster Zeit eine weitere Bestellung von 4000 bis längstens Ende des laufenden Jahres zu liefernden Güterwagen und von 438 in gleichmäßigen Monatsraten bis längstens Ende Juni 1917 einzuliefernden Lokomotiven und Tendern mit den österreichischen Lokomotiv- und Waggonbaufabriken vereinbart. Zweckmäßigster Herstellung wegen wurde diese Bestellung in möglichst großen Losen vergeben. Von den bestellten 255 Lokomotiven der Reihe 170 erhielt diesmal eine österreichische Fabrik volle 100 Stück nebst 67 Tendern. Es ist dies wohl der größte einheitliche Auftrag für Österreich. Das Kostenerfordernis für diese neuerliche Fahrparkvermehrung dürfte ungefähr den Betrag von 80 Millionen Kronen erreichen. Mit den seit Kriegsbeginn bestellten und zum großen Teil bereits eingelieferten 523 Lokomotiven nebst Tendern und 25.478 Wagen mit einem Kostenerfordernis von 240 Millionen Kronen ergibt sich eine Gesamtbestellung für die Oesterreichischen Staatsbahnen seit Kriegsbeginn von 961 Lokomotiven nebst Tendern, 3095 Personen- und Dienstwagen und 26.383 Güterwagen mit einem Gesamtkostenerfordernis von rund 320 Millionen Kronen.

**Große Wagen- und Lokomotivbestellungen der kgl. ungarischen Staatsbahnen.** Der Kriegszustand hat die ungarischen Staatsbahnen vor ganz riesenhafte Aufgaben gestellt. Erst zu einem

späteren Zeitpunkte wird es möglich sein, zu er- messen, wie es der Leitung der Staatsbahnen durch kluge Voraussicht und höchste Pflichterfü- lung gelungen ist, den an sie gestellten bedeuten- den Anforderungen Genüge zu leisten und die ganz außerordentlichen Schwierigkeiten zu über- winden. Die fortwährende außergewöhnlich starke In- anspruchnahme aller Linien und besonders aller Betriebsmittel hat jedoch auch die Notwendigkeit ergeben, in ausgiebigstem Maße für Neuanschaf- fungen vorzusorgen, wobei selbstverständlich in erster Linie die Beschaffung neuer Wagen und Lokomotiven in Betracht kam. Wie groß der derzeitige Wagenbedarf der Staatsbahnen ist, geht daraus hervor, daß in gewöhnlichen Zeiten der Wert der jährlichen Wagenbestellungen sich zwischen dem Betrage von 20—25 Millionen Kronen bewegte. Demgegenüber wurden für die beiden Budgetjahre 1914/15 und 1915/16 insge- samt Wagenbestellungen für über 100 Millionen Kronen vorgesehen, die zum großen Teile bereits vergeben wurden. Die Staatsbahndirektion hat auf Grund dieser beiden Budgets seit Kriegsaus- bruch für den Betrag von 70,652.000 K Wagen bestellt, und zwar vornehmlich Güterwagen. An die Bestellung von neuen Personenwagen in größerer Zahl kann derzeit nicht gedacht werden, weil die Wagenfabriken vorerst, wie erwähnt, an- derweitig in Anspruch genommen sind. Diese namhaften Bestellungen erfahren jetzt eine weitere Ergänzung. Es sind mit den ungarischen Wagen- fabriken Verhandlungen im Zuge, behufs Liefe- rung von etwa 6000 neuen Wagen im Werte von nahezu 30 Millionen Kronen. Die Ablieferung dieser Wagen soll allmählich erfolgen, so daß zu Beginn des nächsten Jahres mehr als die Hälfte der Gesamtbestellungen im Werte von 100 Mil- lionen abgeliefert sein wird. Der letzte Ablie- ferungstermin endet mit dem Monat Februar 1917, zu welcher Zeit der Wagenbestand der ungarischen Staatsbahnen um volle 20% größer sein wird, als bei Kriegsausbruch. Der Umstand, daß schon in der nahen Zukunft mehr als 10.000 Güterwagen abgeliefert sein werden, spricht dafür, daß die Staatsbahnen in der Lage sein werden, auch während des Kriegszustandes den höchsten Betriebsanforderungen zu genügen. Zugleich soll eine große Anzahl Lokomotiven bei den staat- lichen Werken bestellt werden. Somit scheint nicht nur für die allernächste Zeit, sondern für den nach dem Friedensschluß voraussichtlichen wirtschaftlichen Aufschwung in größtem Maße vorgesorgt zu sein, da die außergewöhnlichen Betriebsmittelbestellungen auch bereits diesen Um- stand in Berücksichtigung gezogen haben.

**Betriebsmittelbeschaffung in Schweden.** Die schwedische Staatsbahnverwaltung hat der Regie- rung, wie gewöhnlich, im Herbst ihren Entwurf für Neuanschaffung von rollendem Material ein- gereicht, und wurde dieser dem Reichstag, der im Jänner zusammengetreten ist, vorgelegt. Die diesmal erforderlichen Anschaffungen sind

die größten, die bisher vorkamen. Sie um- fassen 24 Lokomotiven, darunter vier elektrische, sowie 870 Güterwagen, wovon 100 Stück Erz- wagen sind. Die gesamten Anschaffungskosten wurden auf 6,500.000 schwed. Kronen berechnet. Zur Begründung führt die Staatsbahndirektion an, daß infolge des in letzter Zeit bedeutend erhöhten Verkehrs ein erheblicher Mangel sowohl an Zug- kraft wie an Güterwagen eingetreten sei. Durch den herrschenden Wagenmangel entstanden für Handel und Industrie große Ungelegenheiten und die Eisenbahndirektion ist der Auffassung, daß auch nach dem Kriege keine solche Verringerung des lebhaften Verkehrs zu erwarten sei, daß das vorhandene rollende Material einen Betriebsüber- schuß aufweist. Aus diesem Grunde wären kräf- tige Maßregeln nötig, um den ungenügenden Lokomotiven- und Wagenpark zu vermehren. — Ferner verlangt die Eisenbahndirektion einen An- schlag von 240.000 schwed. Kronen zur Deckung der fehlenden Kosten für vier schon früher be- willigte elektrische Lokomotiven. Deren Kosten waren auf 150.000 schwed. Kronen das Stück be- rechnet worden, während sie in Wirklichkeit 210.000 schwed. Kronen gekostet haben.

**Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.** In der am 30. November 1915 unter dem Vorsitz des Wirklichen Geheimen Rats Dr. Ing. Wichert abgehaltenen Versammlung machte der Vor- sitzende die Mitteilung, daß die Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung auch für das Jahr 1916 wiederum dem Verein den Betrag von 5000 M überwiesen hat. Regierungs- und Baurat Höfing- hoff, Berlin sprach über: «Metallersparnis und Ersatzbaustoffe im Lokomotivbau». Um den großen Bedarf der preußischen Eisenbahnver- waltung an neuen Lokomotiven decken zu können, mußte versucht werden, die bisher noch an den Lokomotiven vorhandenen ausländischen Bau- stoffe, soweit es irgend möglich ist, durch ein- heimische Stoffe zu ersetzen, ohne hierdurch die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Loko- motiven zu beeinträchtigen. Das ist tatsächlich in weitestgehendem Maße gelungen. Die erfreuliche Folge ist, daß der deutsche Lokomotivbau trotz der Unterbindung ausländischer Baustoffe ohne Stockung weiterarbeiten kann. Die Ersparnis an ausländischen Stoffen erstreckt sich in erster Linie auf Kupfer und ähnliche Metalle, zu deren Ersatz hauptsächlich Eisen herangezogen wird. Für die Lagermetalle wird auch Zink und Blei ver- wendet. Des weiteren ist es ebenfalls gelungen, Asbest und ausländische Gespinnte durch ein- heimische Stoffe und Erzeugnisse zu ersetzen. Der bei dem Neubau von Lokomotiven befolgte Grundsatz, ausländische Stoffe durch inländische zu ersetzen, gelangt auch bei der Unterhaltung der vorhandenen Lokomotiven zur Anwendung. Müssen bei diesen Lokomotiven Metallteile ersetzt werden, so gelangen auch hier die entsprechenden inländischen Ersatzstoffe zur Anwendung. Auf diese Weise werden erhebliche Mengen von

anderweit erforderlichen Metallen durch planmäßiges und zielbewußtes Vorgehen gewonnen. Die Absicht unserer Feinde zielte darauf ab, unsere Industrie lahm zu legen, zu vernichten. Der Erfolg ist aber gerade das Gegenteil dessen, was sie anstrebten. Unter dem Zwange der Verhältnisse fand die deutsche Industrie Mittel und Wege, sich von dem Auslande unabhängig zu machen. Diese Unabhängigkeit wird auch in Zukunft bestehen bleiben und unserer heimischen Industrie reiche Frucht bringen. Im Anschluß hieran hielt dann Herr Regierungs- und Baurat Halfmann, Berlin, einen Vortrag über Lagermetalle, wie sie im Eisenbahnbetriebe üblich sind. Insbesondere wurden diejenigen Lagermetalle besprochen, die in die Lagerkörper eingegossen werden. Der Vortragende legt zunächst die Bedingungen dar, die an ein gutes Schmieröl gestellt werden müssen, sowie die Aufgabe, die die Leitung des Oeles zwischen Lagermetall und Achsschenkel zu erfüllen hat. Als das erstrebenswerte Ziel einer richtigen Lagerbauart wurde das «Schwimmlager» hingestellt. Bei Innehaltung der Bedingungen gegen Heißlaufen und übermäßige Abnutzung: geringer Flächendruck, geringe Zapfenumfangsgeschwindigkeit, dem gegebenen Fall angepaßtes Schmieröl von richtiger Zähflüssigkeit und richtige Ausbildung des Schwimmlagers, sei die Natur des Lagermetalls an und für sich gleichgültig. Früher habe man Lagermetalle von recht hoher Druckfestigkeit verwendet und man habe die Lager sehr sorgfältig aufpassen müssen, um Anstände im Betriebe zu vermeiden. Trotz dieser Vorsicht sei aber die Oelleitung durch Staub und infolge von Abnutzung bald verstopft, so daß Heißläufer entstanden. Man hat daher die harten Lagermetalle verlassen und an ihrer Stelle Lagermetalle mit Vorteil verwendet, bei denen harte Körper in einer weichen, nachgiebigen Grundmasse eingebettet sind. Der Vortragende erörterte an der Hand von Lichtbildern das Wesen dieser Lagermetalle, die Werks- und Betriebseigenschaften der mit Antimon hergestellten Weißmetalle, die als Hauptbestandteil entweder Zinn oder Blei enthalten. Schließlich wandte sich der Vortragende den antimonfreien Lagermetallen zu, deren Brauchbarkeit an der Hand von Versuchsergebnissen dargetan wurde.

**Staatseisenbahngesellschaft.** Die gesellschaftlichen Kohlenwerke in Böhmen zeigen das gleiche Bild wie die übrigen Bergbauunternehmungen der Monarchie; infolge der Arbeitereinberufungen verringerte Leistung bei lebhaftester Nachfrage und flotter Absatz. Auch die Lokomotivfabrik der Gesellschaft ist durch reichlichere Aufträge der österreichischen Staatsbahnverwaltung mehr beschäftigt, als im Vorjahre, leidet jedoch ebenfalls an dem Mangel an Arbeitern und unter all den Schwierigkeiten, welche die Beschaffung der Roh- und Betriebsmaterialien verursacht. Die Kohlenwerke im Banat sind durch die Einberufung der Arbeiter weit mehr betroffen als die

österreichischen Werke, da infolge der isolierten Lage Arbeiterersatz nicht zu beschaffen ist. Auch haben manche Störungen in der Ablagerung den Betrieb nachteilig beeinflusst. Die Eisenwerke selbst sind mit Heeresaufträgen verschiedenster Art reichlich versehen und arbeiten mit voller Anspannung. Wegen der Schwierigkeiten des Absatzes und des Abtransportes, sowie auch aus Mangel an Forstpersonal trat in der Ausnützung der Wälder eine namhafte Abschwächung ein.

#### Die Kriegsteuerung der Metalle in England.

Trotz ungehinderter freier Zufuhr haben die Metalle in England gewaltige Preissteigerungen erfahren, wie folgende Aufstellung zeigt:

	Londoner Warenpreise	
	Ende Juli 1914	Ende Jänner 1916
Roheisen (Cleveland) pro T.	51 Pf. St. 65 Sch.	81 Pf. St. 2 Sch.
Kupfer (Standard) pro Tonne	61 » 12 »	89 »
		(Elektrolytkupfer 116 Pf. St.)
Zinn pro Tonne	142 » 5 »	179 Pf. St.
Blei » »	19 » 10 »	31 » 3 Sch.
Zink » »	25 »	90 »

In England, das für die Deckung seines Nahrungsmittel- und Rohstoffbedarfes größtenteils auf das Ausland angewiesen ist, bringt man die Teuerung in erster Linie mit der hohen Steigerung der Seefrachten in Zusammenhang, die jetzt das Zehn- bis Zwölfwache der Frachtsätze vor dem Kriege betragen. So zum Beispiel ist die Getreidefracht von Argentinien nach Liverpool, die früher 12 Schilling kostete, auf 150 Schilling gestiegen und erreicht damit nahezu bei Mais den Wert der Ladung. Aehnliche Verhältnisse zeigt Amerika laut folgender Aufstellung:

	New-Yorker Warenpreise	
	Ende Juli 1914	Ende Jänner 1916
Roheisen Nr. 2	14.50 Dollar	20.25 Dollar
Kupfer (Elektrol.)	12.75 »	26.— »
Zinn . . . .	30.50 »	42.— »
Zink . . . .	5.— »	19.— »
Blei . . . .	3.80 »	6.10 »

Aus diesen Daten ergibt sich bereits, in welchem Ausmaß der Krieg selbst auf neutralen, entfernten und vom Kriege nicht in Mitleidenschaft gezogenen Warenmärkten eine Erhöhung des allgemeinen Niveaus der Warenpreise bewirkt hat. Die Steigerung der Warenpreise in den Vereinigten Staaten zeigt aber auch, daß die Teuerung ausschließlich auf Seiten der Waren liegt und keinesfalls etwa in einer vom Kriege verursachten Verminderung der Kaufkraft des Geldes begründet erscheint, denn bekanntlich ist es die Dollarwährung, der gegenüber in der Kriegszeit so ziemlich alle europäischen Währungen eine Minderbewertung aufzuweisen haben.

### Oelrückgewinnung aus Abwässern von Lokomotivschuppen und Eisenbahnwerkstätten.

Vorrichtungen für die Oelrückgewinnung aus Abwässern gewerblicher Anlagen sind schon seit geraumer Zeit im Gebrauch. Auch die Eisenbahnverwaltung mußte schon in früheren Jahren um die Reinigung der Abwässer von Lokomotivschuppen und Werkstätten zwecks möglicher Vermeidung von Verunreinigungen öffentlicher Gräben usw. besorgt sein. Nun aber drängte die während des Krieges eingetretene Oelknappheit die preußische Staatsbahnverwaltung zu einer planmäßigen und wirtschaftlichen Rückgewinnung der Oelmengen aus den Abwässern und somit auf die Herstellung eines Modells für einen möglichst wirksamen Oelabscheider. Eine dem Eisenbahnbetriebe unmittelbar angepaßte und erprobte Anlage solcher Art, mit der im Direktionsbezirk Erfurt recht gute Erfahrungen gemacht worden sind, wird in Nr. 2 der «Eisenbahn» beschrieben und die Anordnung des dort im Gebrauch befindlichen Oelabscheiders durch Abbildungen (Modellzeichnung nach Angabe des Regierungs- und Baurats Weide, Meiningen) erläutert. Ein Vorzug der Anlage liegt in der billigen und leichten Herstellung durch weniger geübte Handwerker; der Oelabscheider kann leicht in jede Entwässerungsleitung eingebaut werden. Das Bestreben nach einer planmäßigen und wirtschaftlichen Oelrückgewinnung wurde noch dadurch bestärkt, daß sich nach den gemachten Erfahrungen das Abspritzen der unteren Lokomotivteile mit heißem Wasser statt des Putzens im allgemeinen gut bewährt hatte. Dieses Abspritzen, zunächst nur beim Warmwaschen der Lokomotiven angeordnet, erwies sich, abgesehen vom Gewinn an Arbeitszeit und Putzmaterial, recht wirtschaftlich, weil das von den Lokomotiven abgespritzte Oel durch die Entwässerungsrohre geleitet und in einem Oelabscheider aufgefangen werden konnte. Beispielsweise ergibt die Oelabscheideranlage einer Betriebswerkstatt des Bezirks Erfurt von einem Lokomotivschuppen mit 25 Ständen, in dem das Abspritzen sämtlicher Lokomotiven durchgeführt ist, in jeder Woche 30 bis 35 kg Oelrückgewinn.

**Hannoversche Maschinenbau-Aktiengesellschaft.** Nach dem letzten Jahresbericht dieser Gesellschaft über das Geschäftsjahr 1914/15 gingen in den beiden ersten Kriegsmonaten infolge des großen Abgangs an Arbeitskräften und infolge der natürlichen Zurückhaltung auf allen Gebieten des heimischen gewerblichen Lebens die Erzeugnismengen des Werkes erheblich zurück. In der Folge besserte sich die Lage so, daß das Werk, während es im Lokomotivbau nicht voll beschäftigt war, in dem anderen Teil der bisherigen Friedenserzeugnisse, hauptsächlich in Dampfkesseln und Motorpflügen, dem stetig zunehmenden Bedarf kaum gerecht zu werden vermochte. Hierdurch sowie durch umfangreiche

Lieferungen für die Heeresverwaltung hob sich der Gesamtumsatz gegen das vorhergegangene Geschäftsjahr um etwa 2 Millionen Mark auf rund 35,5 Millionen. Der durch die Einziehungen zum Kriegsdienst hervorgerufene Mangel an Facharbeitern wurde durch Neueinstellung weiblicher Hilfskräfte — zurzeit etwa 1600 — soweit als möglich ausgeglichen. Die Anlagewerte der Gesellschaft erfuhren im Berichtsjahr einen Zuwachs von rund 1,3 Millionen Mark. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter und Beamten beträgt annähernd 5700. Der Reingewinn im abgelaufenen Geschäftsjahr beziffert sich einschließlich des Vortrages für 1915/16 nach Abzug der Abschreibungen auf rund 5,31 Millionen Mark. Hieraus konnten den Aktieninhabern 30% Gewinnanteil gewährt werden. Etwa 16% des Gesamtkapitals bzw. 53% des Gewinnanteils hat die Gesellschaft für Fürsorgeeinrichtungen (Kriegsfürsorge, Zuweisung an Wohlfahrtseinrichtungen, freiwillige Zuwendungen an Angestellte) verwendet. Für die deutschen Kriegsanleihen wurden insgesamt 3 Millionen Mark gezeichnet. In das neue Geschäftsjahr wurde ein Auftragsbestand in Höhe von rund 40 Millionen Mark übernommen. Trotz der stets wachsenden Schwierigkeiten in der Beschaffung von Rohmaterialien und trotz des zunehmenden Arbeitermangels infolge weiterer Einziehungen glaubt die Gesellschaft deshalb, auch für das laufende Geschäftsjahr, wenn nicht unvorherzusehende Verhältnisse eintreten, ein befriedigendes Ergebnis in Aussicht stellen zu können.

**Ausschreibung der k. k. Staatsbahn-Direktion Wien.** Bei der k. k. Staatsbahn-Direktion gelangt die Ausführung der Unterbauarbeiten anlässlich Regelung des Michelbaches und Sicherung der Pfeiler der im Km 48 der Eisenbahnlinie Wien—Salzburg befindlichen Ueberbrückung zur Vergebung. Der Endtermin für die Angebote läuft am 6. März 1916 um 12 Uhr mittags ab. Nähere Bestimmungen für die Einbringung der Angebote enthält die Kundmachung in der «Wiener Zeitung».

**Richtigstellung.** Auf Seite 18, links, 2. Zeile von unten soll es richtig heißen 25 Stück Lokomotiven.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

- Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
**Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.**  
 Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung, Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
 Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annancen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annancen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annancen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
 Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richterergasse.  
 Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

# DIE LOKOMOTIVE

13. Jahrgang.

März 1916.

Heft 3.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalte dieser Zeitschrift ohne Genehmigung der Schriftleitung ist untersagt.

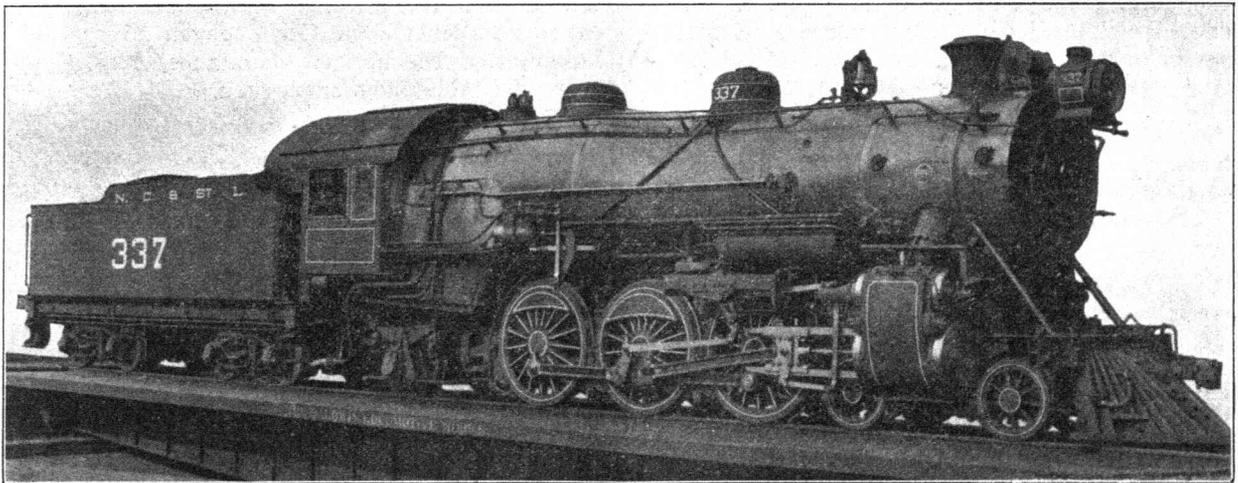
## 2 C 1 Heißdampf-Pacific-Schnellzuglokomotive der Nashville, Chattanooga und St. Louis-Eisenbahn mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut von Baldwin in Philadelphia.

Mit einer Abbildung.

Unter den neueren amerikanischen Pacific-Schnellzuglokomotiven dürfte die nachstehend abgebildete nahezu die größte Heizfläche unter allen ähnlichen 2 C 1 Lokomotiven aufweisen, obzwar sie dem Gewichte nach zu den mittelschweren zählt. Ihr imposanter Aufbau mit der

Die Gesamtheizfläche betrug daher etwa 460 qm. Die Dampfzylinder von 585 mm Durchmesser mit 711 mm Hub haben trotz ihrer Größe keine durchgehenden Kolbenstangen erhalten. Bei der nächsten Lieferung wurde zur Erhöhung der Leistung der Einbau eines Rauchröhrenüberhitzers



Maschine:			
Zylinderdurchmesser	635	mm	
Durchmesser der Kolbenschieber	381	»	
Kolbenhub	711	»	
Lauf-Raddurchmesser	914	»	
Treib- »	1829	»	
Schlepp- »	1118	»	
Lauf-Achslagerhals	152 × 305	»	
Treib- »	254 × 305	»	
Kuppel- »	240 × 305	»	
Schlepp- »	203 × 356	»	
Fester Radstand	3963	»	
Ganzer »	11444	»	
Kl. ä. Kesseldurchmesser	1931	»	
34 Rauchrohre, Durchm.	136.1	»	
241 Siederohre, »	50.8	»	
Länge der Siederohre außen	6256	»	
Dampfspannung (p)	12.6	Atm.	
Rostfläche	2885 × 2133 = 6.18	qm	
w. Heizfläche der Feuerbüchse	22.3	»	
» » Wasserrohre	2.7	»	
» » Kessel-Rohre	330.0	»	
» » insgesamt	355.0	»	

f. Überhitzer-Heizfläche	78.0	qm
ä. Gesamt- »	433.0	»
Belastung durch die 1. Achse	11.3	t
» » » 2. »	11.3	»
» » » 3. »	25.0	»
» » » 4. »	25.0	»
» » » 5. »	25.0	»
» » » 6. »	20.2	»
Treib-Gewicht	75.0	»
Dienst- »	117.8	»
Größte Zugkraft 0.8 p	15.6	»

### Tender, vierachsrig:

Raddurchmesser	914	mm
Wasser-Vorrat	32	t
Kohlen- »	12.6	»
Leer-Gewicht	25.6	»
Dienst- »	70.2	»

### Lokomotive:

Radstand	20692	mm
Dienstgewicht	188	t

charakteristischen amerikanischen Stirnseite machen sie zu einer der schönsten ihrer Art, die daher mit einiger Ausführlichkeit beschrieben werden soll, obzwar keinerlei Leistungsangaben vorliegen.

Vorausgegangen ist eine nahezu gleiche Naßdampflokomotive mit 14 Atm. Kesselspannung, enthaltend 440 Stück Siederohre von bloß 51 mm Außendurchmesser bei der beträchtlichen Länge von 6163 mm über die Rohrwände gemessen.

Patent Schmidt vorgeschrieben. Bei dem gewaltigen Kesseldurchmesser von 1931 mm vorne an der Rauchkammer gemessen, konnten 34 Rauchrohre in 4 Reihen 3×9+7 angeordnet werden, die einen äußeren Durchmesser von 136.1 mm erhielten. Ueberdies konnten noch 240, gegen früher 440 Stück Siederohre untergebracht werden, womit die Verdampfungsheizfläche auf 355 qm gebracht wurde entsprechend dem Verhältnis 57.5 zur

Rostfläche von 6·18 qm. Der dritte Kesselschuß ist stark kegelförmig auf etwa 2184 mm Durchmesser gebracht worden. Die nach außen etwas verbreiterte ziemlich tiefe Feuerbüchse hat allseits geneigte Wände, um die Schleppachse nicht zu überlasten, was mit 20·2 t auch erreicht wurde. Der Dampfdom sitzt am großen Kesselschuß, knapp hinter dem Kegelschuß. An einem besonderen Stutzen der runden Feuerbüchse sind drei Sicherheitsventile angeordnet. Bei der Heißdampflokomotive wurde der Dampfdruck auf 12·6 Atm. herabgesetzt, weshalb die Zylinder bedeutend vergrößert werden mußten und 635 mm Durchmesser erhielten entsprechend einem höchsten Kolbendruck von 40 t. Die Dampfzylinder, in der üblichen geteilten Sattelform ausgeführt, erhielten besondere, große gußeiserne Einströmröhre, seitliche Druckausgleichventile, vordere Schieberstangenführung, jedoch keine durchgehende Kolbenstange. Die Heusingersteuerung mit aufgesteckter

Gegenkurbel arbeitet auf besonders große Kolbenschieber von 381 mm Durchmesser für innere Einströmung. Die Umsteuerung erfolgt durch Druckluft nach der Bauart Raggonet, deren Zylinder oberhalb der letzten Kuppelachse ersichtlich sind. Die Schleppachse ist in einem besonderen Deichselgestell mit Außenrahmen gelagert, mit dem üblichen breiten Achslagerhals von 203 mm Durchmesser  $\times$  356 mm Länge. Von der Ausrüstung sind noch zu nennen: Saugende Strahlpumpen außen an der Feuerbüchseitenwand, Druckluftsandstreuer vor die Endachsen in jeder Fahrtrichtung, durch Druckluft betätigte Warn-glocke, elektrische Stirnlampe mit Dampfturbinendynamo und Druckluftbremse auf den ersten fünf Räderpaaren. Der 4 achsige Tender faßt 32 cbm Wasser und 12·6 t Kohle, sein Achsdruck beträgt daher im Dienst etwa 17·6 t gegen 25 t bei der Lokomotive. Die übrigen Hauptabmessungen sind unter der Abbildung angegeben.

## Ein Beitrag zur Lokomotivgeschichte. XXVI.

### Vergleichsfahrten der 1 A A Dreizylinder-Verbund-Lokomotive, Bauart Webb, und der 1 B 1 Schnellzug-Lokomotive, Bauart Polonceau, der ehemaligen priv. österr.-ungar. St.-E.-G.

Mit 4 Abbildungen.

Im Jahrgang 1913 dieser Zeitschrift, Seite 222 u. ff., haben wir an Hand von 4 Abbildungen die erste als solche gebaute Verbundlokomotive Österreichs ausführlich beschrieben, die 1884 nach Webbs Entwürfen für die priv. öst.-ung. Staats-Eisenb.-Ges. zu Manchester in England gebaut wurde, um als erste ihrer Art der Bauweise am europäischen Festlande Eingang zu verschaffen. Leider konnten wir damals außer einer ausführlichen Beschreibung nichts über ihre damaligen Leistungen mitteilen, sondern bloß an Hand der Konstruktionsmerkmale ihren voraussichtlichen Mißerfolg begründen. Auch in England selbst hat das Webbsche Verbundsystem versagt und zu großen Enttäuschungen geführt, um so mehr mußte dies in Österreich der Fall sein. Denn selbst als 1 B Zwillinglokomotive mußte sie für ungeeignet gelten, da ihr Kessel für hochwertige englische Kohle, nicht aber für unsere Brennstoffe zweckmäßig war. Ihren Kesselabmessungen nach mußte sie daher schon in kurzer Zeit versagen. Als nun im Jahre 1891 die Maschinendirektion der Staats-eisenbahn-Gesellschaft ihre gesellschaftliche Maschinenfabrik in Wien mit dem Neubau einer leistungsfähigen C Dreizylinder-Verbundlokomotive für Güterzüge betraute, hat man zur Klärung gewisser Vorfragen der Steuerung die «Combermere»<sup>1</sup> für einige Schnellzugfahrten auf der ihr geeignetsten und günstigsten Bahnstrecke Prag—Bodenbach (130 km) herangezogen und mit den sonst auf dieser Strecke verkehrenden 1 B 1 Schnellzug-

lokomotiven auch hinsichtlich des Kohlen- und Wasserverbrauches verglichen. Ein Bericht über diese Probefahrten vom 24. bis 26. Juli 1891 ist uns durch einen glücklichen Zufall in höchst dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden und geben wir hiermit mit einigen, für die heutigen Umstände erforderlichen Ergänzungen, diesen Bericht hier wieder. Wir erhalten damit einen zeitgenössischen Bericht über das Verhalten dieser Lokomotive im Betrieb, ihren Lauf und ihre Gangart mit Angabe der Mängel und entsprechenden Abänderungsvorschlägen, die jedoch nicht zur Ausführung kamen, da sie ob der ganz verfehlten Bauart der «Combermere» nicht lohnend genug erschienen. Die Beschreibung der 1 B 1 Lokomotive, sowie die Bewertung der Versuche vom heutigen Standpunkte ist jedoch vom Unterzeichneten hinzugefügt worden.

#### Bericht

über die Probefahrten mit der 1 A A Dreizylinder-Verbundlokomotive, Kat. II, Nr. 200, am 24. Juli 1891 von Prag nach Bodenbach (130 km), am 25. Juli 1891 von Aussig nach Prag (106 km) und mit der 1 B 1 Zwilling-Eilzuglokomotive, Kat. Ia, Nr. 174, am 26. Juli 1891 von Prag nach Bodenbach (130 km). (Derzeit 205.14 der k. k. österr. St. B.)

#### 1. Zweck der Probefahrten.

Nachdem gegenwärtig eine Dreizyl.-Verbundlok. in Konstruktion ist, war es hauptsächlich wissenswert, das Verhalten der Verbinder-Spannungen und der unterhalb angebrachten Schieber bei den Hochdruckzylindern der nachstehend beschriebenen englischen Dreizylinder-Verbundloko-

<sup>1</sup> Combermere ist ein kleiner Ort in Schottland mit einer alten Abtei, wo einst weiland Ihre Majestät Kaiserin Elisabeth von Oesterreich Aufenthalt nahm. Aus diesem Grunde soll Webb der Maschine Nr. 1 diesen Namen gegeben haben. (Mitteilung von Hofrat Ing. H. v. Littrow.)

**1. Probefahrt**

mit der Dreizylinder-Verbund-Eilzug-Lokomotive  
Kat. II Nr. 200.

a) Hinfahrt am 24. Juli 1891.

Strecke: Prag—Bodenbach, 130 km Zug Vn.  
wagrecht mit Gefällen 1 : 600 = 1·7<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Fahrzeit ohne (8') Aufenthalt gerechnet . . . . .	2 <sup>h</sup> 10' = 130'
Entsprechende mittlere Fahrgeschwindigkeit . . . . .	60 km/St.
Brutto: 1 Hüttelwagen, 5 Personenwagen . . . . .	73·2 t
Achsenzahl . . . . .	12 —
Gewicht der Lokomotive im Dienst . . . . .	39 t
» des Tenders . . . . .	22 »
» » Zuges einschließl. Lokomotive . . . . .	146 »
Wasser im Kessel bei der Abfahrt und Ankunft in gleicher Höhe.	
Wasser im Tender bei der Abfahrt Prag 7920 l	
» » » » » Ankunft in	
Bodenbach . . . . .	2197 »
Wasserverbrauch insgesamt . . . . .	5723 l
Wasserverluste bei 22 Speisungen à 8l	176 »
Reiner Wasserverbrauch . . . . .	5547 l
Wasserverbrauch pro Stunde . . . . .	2560 »
» » » » und qm Heizfläche . . . . .	26 »
Kohlensorte: 5 Teile Kladnoer und 1 Teil Rossitzer.	
Kohle bei der Abfahrt in Prag . . . . .	2900 kg
» » » » » Ankunft in Bodenbach . . . . .	1800 »
Kohlenverbrauch insgesamt . . . . .	1100 kg
» pro Stunde . . . . .	508 »
» » » » und qm Rostfläche . . . . .	326 »
» » » » 1000 tkm Brutto . . . . .	115·6 »
1 kg Kohle verdampfte 5 kg Wasser.	
Höchstleistung auf der Wagrechten bei 78 km/St. Geschwindigkeit . . . . .	213 PS

b) Rückfahrt am 25. Juli 1891.

Strecke: Aussig—Prag 106, km Zug IVn.  
wagrecht mit Steigungen 1 : 600 = 1·7<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Fahrzeit einschließlich Aufenthalt . . . . .	106'
Mittlere Fahrgeschwindigkeit . . . . .	60 km/St.
Brutto: 1 Hüttelwagen ( Aussig—Kralup . . . . .	74·3 t
u. 5 Personenwagen ( Kralup—Prag . . . . .	76·1 »
Achsenzahl . . . . .	12 —
Gewicht der Lokomotive im Dienst . . . . .	39 t
» des Tenders im Dienst . . . . .	20·8 »
Wasser im Kessel bei der Abfahrt und Ankunft in gleicher Höhe.	
Wasser im Tend. b. der Abf. in Aussig 7670 l	
» » » » » Ank. in Prag 2595 »	
Wasserverbrauch insgesamt . . . . .	5075 l
Wasserverlust bei 22 Speisungen à 8l	175 »
Reiner Wasserverbrauch . . . . .	4900 l
Wasserverbrauch pro Stunde . . . . .	2760 »
» » » » und qm Heizfläche . . . . .	28 »
Kohlensorte: 5 Teile Kladnoer und 1 Teil Rossitzer.	
Kohle bei der Abfahrt in Aussig . . . . .	1800 kg
» » » » » Ankunft in Prag . . . . .	600 »
Kohlenverbrauch insgesamt . . . . .	1200 kg
» auf 1 qm Rostfl. u. Stunde . . . . .	438 »
» pro 100 tkm Brutto . . . . .	150 »
1 kg Kohle verdampfte 4·1 kg Wasser.	
Höchstleistung auf der Wagrechten bei 80 km/St. . . . .	219 PS

**2. Probefahrt**

mit der 1 B1 Eilzugs-Lokomotive Kat. Ia Nr. 174  
(derzeit 205.14 d. k. k. St.-B.) am 26. Juli 1891.

Strecke: Prag—Bodenbach, 130 km Zug Vn.  
wagrecht mit Gefällen 1 : 600 = 1·7<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Fahrzeit (ohne 12' Aufenthalt) . . . . .	2 <sup>h</sup> 6' = 126'
Entsprechende mittlere Geschwindigkeit . . . . .	62 km/St.
Brutto: 1 Hüttelwagen, 4 Personenwagen . . . . .	64·5 t
Achsenzahl des Wagenzuges . . . . .	10 —
Gewicht der Lokomotive im Dienst . . . . .	48·6 »
» des Tenders im Dienst . . . . .	25·9 »
» » Zuges einschließl. Lokomotive . . . . .	149·0 t
Wasser im Kessel bei der Abfahrt und Ankunft in gleicher Höhe.	
Wasser im Tender bei der Abf. Prag 10000 l	
» » » » » Ankunft	
Bodenbach . . . . .	4270 »
Wasserverbrauch insgesamt . . . . .	5730 l
Wasserverlust bei 24 Speisungen à 2l	50 »
Reiner Wasserverbrauch . . . . .	5680 l
Wasserverbrauch pro Stunde insgesamt . . . . .	2700 »
» » » » auf 1 qm Heizfl. . . . .	20·4 »
Kohlensorte: 5 Teile Kladnoer und 1 Teil Rossitzer.	
Kohle bei der Abfahrt in Prag . . . . .	1250 kg
» » » » » Ankunft in Bodenbach . . . . .	140 »
Kohlenverbrauch insgesamt . . . . .	1110 kg
» pro Stunde insgesamt . . . . .	528 »
» » » » auf 1 qm Rostfl. . . . .	228 »
» » » » 1000 tkm Brutto . . . . .	132·4 »
1 kg Kohle verdampfte 5·1 kg Wasser.	
Höchste Leistung auf der Wagrechten bei 80 km/St. Geschwindigkeit . . . . .	227 PS.

**Vergleichende Uebersicht beider Fahrten  
Prag—Bodenbach 130 km.**

Lokomotiv-Gattung Bauart	Verbund	Zwilling
	1 A A	1 B 1
Geleistete Brutto 1000 tkm im besonderen . . . . .	95	84
Kohlenverbrauch für 1000 tkm im besonderen . . . . .	115·6	132·4
Kohlenverbrauch für 100 tkm, be- zogen . . . . .	100	114·5
Anstrengung der Heizfläche i. d. Stunde kg/qm . . . . .	26	20·4
Anstrengung der Rostfläche i. d. Stunde kg/qm . . . . .	326	228
Anstrengung der Rostfläche bezo- gen . . . . .	106	70·3
Kohlenverbrauch auf 1 Lokomotiv- km . . . . . kg	8·48	8·55
Kohlenverbrauch auf 1 Lokomotiv- km bezogen . . . . .	100	101
Kohlenverbrauch auf 1000 Zugs-tkm Kohlenverbrauch auf 1000 Zugs- tkm im besonderen . . . . .	190	194
Kohlenverbrauch auf 1000 Zugs-tkm (einschließl. Lokomotive) bezogen	58	57·3
	100	97·8

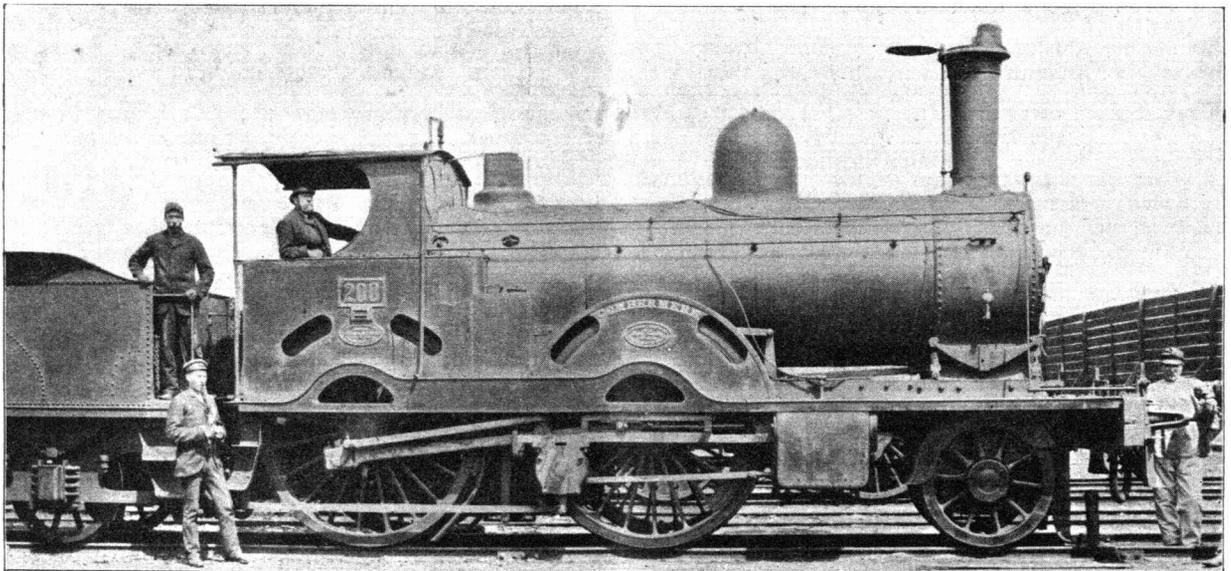
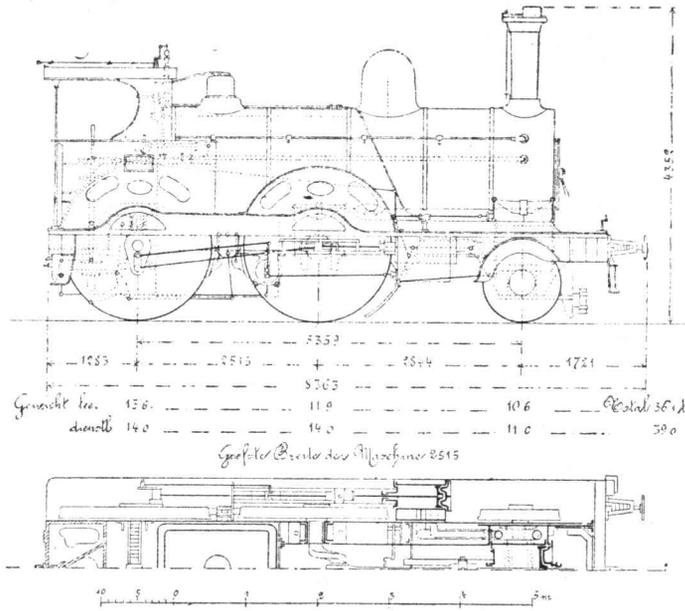


Abb. 105 u. 106. 1 A 1 Dreizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Webb, «Combermere»  
 der priv. öst.-ung. Staats-Eisenbahngesellschaft.  
 Gebaut 1884 von Sharp, Stewart & Co. in Manchester, England.

Durchmesser der 2 Hochdruckzylinder	330	mm	172 Feuerrohre mit ä. Durchmesser	52	mm
» des Niederdruckzylinders	660	»	Länge zwischen Rohrwänden	3073	»
Querschnittsverhältnis	1:2·0	—	w. Heizfläche der Feuerrohre	86·4	m <sup>2</sup>
Kolbenhub	610	mm	» » Feuerbüchse	12·27	»
Laufreddurchmesser	1105	»	» » insgesamt	98·67	»
Treibradsterndurchmesser	1867	»	Rostfläche	1·56	»
Treibraddurchmesser	2019	»	Dampfspannung	9	Atm.
Reifenstärke	76	»	Leergewicht	36·1	t
Laufstadstand	2844	»	Belastung der 1. Achse	11·0	»
Treib- »	2515	»	» » 2. »	14·0	»
Ganzer Radstand	5359	»	» » 3. »	14·0	»
Niederdruckkurbelhals	197×140	»	Treib-Gewicht	28·0	»
» Achslagerhals	176×343	»	Dienst- »	39·0	»
Hochdruck- »	178×279	»	Größe Länge	8363	mm
Kesselmitte ü. S. O. K.	2267	»	» Breite	2515	»
Kl. i. Kesseldurchmesser	1200	»	» Höhe	4352	»
Krebstiefe am Kesselbauch	1287·4	»	» zulässige Geschwindigkeit	80	km/St.

motive, Bauart Webb, kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke wurden seitens der Zentralleitung für Maschinenwesen Fahrten auf der Strecke Prag—Bodenbach und Aussig—Prag eingeleitet, bei welchen die erforderlichen Aufnahmen gemacht wurden. Die vorstehenden Übersichten zeigen diese Vergleichsfahrten sowie jene mit Lokomotive Kat. Ia. Nr. 174, auf derselben Strecke Prag—Bodenbach.

## 2. Allgemeine Anordnung der englischen 1 A A Dreizylinder-Verbund-Lokomotive.

Die in Abb. 105 u. 106 dargestellte Verbundlokomotive Nr. 200 nach dem System F. W. Webb im Jahre 1884 von Sharp, Stewart & Co. in Manchester, England, erbaut, ist eine Dreizylindermaschine, deren zwei Hochdruckzylinder von 330 mm Durchmesser mit nach abwärts gelegtem Schieberkasten, außerhalb der Rahmen angeordnet sind und auf die rückwärtige, hinter der Feuerbüchse gelagerte Treibachse arbeiten; der Niederdruckzylinder mit 660 mm Durchmesser zwischen den Rahmen unterhalb der Rauchkammer mit in die Rauchkammer eintretenden Schieberkasten arbeitet auf die vor der Feuerbüchse gelegene Treibachse. Der Kolbenhub beider Zylinder beträgt 610 mm.

Die besonders tiefe Feuerbüchse, 1287·4 mm am Kesselbauch gemessen, ist somit durchhängend; sie bildet nach der Bauart Webbs zugleich den Aschenkastenboden.

Die Treibräder mit 2019 mm Durchmesser sind untereinander nicht gekuppelt, die Steuerung der Hoch- und Niederdruckzylinder sind nach System Joy mit Gegenkurbel ausgeführt und getrennt von einander zu handhaben. Als Anfahrvorrichtung dient ein kleines Ventil von  $\approx 13$  mm Lichtweite, welches ermöglicht, Kesseldampf in den Schieberkasten des Niederdruckzylinders gelangen zu lassen.

Am Schieberkastendeckel des Niederdruckzylinders befindet sich ein Ventil mit Federbelastung von 30 mm Lichtweite, welches den Zweck haben dürfte, bei zu großen Verbinderspannungen den überschüssigen Druck entweichen zu lassen. Die innere Besichtigung dieses Ventils läßt den Schluß aufkommen, daß dasselbe entweder nicht wirkt oder nicht zur Wirkung käme.

Vorne, unterhalb des Niederdruckzylinders, ist eine Adams'sche Laufachse von 1105 mm Rad Durchmesser mit Rückstellfedern angeordnet, die 2844 mm vor der ersten Treibachse liegt, so daß der Gesamtradstand 5359 mm beträgt.

Die übrigen Konstruktionsverhältnisse sind: Rostfläche 1·56 qm, wasserberührte Gesamtheizfläche 98·67 qm, Dampfspannung effektiv 9 Atm., Dienstgewicht 39 t, wovon auf jede der Treibachsen 14 t und auf die Laufachse 11 t entfallen.

## 3. Bemerkungen über die Verbinderspannung.

Die Verbinderspannung schwankte bei einer Füllung von  $\approx 22$  v. H. in den Hochdruckzylindern und etwa 67 v. H. in den Niederdruckzylindern zwischen 2 und 3 Atm., während theoretisch, abgesehen von jeder Aufwärmung des Verbinders in der Rauchkammer, Nachverdampfung, Undichtigkeiten der Kolben usw. bei einem Raumverhältnis der Zylinder von 1:2 und einer Füllung im Hochdruckzylinder von 22 v. H. eine Füllung von 50 v. H. im Niederdruckzylinder entsprechen und wobei die Verbinderspannung 1·2 Atm. betragen sollte.

Fahrt Prag—Bodenbach: Während des Anfahrens betragen die Füllungsgrade  $\frac{H}{N} = \frac{45}{81}$  mit 2 Atm. Verbinderspannung, die sich bei  $P = \frac{32}{81}$  auf 2·8 Atm. erhöhte, sonst wurde durchwegs mit 67 v. H. Füllung im Niederdruckzylinder gefahren. Bei 25 v. H. Hochdruckfüllung ergab sich eine Verbinderspannung von 3 Atm. Höchstwert, die sonst aber bei 18—20 v. H. Hochdruckfüllung zwischen 1·8 Atm. und 2 Atm. schwankte. Die Kesselspannung erreichte manchmal 11 Atm., statt der vorgeschriebenen 9 Atm. Zulässig waren eigentlich 12 Atm., wie die Konstruktion der ursprünglich englischen Type.

Rückfahrt Aussig—Prag: Auf der Bergstrecke mußte naturgemäß im Hochdruckzylinder mit etwas größerer Füllung gefahren werden. Bei  $F = \frac{65}{81}$  ergab sich 3 Atm. bei 9 Atm. Kesseldruck. Der Höchstwert von 3·5 Atm. wurde bei 11·2 Atm. Kesseldruck und  $\frac{45}{67}$  Füllungsverhältnis erreicht. Der kleinste Wert von 2 Atm. ergab sich bei 9 Atm. Kesseldruck und einem Füllungsverhältnis von  $\frac{27}{67}$  v. H. Naturgemäß wurde vor der Ankunft in Prag das Feuer niedergehalten; daher mit 7 Atm. Kesseldruck nur mehr 1·5 Atm. Verbinderspannung bei einem Füllungsverhältnis von  $\frac{32}{67}$  erreicht.

Die Dampfschieber der Hochdruckzylinder hatten bei Ablieferung der Maschine keine Feder, welche das Schiebergewicht aufnehmen sollte, es wurde daher bei größerer Abnützung der Spalt zwischen Schieberspiegel und Schieber zu groß, beim Öffnen des Reglers strömte frischer Dampf in den Zylinder und Verbinder, wodurch das Anfahren erschwert wurde.

Nachdem Tragfedern für den Schieber angebracht wurden, ist das Anfahren in bezug auf diesen Schieber anstandslos. Die Gleitflächen der Schieber sind sehr schön blank gelaufen.

Trotz kleinem Dampfraum im Kessel ist kein Wasserwerfen zu bemerken. Die Siederöhre sind nämlich bloß 3073 mm im lichten lang.

4. Allgemeine Bemerkungen über einige dieser Lokomotive anhaftenden Mängel.

Obwohl die vorgenommenen Probefahrten nicht die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht haben, so kann die Dampferzeugung des Kessels als eine gute bezeichnet werden, das gegenwärtig vorhandene feste Blasrohr von 105 mm Durchmesser, 86,6 qcm Ausströmquerschnitt, wäre durch ein einstellbares Blasrohr zu ersetzen um einerseits ein Mitreißen der kleinen Kohlenteile zu vermeiden, welches besonders stark bei der Bergfahrt Aussig—Prag bemerkbar war und auch bei der Verdampfung der Kohle und den bedeutenden Rückständen in der Rauchkammer zum Ausdruck gekommen ist, andererseits jedoch dem Führer ein Mittel an die Hand zu geben, um die Dampferzeugung des Kessels regeln zu können.

Die auf der Feuerbüchsrückwand angeordneten saugenden Strahlpumpen, Bauart Gresham, die zugleich Dampfventil und Speiskopf-Rückschlagventil enthalten, weisen bedeutende Schlabberwasserverluste auf, sie wären daher durch solche unserer üblichen, nichtsaugenden Bauart zu ersetzen und so anzuordnen, daß kein Schlabberwasser in den Ölraum der Achsbüchsen eintreten kann, wodurch das Öl aus denselben verdrängt wird. (Seit dieser Zeit haben bekanntlich solche Strahlpumpen allgemeinen Eingang gefunden.)

Besonders unangenehm für das Führerpersonal ist der harte Gang, das Stoßen auf der Plattform, hervorgebracht durch die steife, quer gegen die Längsachse der Lokomotive liegende Tragfeder der rückwärtigen Treibachse, wodurch auch ein Losrütteln aller Führerstand- und Plattform-Schrauben eintritt und ein ohrenbetäubendes Geräusch hervorgebracht wird, welches alle anderen gegebenenfalls auftretenden Schläge etc. übertönt.

Diese Querfeder hindert auch ein Auswechseln der Schmierdochte der Achsbüchsen und muß für diese Arbeit die Achse herabgesenkt werden. Ein Umbau dieser Federanordnung wäre sehr am Platze und würde sich auch ausführen lassen.

Der Führerstand selbst, welcher gegen unsere gewöhnlichen Ausführungen sehr schmal gehalten ist und bloß 1950 mm lichte Weite hat, hindert den Führer den Zug nach rückwärts zu übersehen, welches zu Unzukömmlichkeiten Veranlassung geben könnte und wäre daher auf das bei uns übliche Maß zu verbreitern.

Um die Maschine in den fahrplanmäßigen Turnus einstellen zu können, wäre die derzeitige niedere Kesselspannung von 9 Atm., wie bei den älteren Zwillinglokomotiven der St.-E.-G., auf den ursprünglichen Druck von 12 Atm. zu erhöhen und um das Gleiten der ungekuppelten Treibräder zu vermeiden, würden vielleicht die Sandstreuapparate nach System Holt & Gresham an beiden Treibrädern angebracht, gute Dienste leisten. Die Maschine weist, abgesehen von dem vorerwähnten Stoßen rückwärts, sowohl in den Geraden als auch in den Gleisbögen einen ruhigen Gang auf, und kommt sehr leicht und schnell

in größere Geschwindigkeiten. Wenn die Verbundlokomotive auf längeren Strecken Verwendung finden sollte, würde es sich empfehlen, einen kleinen Kipprost anzubringen, um ein unnützes Wachsen des Feuers durch Asche hintanzuhalten. Das Dampfventil der Luftsauge- und Dampfbremse ist gemeinschaftlich und durch einen Handgriff, jedoch in entgegengesetzter Richtung handzuhaben, so zwar, daß, wenn die Luftsaugebremse in Tätigkeit gesetzt werden soll, man nach rückwärts zieht, hingegen wenn die Dampfbremse in Tätigkeit gelangen soll, man nach vorwärts drückt.

Diese Einrichtung ist zwar für den Gefahrfall nicht ganz richtig, nachdem aber schon einmal vorhanden, läßt sich diese Anordnung insofern gerade bei dieser Maschine dahin ausnützen, daß das Anfahren erleichtert wird. Hiezu wäre der Zug bei der Einfahrt in die Station mittelst der Luftsaugebremse abzubremsen und im letzten Momente wäre auch die Dampfbremse in Wirksamkeit zu setzen, wodurch ein Auflaufen der Wagen an die Maschine erzielt, die Kuppeln daher nicht straff gespannt wären, sonach beim Anfahren das Anziehen der Waggons nicht auf einmal zu erfolgen hätte.

#### 5. Zusammenfassung.

Ein richtiges Urteil über die Verbinderspannung könnte nur dann gegeben werden, wenn Dampfdruckschaulinien hätten abgenommen werden können. Für die Verwendung des Schiebers unterhalb des Zylinders besteht kein Hindernis, da Tragfedern von vornherein in Aussicht genommen waren und eine Ansammlung von Niederschlagwasser in der nach aufwärts gekehrten Muschel des Schiebers nicht zu bemerken war.

#### Beschreibung der Lokomotive Kat. Ia. (derzeit Gruppe 205 der k. k. österr. St. B.)

Die zum Vergleich gefahrene 1 B 1 Schnellzuglokomotive ist eigentlich französischer Bauart, da sie von Polonceau entworfen wurde, der um jene Zeit von der Orléansbahn zur k. k. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, wie sie ursprünglich hieß, übertrat und deren Maschinenwesen leitete. Damals war diese eine der größten Privatbahnen Österreich-Ungarns, deren Netz in Bodenbach begann, über Prag nach Wien führte, von hier in 2 Linien nach Budapest und sodann bis zur rumänischen Grenze führte. Vor dem Jahre 1882 gab es nur die 12 Stück 2 A Lok. der Duplexklasse und vor allem die B 3 Engerthlokomotiven, die für Schnellzüge geeignet waren. Im genannten Jahre wurden gleichzeitig bei der gesellschaftlichen Maschinenfabrik in Wien und bei der Hannoverschen M. A. G. vorm. G. Egestorff solche 1 B 1 Lokomotiven bestellt, mit 1820 mm Treibrädern, von denen bis zum Jahre 1885 auf den österreichischen Linien 26 Stück in Dienst gestellt wurden, die heute bei den k. k. St.-B. die Gruppenbezeichnung 5 führen 5.01—5.26. Für die günstigeren Linien von Königgrätz

über Prag nach Bodenbach konnten jedoch Lokomotiven mit größeren Rädern von 2120 mm Durchmesser eingestellt werden, während die übrigen Lokomotiven mit 1820 mm die langen Steigungen von 7—10 v. T. zwischen Wien—Brünn—Böhmisch Trübau, sowie Budapest—Wien besorgen mußten. Im Jahrzehnt 1886—1896 sind insgesamt 30 Lokomotiven dieser Gattung zur Beschaffung gelangt, die nach ihrer Verstaatlichung als Gruppe 205.01—205.30 geführt wurden, und noch heute auf dieser Strecke als recht leistungsfähige und sparsame Maschinen geschätzt werden. Sie mögen daher an Hand der Abb. 107—108 ausführlich beschrieben werden, für deren Überlassung wir der Maschinenfabrik der St.-E.-G. zu besonderem Danke verpflichtet sind.

Ihre Hauptabmessungen sind: Zylinder-Durchm. 460 mm, Kolbenhub 650 mm, Treibrad-Durchm. 2120 mm, Dampfspannung effektiv 10 Atm., Rostfläche 2·3 qm, totale Heizfläche 131·8 qm, ferner Gewicht der Maschine - Dienst 48·6 Tonnen, wovon 27·3 Tonnen auf die gekuppelten Treibachsen und 21·3 Tonnen auf die Laufachsen entfallen.

#### Kessel.

Das eigenartigste der Maschine ist ihr Kessel mit langer 720 mm tiefer Feuerbüchse und 180 mm überhöhten Decke nach Polonceau. Letztere aus  förmigen Kupferbarren hergestellt, ist in sich versteift, bedarf also keiner Deckenanker, was auch bei den verwendeten Dampfdrücken von 9—10 Atm. sich anstandslos bewährt hat. Übrigens führen noch heute die kgl. ung. St.-B. ihre kleinen Lokomotivkessel nach dieser Bauart aus. Der Langkessel besteht aus 3 Schüssen, die nach vorne ineinander gesteckt sind, mit einem größten i. Durchmesser von 1306 mm an der Rohrwand. Der mittlere Teil im Bereiche der Kuppelräder mußte entsprechend kleiner werden, obzwar trotz der Einbeulung der Verschalung nur etwa 22 mm Spielraum überbleibt, sodaß bei abgenützten Lagern und allfälligen Schiefstellen der Achsen die Spurkränze an der Verschalung schleifen. Die 9 Stück 20 mm starken  Lamellen der Decke sind wie erwähnt aus Kupfer, 240 mm breit und 140 mm hoch mit zweireihiger Vernietung. Der 720 mm tiefe Krebs ist geteilt, sein Oberteil bildet mit 180 mm Abkröpfung die Erhöhung der 15 mm starken Stehkesseldecke. Die Versteifung der überhöhten Feuerbüchsenseitenwände erfolgt durch 4 runde Queranker mit starken Blechflanschen. Die Feuerbüchsenrückwand ist durch 2 wagrechte Versteifungsbleche mit den Seitenwänden verbunden. Der zweireihig vernietete Mantelring trägt überdies Eckklappen zur besonderen dreireihigen Vernietung der Außenwände. Die beiden obersten Stehbolzenreihen haben 30 mm Durchmesser, alle übrigen 26 mm. Der 1. und 3. Kesselschuß haben große Auswaschluken am Kesselbauch mit Runddeckelverschluß; an der Feuerbüchse sind zahlreiche ovale Öffnungen mit Selbstschlußbügeln

und Bleiringdichtung angeordnet. Da die gewölbte Feuerbüchsendecke nur 250 mm über Kesselachse steht, konnten bei 68 mm Teilung bloß 146 Siederohre von 47/52 mm Durchmesser eingebaut werden, deren Länge jedoch mit 5 m, damals vielfach als zu groß angesehen, bemessen wurde. Die erzielte Heizfläche von 131 qm paßt jedoch gut zur Rostfläche von 2·3 qm. Zur Erzielung möglichst trockenen Dampfes sind überdies 2 große Dampfdome von 790 mm Durchmesser und 1070 mm Höhe aufgesetzt worden, die durch ein langes Sammelrohr von 150/162 mm Durchmesser verbunden sind. Die ankerlose Feuerbüchsenbauart ermöglichte die Anordnung des 2. Domes auf der Decke selbst. Wir haben somit hier alle Merkmale eines hochwertigen Lokomotivkessels mit denkbar möglichst hohem Wirkungsgrad, tiefe lange Feuerbüchse, großer Wasser- und Dampfraum, lange Siederohre und große Verdampfungsoberfläche. Der Wasserinhalt des Kessels beträgt 4·95 cbm, sein Dampfraum 2·88 cbm, der Gesamtinhalt 7·83 cbm. Bei der «Combermere» betrug der Wasserinhalt nur 2·86 cbm, der Dampfraum gar nur 1·07 cbm. Der Gesamtkesselinhalt somit 3·93 cbm, also fast genau nur die Hälfte des Wertes der 1 B 1 Schnellzuglokomotive. Nur bei geschickter Handhabung konnte daher das Wasserreißen vermieden werden, eine größere Beanspruchung war überhaupt ausgeschlossen. Ähnliche Verhältnisse findet man auch noch bei den heutigen englischen Schnellzuglokomotiven. Diese Werte erscheinen umso höher, wenn man damit die Kessel der gleichzeitigen, gleichschweren 2 B Lokomotiven vergleicht mit verkümmerter, seichter Feuerbüchse und kurzen Siederohren bei kleinem Dampf- und Wasserraum. Vier gewaltige Sicherheitsventile von 114 mm Durchm. und Federwagenbelastung, zwei auf jedem Dampfdome sollten eine Ueberhöhung des gesetzlich festgelegten Druckes von 9·5 Atm., später 10 Atm. verhindern. Die bekannten Mängel dieser Tellerventile haben jedoch eine Drucksteigerung bis zu 2 Atm. trotz dieser gewaltigen Abmessungen zugelassen. Selbstverständlich haben diese Kessel sehr gut Dampf gemacht und überaus geringen Kohlenverbrauch ergeben. Der vordere Teil des Rostes ist zum Kippen eingerichtet. Der Aschenkasten hat in beiden Richtungen Klappen.

R a h m e n. Die 3 vorderen Achsen sind im Innenrahmen gelagert, der bei 30 mm Stärke in 1245 mm lichter Entfernung über die ganze Maschine hindurchgeht. Die Feuerbüchse beginnt 220 mm hinter der Kuppelachse, weshalb ein großer Teil der Stehbolzen gedeckt erscheint. Für diese sind entsprechende Öffnungen im Hauptraumen vorgesehen. Die beiden Rahmenbleche sind vorne durch den aus  Eisen gebildeten Zugkasten, durch die Blech- und Winkelrahmen bei den Dampfzylindern und den rückwärtigen Zugkasten verbunden. Ueberdies sind noch mehrere schmiedeiserne Streben teilweise an den Unterzugeisen eingebaut. Der Kessel ist an der Rauchkammer

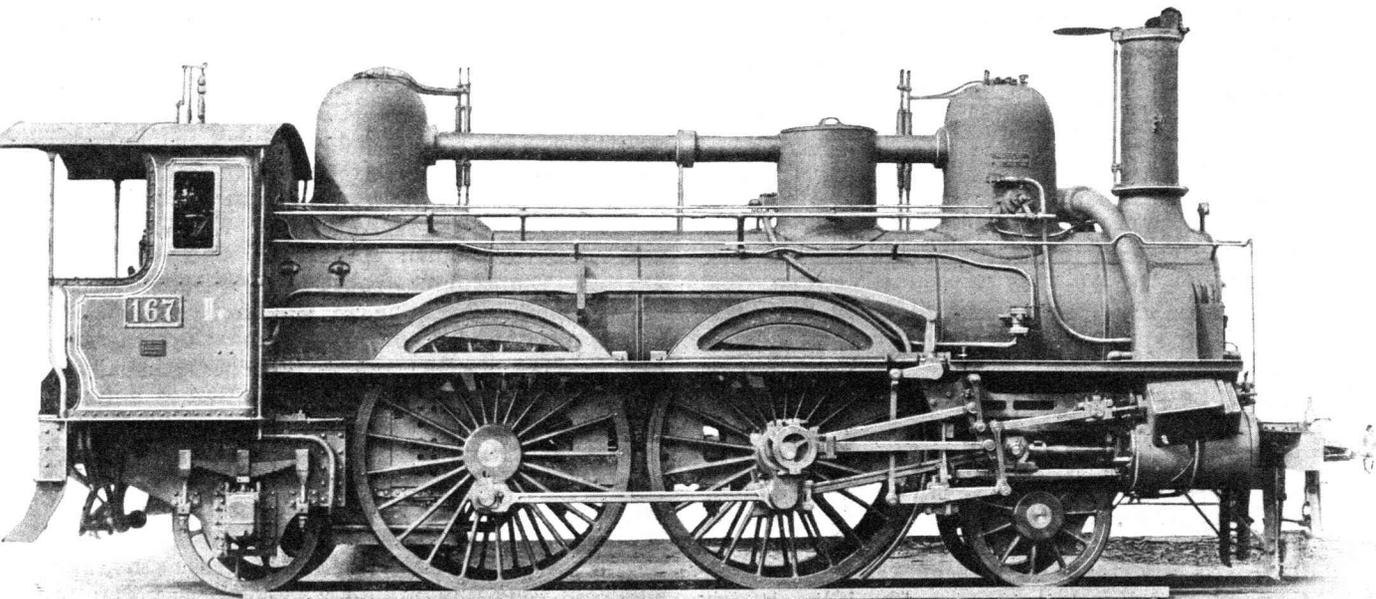


Abb. 107. 1 B 1 Zwillingschnellzug-Lokomotive, Gruppe 205 der k. k. österr. Staatsbahnen.  
 Gebaut 1886 bis 1896 als Kategorie Ia der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft von der Ges. Masch.-Fabrik in Wien.

Achsenformel . . . . .	→			mm
	I	K	T	
	10		10	
Zylinderdurchmesser . . . . .			460	»
Kolbenhub . . . . .			650	»
Lauf-Raddurchmesser . . . . .			1120	»
Treib- » . . . . .			2120	»
Fester Radstand . . . . .			2220	»
Ganzer » . . . . .			6000	»
Kesselmitte ü. S. O. . . . .			2060	»
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .			1302	»
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .			720	»
143 Siederohre, Durchmesser . . . . .			47/52	»
w. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .			10·1	qm
» Siederohr- » . . . . .			121·7	»

w. Gesamtheizfläche . . . . .	131·8	qm
Rostfläche . . . . .	2·306	»
Dampfspannung . . . . .	10	Atm.
Leer-Gewicht . . . . .	44·2	t
Dienst » . . . . .	49·4	»
Treib- » . . . . .	26·7	»
Schienendruck der 1. Achse . . . . .	13·0	»
» » 2. » . . . . .	13·4	»
» » 3. » . . . . .	13·3	»
» » 4. » . . . . .	9·7	»
Größte Länge . . . . .	10154	mm
» Breite . . . . .	2900	»
» Höhe . . . . .	4330	»
» Zugkraft 0·8 p . . . . .	5·19	t
» zulässige Geschwindigkeit . . . . .	80	km/St.

fest mit dem Rahmen verbunden, beim Führungsträger und zwischen den Kuppelachsen durch Gleitträger gestützt, ebenso ruht die Feuerbüchse an breiten Gleitträgern bei der Schleppachse. Am Krebs ist überdies an die Rahmenquerverbindung ein Schlingerstück eingebaut. Zwischen den beiden hinteren Rädern beginnt mit kräftiger Versteifung in 1870 mm gegenseitiger Entfernung ein kurzer Außenrahmen von 30 mm Stärke, der bis zur hinteren Brust und oben bis zur Plattform reichend, die Lager der Schleppachse aufnimmt. Nach Polonceau's Meinung war die Anordnung einer gering belasteten Schleppachse der Hauptvorteil seiner 1 B 1 Schnellzuglokomotiven als Bedingung für einen ruhigen Gang.

**L a u f w e r k.** Die Radsterne der Lauf- und Schleppräder sind mit 1 m im Durchmesser bemessen, die Kuppelradsterne mit 2 m waren die größten bis dahin in Oesterreich ausgeführten, die erst später 1894 bei den 2 B Lokomotiven, Reihe 6 der k. k. öst. St.-B. größere Verbreitung erlangten.

Bei 60 mm Radreifenstärke betragen die Raddurchmesser somit 1120 bzw. 2120 mm. Trotzdem blieb die zulässige Fahrgeschwindigkeit auf 80 km/St. beschränkt, um eben beim anhaltenden Fahren mit dieser Geschwindigkeit, die bloß 200 minutlichen Umdrehungen entspricht, das Triebwerk zu schonen. Die Schleppachse mit 140×230 mm Achszapfen wurde in einem besonderen Außenrahmen gelagert, wie es bei diesen 1 B 1 Lokomotiven schon damals üblich war und auch heute noch in Amerika mit besonderer Vorliebe zur Ausführung gelangt. Das Umgekehrte ist aber auch schon bei den letztgelieferten 2 B 1 Lokomotiven der K. F. N.-B, derzeit Gruppe 308 der k. k. St.-B., eingetreten. Auch die übrigen Achslager sind reichlich bemessen; 180×250 mm bei der Laufachse und 190×250 mm bei den Triebachsen. Die Tragfedern der Laufachsen liegen verdeckt innerhalb des Rahmens, jene der Schleppachse bequem außen, ihre Aufhängung mit Bügelschrauben ist französischer Herkunft. Sie haben 13 Blätter 11×110 im Querschnitt und 880

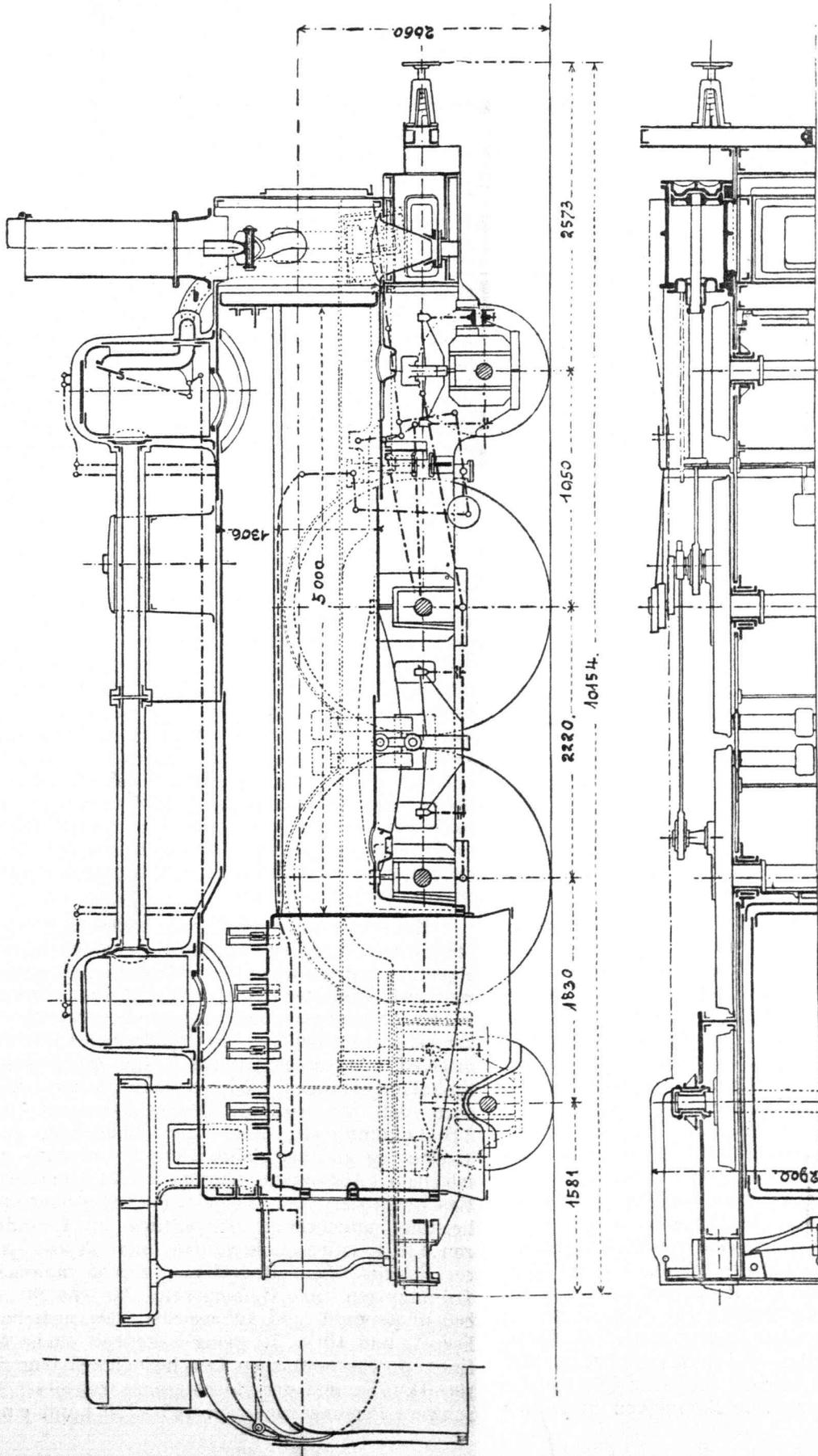


Abb. 108. 1 B 1 Zwillings Schnellzug-Lokomotive, Gruppe 205 der k. k. österr. Staatsbahnen.

Gebaut 1886 bis 1896 als Kategorie Ia der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft von der Ges. Masch.-Fabrik in Wien.

Maßstab 1:50 nat. Größe.

mm Spannweite. Die beiden möglichst knapp in 2220 Radstand gelagerten Kuppelachsen haben eine gemeinsame durch Gelenkträger belastete Tragfeder mit 23 Blättern 90×13 bei 1170 mm Spannweite, die zugleich einen Ausgleichhebel bildet. Die beiden Tragfedern der vorderen Laufachse sind durch einen Querhebel verbunden, so daß die Lokomotive theoretisch auf 5 Punkten trägt. Zum leichteren Durchlaufen der Gleisbögen erhielten sowohl Lauf- als Schleppachse jederseits 10 mm Seitenspiel mit Rückstellung durch unter 1:10 geneigte Keilflächen nach der in Frankreich, Schweden und der Schweiz noch heute vielfach üblichen Ausführung. Der feste Radstand ist dadurch sehr gering, 2220 mm, die Rückstellung wohl kräftig aber auch stoßend, was beim häufigen Befahren scharfer Bögen unliebsam empfunden wird. Die natürliche Ausbildung dieser Bauart zur 2B 1 Lokomotive mit führendem Drehgestell und 3 folgenden Festachsen ist erst viel später erfolgt, ebenso die Anordnung eines führenden Krauß-Helmholtzgestelles an Lokomotiven der Pfalzbahn. Die Dampfzylinder von 460 mm Durchmesser bei 650 mm Hub wurden durch eine außenliegende Goochsteuerung betätigt, die gleich der Heusingersteuerung konstantes Voreilen hat, aber den Nachteil zweier Exzenter auf der Gegenkurbel und schwingend gelagerter Kulissee. Gleich der Heusingersteuerung wird auch bei ihr die Schieberschubstange gehoben und gesenkt; die Geradeführung derselben erfolgt in einem kleinen Kreuzkopfe. Der Schieberspiegel ist doppelt geneigt. Die Treibstangen von 1788 mm Länge enthalten einerseits den Kreuzkopfbolzen von 90×90 mm Durchm. und Länge, sowie andererseits den Treibzapfen von 130×130 mm Durchm. und Länge. Die Dampfentnahme erfolgt durch Außenzug in bequemer Höhenlage mittels Doppelschieber, so daß ein kleiner Hub genügt, und tatsächlich die Bewegung sehr leicht erfolgt. Durch einen Kreuzstutzen treten die kupfernen Einströmröhre von 110 mm lichter Weite aus dem Dom heraus zu den Dampfzylindern, ebenso sind die kupfernen Auspuffröhre von 150 mm lichter Weite im weiten Bogen ganz oben erst an die Rauchkammer hineingeführt, um alle Siederöhre in der bloß 900 mm langen Rauchkammer jederzeit sofort zugänglich zu haben. Das Klappenblasrohr von 32—178 qcm Querschnitt mündete daher 100 mm über der Rauchkammer in den Schlot, der deshalb zylindrisch mit der großen lichten Weite von 440 mm ausgeführt wurde. Nach französischem Vorbild hatten alle Steglokomotiven eine Rauchfangklappe, die Personen- und Schnellzuglokomotiven überdies eine bei Rückwärtsfahrt umlegbare Windhaube am Schlot, die bei dem verhältnismäßig weiten Rauchfang ganz gewiß eine bessere Rauchabführung zur Folge hatte. Im Verein mit den großen Rädern und dem weiten Ueberhange gibt dies ein charakteristisches Bild einer älteren französischen Schnellzuglokomotive. Gegen heutige Schnellzuglokomotiven möge nur

der Abstand von der führenden Laufachse bis Rauchkammer-Rohrwand betrachtet werden, hier 700 mm vorne, heute bei 2C 1 Lokomotiven 4—5 m weiter zurück, vieles davon ist tote Länge für Lauf- und Triebwerk.

Der Sandkasten liegt zwischen den Dampfdomen, unschön beeinflusst durch das häßliche dünne Verbindungsrohr der Dampfdomen, das durch eine Strebe gestützt erscheint. Er fördert durch Handkurbeltrieb mittels Schneckenrad den Sand vor die Triebräder, eine Regelausführung der St. E.-G. Obwohl die Lokomotive mit der Einrichtung der einfachen Luftsaugebremse für den Zug versehen ist, erhielt sie dennoch keinerlei Bremse an ihren Rädern. Erst nach der Verstaatlichung wurde dieses Versäumnis gutgemacht und mit der selbsttätigen Luftsaugebremse zugleich einklötzig jedes Triebrad abgebremst. Von der Ausrüstung sind noch zu erwähnen: Dampfschmierhahn für die Zylinder, Feuergewölbe, saugende Strahlpumpen im Führerhaus wagrecht angeordnet, Geschwindigkeitsmesser von Haußhälter sowie eine große Deckenlampe.

Der zweiachsige Tender mit ungewöhnlich großen Rädern von 1220 mm Durchmesser in 3 m Radstand faßt 10 cbm Wasser und 3.48 cbm Kohle, er ist daher verhältnismäßig nieder und schmal (2460 mm breit). Der Tender ist durch eine Spindelbremse kniehebelartig einklötzig abgebremst, die überdies mit dem Gestänge der Luftsaugebremse verbunden ist. Sein Lauf ist wie der aller zweiachsigen Tender bei höheren Geschwindigkeiten sehr unruhig. Infolge des leichten Tenders hat sich die geringe Bremskraft der Lokomotive unangenehm bemerkbar gemacht. Haben wir somit nach ausführlicher Beschreibung beider Lokomotiven deren ganz verschiedene Bauweise kennen gelernt, so sollen nachstehend die Hauptunterschiede veranschaulicht werden.

Hat schon der Vergleich der beiden auf österreichischen Strecken erprobten englischen und eigentlich französischen Probefahrtlokomotiven den weitaus überlegenen Kessel der 1 B 1 Lokomotive erwiesen, so zeigt auch der bestehende Vergleich mit den schon bestehenden österreichischen 1 B Lokomotiven, namentlich Gruppe 7 ihre ungeeigneten Kesselabmessungen. Wir ersehen daraus aber auch, daß die erwähnte Gruppe 7 gar manchen 2 B Lokomotiven ihrer Zeit überlegen war. In einer im gleichen Jahre 1891 im «Organ» erschienenen Abhandlung über diese 1 B 1 Schnellzugmaschinen der St. E. G. wird folgendes über ihre Leistung angegeben: Schnellzüge im Gewichte von 130 t, ohne Lokomotive und Tender, auf der Strecke Wien—Bodenbach, welche zahlreiche Krümmungen mit Halbmessern bis herab zu 280 m aufweist, und auf welcher Steigungen von 5 v. T. und 10 v. T. keine Seltenheit sind, mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 50 bis 60 km/St. und der Höchstgrenze von 80 km/St. Schwere Personenzüge von 185—220 t mit einer

**Vergleich der Hauptabmessungen einiger österr. Schnellzuglokomotiven aus den Jahren 1879 bis 1891 mit großen Treibrädern und der englischen «Combermere».**

Ursprüngl. Eigentumsbahn	St. E. G.	St. E. G.	K. F. N. B.	K. E. B.	Ö. N. W. B.	K. F. N. B.
1. Beschaffungsjahr (bzw. Umbau)	1883	1886	1873 1883	1879	1881	1884
Spätere Gruppe nach d. Verstaatl. . . . .	—	205	307	7	301	104
Bezeichnung d. Bauart	1 A A	1 B 1	1 B	1 B	2 B	2 B
Zylind.-Durchm. mm	$\frac{2 \times 330}{1 \times 660}$	460	382	435	411	435
Kolbenhub mm . . . . .	610	650	632	632	632	632
Treibraddurchmesser (50 mm R) mm . . . . .	1967	2100	1962	1895	1880	1962
Laufraddurchm. mm . . . . .	1100	1100	1184	1258	969	970
fester Radstand mm	2515	2220	2528	2350	2300	2600
ganzer Radstand mm	5339	6000	4425	4400	5950	6150
Dampfspannung Atm.	9	10	10	10	10	12
Siederohr-Anzahl . . . . .	172	149	171	172	169	177
Siederohr-Durchmesser mm . . . . .	47/52	47/52	47/52	46/51	47/52	47/52
lichte Länge mm . . . . .	3073	5000	3633	3900	3750	4400
w. Siederohr-Heizfläche qm . . . . .	86·4	121·7	103	107·5	103·5	120
w. Feuerbüchsen-Heizfläche qm . . . . .	12·27	10·1	6·9	8·9	8·4	9·0
w. Gesamt-Heizfläche qm . . . . .	98·67	131·8	109·9	116·4	111·9	129
Rostfläche qm . . . . .	1·56	2·31	2·0	2·38	1·9	2·2
Leer-Gewicht t . . . . .	36·1	44·2	35·0	36·7	39·0	43·0
Treib-Gewicht t . . . . .	28·0	26·7	26·9	27·4	26·7	27·6
Dienst-Gewicht t . . . . .	39	49·4	39·0	41·2	43·0	47·0
Verh. Heizfl.: Rostfläche . . . . .	63	57·2	55	49	59	58·9
Heizfl. auf 1 t Dienstgewicht qm . . . . .	2·55	2·68	2·83	2·83	2·6	2·75

durchschnittlichen Geschwindigkeit von 40 bis 45 km/St. Bei einer Leistungsprobe wurde mit einem Zuge von 200 t Gewicht über eine Steigung von 1:150 = 6·7 v. T. eine Geschwindigkeit von 75 km/St. eingehalten, und bei Probefahrten mit der Lokomotive allein wurden Geschwindigkeiten von 100 und 110 km/St. erreicht. Aus den mitgeteilten Ergebnissen der Probefahrten ersehen wir zunächst die gegen heute kaum glaubwürdige geringe durchschnittliche Belastung der damaligen Schnellzüge, wo die Lokomotive oft schwerer war als der ganze Wagenzug, während heute einer Schnellzuglokomotive das 3—4-fache ihres Dienstgewichtes samt Tender als Wagenlast zugemutet wird. Auch die 1 B 1 Lokomotive hat dies selbst erlebt, denn

ihre Vorgängerin, die Gruppe 5 mit 1820 mm Treibrädern hat auf der Strecke Wien—Bruck a. L. sich zuletzt bis anfangs des Jahrhunderts mit Schnellzügen bis zu 400 t Gewicht auf 5 v. T. Steigung redlich geplagt, wobei allerdings infolge mehrerer Aufenthalte eine bescheidene Reisegeschwindigkeit von etwa 42 km/St. die Folge war. Für die Lokomotiv-Gruppe 205 ist auf der Strecke Prag—Aussig zuletzt folgende Höchstbelastung festgesetzt gewesen: 220 t für Schnellzüge, 330 t für Personenzüge. Die Reisegeschwindigkeit ist seitdem dieselbe geblieben, da die Lokomotiven ohnehin zu Lasten herangezogen wurden, die man bei deren Beschaffung kaum ahnte. Eine Darstellung der Geschwindigkeitsschaulinien erübrigt sich, denn sie sind von der in Oesterreich üblichen Art, durchwegs Spitzenleistungen zwischen den Stationen, die langsam durchfahren werden müssen. Die Höchstgeschwindigkeit hat manchmal durch 20' hindurch 72 km/St. betragen, aber nur selten 80 km/St. erreicht. Während die kleine englische Lokomotive nicht unter 22 v. H. Füllung fuhr, war bei der 1 B 1 Lokomotive die Steuerung in die Mittellage gestellt, d. h. sie arbeitete mit der kleinstmöglichen Füllung von 8½ v. H. Die englische Verbund-Lokomotive arbeitete dabei ziemlich angestrengt trotz der bescheidenen Zuglast von 76 t, erwähnt der Bericht doch den scharfen Auspuff und die mitgerissene Kohle; die erfolgte Ergänzung der Tabellen zeigt uns auch bei der «Bergfahrt» eine erhebliche Rostanstrengung von 438 kg/m² bei nur 219 PS Leistung. Selbst bei ihrem ursprünglichen Dampfdruck von 12 Atm., der zumindest bei Verbundwirkung in Frage kommen sollte, dürften selbst bei noch höherer Rostbeanspruchung kaum mehr als 300 PS erzielbar gewesen sein. Der Bericht läßt, auf 1000 Brutto tkm bezogen, trotzdem eine Ersparnis der Verbund-Lokomotive von 14·5 v. H. ersehen. Daß dies jedoch, wie schon so oft geschehen, ein Trugschluß wäre, wie ihn heute die Elektrotechnik hinsichtlich des Tendergewichtes bei Dampflokomotiven begeht, ist sicher. Die große Lokomotive war jedenfalls gar nicht ausgenutzt; berücksichtigt man jedoch das gesamte Zuggewicht, welches einschließlich Lokomotive und Tender 149 t bzw. 146 t beträgt, so findet man, daß bei fast genau gleichem Gesamtkohlenverbrauch von 1010 bzw. 1100 kg der maßgebende Verbrauch auf tkm der Gesamtlast bezogen, bei der Zwillinglokomotive sogar günstiger ist. Dabei ist jedoch ihr Eigenwiderstand trotz der gekuppelten Achsen wahrscheinlich nicht höher gewesen als jener der 1 AA Verbundlokomotive mit Dreizylinder-Triebwerk und Steuerung. Schade, daß man nicht einen weiteren Versuch mit der ursprünglichen Dampfspannung der Verbund-Lokomotive von 12 Atm. und womöglich auch mit größerer Belastung, zumindest das Doppelte des damals üblichen, unternahm, wobei englische Schwestern der «Combermere» Züge bis zu 165 t Gewicht zogen und damit noch Steigungen 1:75 = 13·3 v. T. nahmen.

Gegenüber ähnlichen Zwillingmaschinen sollen sie 23 v. H. Kohlen erspart haben. Nicht nur die hochwertige englische Kohle, sondern auch eine höhere Rostbeanspruchung scheint diese Mehrleistung hervorgerufen zu haben, jedenfalls war sie hier nicht gut brauchbar. «Combermere» war somit abgetan, wenn auch die Anfahrschwierigkeiten allein bei so leichten Schnellzügen nicht den Ausschlag geben konnten. Die Maschinen-direktion der Staats-Eisenbahn-Ges. hielt jedoch keineswegs damit die Verbundwirkung für ver-

fehlt, sondern bloß die Webb'sche Bauart, indem sie bei ihrer gesellschaftlichen Maschinenfabrik in Wien eine neue Bauart in Auftrag gab, mit gekuppelten Achsen, 1 Hoch- und 2 Niederdruckzylindern, über welche wir noch besonders zu berichten hoffen. «Combermere» selbst wurde im Jahre 1902 außer Dienst gestellt und im Sommer 1904 abgebrochen. Nahezu schon ganz vergessen, ist sie hiermit der Nachwelt nicht nur beschrieben, sondern auch in ihren Leistungen vorgeführt worden. Steffan.

## C Güterzugtenderlokomotive Gruppe 63 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Mit 2 Abbildungen.

Auf Seite 78, Jahrgang 1908 dieser Zeitschrift haben wir die unter Abbildung 1 hier wiederholte Ansicht dieser 10 Tenderlokomotiven für die ehemalige Kronprinz Rudolf-Bahn bei ihrer Ablieferung 1874 aus der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur veröffentlicht. Ein Freund unserer Bestrebungen hat nun eine dieser Lokomotiven, 63.02, in ihrer gegenwärtigen Form aufgenommen und uns in höchst dankenswerter Weise eine Abbildung zur Verfügung gestellt; sie stellt zur Abwechslung die linke Seite der Lokomotive dar. Wir finden auch hier wieder den Krauß'schen Kastenrahmen, dessen Füllöffnung vorne links ersichtlich ist, sowie den ziemlich hochgelagerten Kessel, der im Jahre 1891 erneuert worden ist. Der ursprüngliche Kessel bestand aus vier Schüssen mit einem größten inneren Durchmesser von 1360 mm bei 14 mm Blechstärke, so daß die kleinste lichte Weite am Krebs 1332 mm betrug. Am vordersten Schuß saß ein kleiner, durch Winkeldoppelflansch geteilter Dampfdom von 500 mm lichter Weite, dessen nach innen gewölbter Deckel zugleich als Untersatz des Sicherheitsventils ausgebildet war. Höchst eigenartig war die Feuerbüchse nach Bauart Becker, jedoch nicht überhöht, sondern im ebenen Teil durch Herabrücken der Boxdecke auf 593 mm u. Kesselmitte erkauft. Dieser Übergang wurde oben am Krebs vollzogen, durch ein großes T förmiges Schmiedestück versteift und der Sicherheit halber ein besonderes Sicherheitsventil aufgesetzt. Der Mantelring war aus L Eisen, vorne ungewöhnlich breit, 150 mm mit drei Auswaschdeckeln, seitlich und hinten jedoch nur 70 mm weit. Die kupferne Rohrwand war 25 mm stark, die vordere 22 mm; letztere ebenso wie die Stehkesselrückwand durch wagrechte Bleche versteift. Die 1 m lange Rauchkammer hatte vorne einen Winkelringflansch und runde Rauchkammertür. Der im Jahre 1891 eingebaute neue Kessel gleich Reihe 62 besteht nur mehr aus drei Schüssen, dessen mittlerer größter einen lichten Durchmesser von 1360 mm aufweist. Der ganz vorne an der Rauchkammerrohrwand angesetzte Dampfdom erhielt nunmehr 630 mm Durchmesser bei 750 mm Höhe mit dem üblichen Domdeckel

von 450 mm Durchmesser als Einstiegöffnung, der zugleich beide Sicherheitsventile trägt. Alle Nähte sind einreihig überlappt. Die Feuerbüchse erhielt nunmehr die gewöhnliche halbrunde Decke von 20 mm Stärke, 565 mm Krebstiefe am Kesselbauch und den üblichen schmiedeisernen Mantelring, zweireihig genietet, von 60 × 95 mm im Querschnitt. Der nach oben durchgeführte Krebs vergrößert dadurch den Abstand von der Feuerbüchsen-Decke auf 466 mm, wobei die lichte Höhe der Boxdecke über Kesselmitte 210 mm beträgt. An die Stelle der vordersten Deckanker sind bewegliche Laschen getreten, überdies sind drei große Queranker zur Versteifung der Seitenwände hinzugefügt worden. Die 173 Siederohre von 48 mm äußerem Durchmesser stehen in 66 mm Teilung. Die Rauchkastentür ist nunmehr zweiflügelig. Gegenüber der 1. Ausführung sehen wir also den Dampfdom weiter vorgeschoben und das besondere Sicherheitsventil auf der Feuerbüchsen-Decke entfernt; beide Sicherheitsventile sitzen nunmehr am ziemlich klein bemessenen Dampfdom. Der alte Klein'sche Funkenfänger ist durch den üblichen Kobelrauchfang der k. k. österreichischen Staatsbahnen ersetzt worden. Der Krauß'sche Kastenrahmen bestand aus je einer Rahmenplatte von bloß 10 mm Dicke, in 1290 mm lichter Entfernung, mit je einem 6 mm starken Boden- und Deckblech. Im Bereiche der Dampfzylinder ist überdies noch ein 15 mm starkes wagrechtes Versteifungsblech mit Winkeln angeordnet. Für die Achsen sind große Ausnehmungen im Wasserkasten vorgesehen, denen die oben halbkreisartig gebogenen Achslagerführungen einen Winkelschenkel als Nietverbindung gestatten. Unterhalb der Achslager sind kasten L förmige Verbindungsstücke für den Wasserdurchlauf. Die im gleichen Radstand von je 1580 mm gelagerten Kuppelräder haben trotz des großen Kolbenhubes von 632 mm bloß 1185 mm Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm Reifenstärke, also im neuen Zustande 1225 mm Durchmesser bei 70 mm Reifenstärke. Die Tragfedern der beiden vorderen Kuppelachsen liegen oberhalb der Rahmen und sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die beiden Tragfedern der dritten Achse sind quer aufgehängt und übertragen durch

einen Ausgleichhebel mit Rollen die Last auf die beiden Hinterlager. Ursprünglich waren die Radreifen 139 mm breit in 1357 mm lichter Entfernung. Die Dampfzylinder von 408 mm Durchmesser hatten gußeiserne, zweiteilige Dampfkolben mit breitem Grund- und Spannring, sowie vorne durchgehende 52 mm starke Kolbenstange. Das bemerkenswerteste am Triebwerk ist die Heusingersteuerung, die somit schon mehr als 40 Jahre in Oesterreich heimisch ist. Sie blieb lange ver-

einzelnt, denn erst 1878 folgten einige CTenderlokomotiven belgischer Bauart für die Eisenbahn Wien—Aspang, 1884 die 1 C Personenzuglokomotive der Rudolfsbahn die spätere Gruppe 28. Allgemeine Einführung fand erst 20 Jahre nach der Reihe 63, im Jahre 1894 bei den damals auf allen österreichischen Bahnen auftretenden Lokomotivbauarten statt. Es ist nun bemerkenswert, daß diese Maschine schon damals vereinigt jene Bauform der Heusinger-Steuerung aufwies, die erst heute auf verschiedenen Bahnen zur Durchführung

gelangt ist, so zum Beispiel der nachstellbare Lenker (k. k. St.-B.) direkter Angriff der

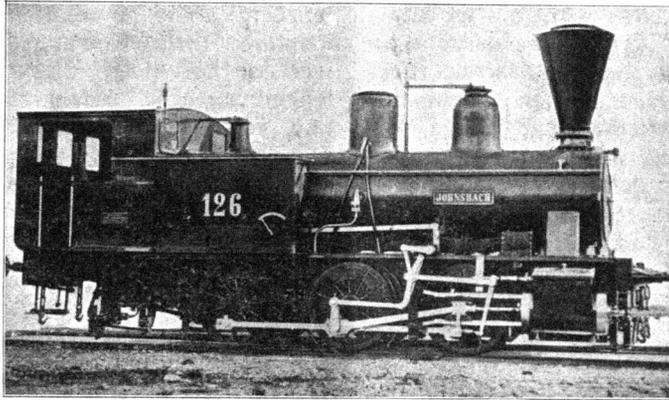


Abb. 1. CGüterzug-Tenderlokomotive. Gruppe 63 d. k. k. öst. St.-B. Geb. 1872 v. d. Schweizer Lokomotivfab. in Winterthur für d. Kronprinz-Rudolfbahn.

Ursprünglicher Zustand bei Ablieferung.

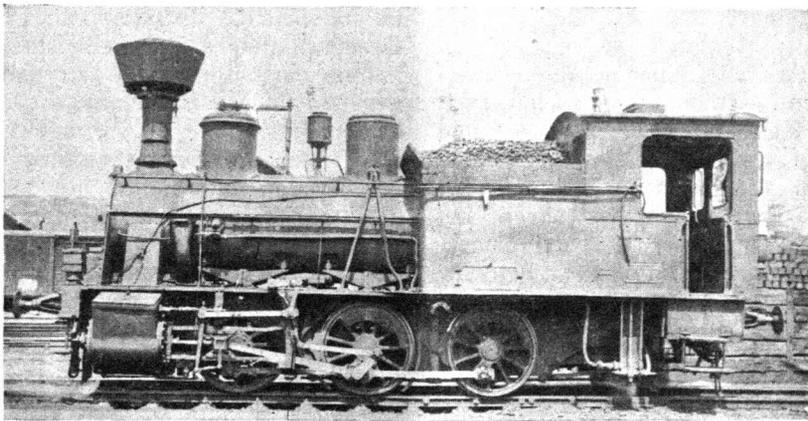


Abb. 2. C Güterzug-Tenderlokomotive, Gruppe 63 der k. k. österr. Staatsbahnen. Gebaut 1872 von der Schweizer Lokomotivfabrik in Winterthur für die Kronprinz-Rudolfbahn. Derzeitiger Zustand (Lokomotive 63.02).

Zylinderdurchmesser . . . . .	408	mm
Kolbenhub . . . . .	632	»
Treibraddurch. (50 mm R.) . . . . .	1175	»
Radstand . . . . .	3160	»
Dampfdruck . . . . .	10	Atm.
170 Siederohre, Durchm. 44/48 . . . . .		mm
Lichte Länge derselben . . . . .	4200	»
w. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	7·7	qm

w. Siederohr-Heizfläche . . . . .	108·8	qm
» Gesamt- » . . . . .	116·5	«
Rostfläche . . . . .	1·57	»
Leer-Gewicht . . . . .	31·2	t
Dienst- » . . . . .	41·7	»
Wasser-Vorrat . . . . .	4·4	cbm
Kohlen- » . . . . .	2·6	»
Größte zul. Geschwindigkeit . . . . .	45	km/St.

alle übrigen 7 Stück sind abgebrochen worden, vielmehr sind einige an Industriebahnen verkauft worden. St.

Hängeisen am Kulissenstein (S.-B. & M. A. V.), Befestigung des Mitnehmers am Kreuzkopfbolzen, einseitig gelagerte offene Schwinge, sowie das Schieberstangenschloß. Die eigenartige Klotzschwinge ergab 78 v. H. größte Füllung und 1 mm stetes lineares Voreilen bei 24 mm äußerer und 1 mm innerer Überdeckung. Die Umsteuerung erfolgt durch einen langen Hebel mit Sperrklinke und Umkehrwelle für gleichsinnige Bewegung.

Die drei noch im Betrieb befindlichen Lokomotiven 63.02, 63.06, 63.07, ursprünglich Mangart, Laussa und Sparafeld, erhielten später einfache Luftsaugbremse, auf die zwei rückwärtigen Achsen nebst der Spindelbremse einwirkend, sowie Dampfheizung nach beiden Seiten. Nicht

## Die englischen Eisenbahnwerkstätten im Kriege.

Als im Jahre 1915 in England erhöhter Bedarf an Geschützen und Geschossen eintrat, so daß die Waffenfabriken den an sie gestellten Anforderungen nicht mehr genügen konnten, waren die ersten Werkstätten, an die sich die Regierung wegen der Uebernahme weiterer Aufträge wandte, diejenigen der Eisenbahngesellschaften. Sie waren auch zur Uebernahme derartiger Lieferungen bereit

und imstande, denn sie verfügen über ein gut geschultes Personal und die nötigen Werkzeugmaschinen. Zunächst wurden in ihnen Fahrzeuge und dergl. gebaut, doch bald glichen sie vollständig den Waffenfabriken. Der Verkehr zwischen den auftraggebenden Stellen der Heeresverwaltung und den die Aufträge übernehmenden Eisenbahnwerkstätten wurde dadurch sehr erleichtert, daß

die englischen Eisenbahnen sich, wie bekannt, seit Beginn des Krieges im Staatsbetriebe befanden, und daß bereits eine Behörde, das Railway Executive Committee, vorhanden war, die zwischen der Regierung und den Eisenbahngesellschaften vermittelt. Außerdem ist dieser Ausschuß über die Leistungsfähigkeit der einzelnen Eisenbahnwerkstätten genau unterrichtet und daher viel besser als gegenüber den ihm ferner stehenden Fabriken und Werken in der Lage, die Arbeiten richtig auf die einzelnen Stellen zu verteilen. Andererseits sind aber dadurch auch gewisse Schwierigkeiten entstanden, zum Teil dadurch, daß die Eisenbahnwerkstätten, um Geschosse und Geschütze anfertigen zu können, ihre bisherige Tätigkeit einschränken und einen Teil der Arbeiten, die ihnen für ihre eigene Verwaltung zufallen, beiseite legen mußten; dies geschah jedoch mit dem Einverständnis der genannten Vermittlungsbehörde, so daß die Eisenbahngesellschaften von der Verantwortung für diesen Schritt befreit sind. Durch einen besonderen Unterausschuß des Railway Executive Committee ist der Betrieb von etwa 40 Eisenbahnwerkstätten so eingerichtet worden, daß sie als Teile eines großen Unternehmens angesehen werden können. In erster Linie kamen die Werkstätten der London und Nordwestbahn in Crewe, der Midlandbahn in Derby, der Großen Westbahn in Swindon, der Nordostbahn in Darlington und Gateshead, der Großen Nordbahn in Doncaster und der Lancashire & Yorkshire Bahn in Horwich in Betracht, sodann folgen diejenigen der Barrow und Furness-Eisenbahn in Barrow, der Kambrischen Eisenbahn in Oswestry, der Taff-Vale-Eisenbahn in Cardiff und der Großen Nordbahn von Schottland in Inverture.

Daß die Eisenbahnwerkstätten infolge der Uebernahme von Heeresaufträgen ihre eigenen Arbeiten beiseite stellen mußten, war schon erwähnt. Eine Gefährdung des Eisenbahnbetriebes durch diese Maßnahme wird vom «Engineer», welche Zeitschrift als Quelle für die vorliegende Mitteilung gedient hat, nicht erwartet. Wenn aber an den Lokomotiven und Wagen nicht die erforderlichen Unterhaltungsarbeiten ausgeführt werden können, so ist es wohl möglich, daß eine Knappheit an Betriebsmitteln eintritt. Die 22 großen und bedeutenderen unter den kleineren

englischen Eisenbahngesellschaften besaßen nach ihrem letzten Jahresbericht 20.152 Lokomotiven, von denen 321 im Berichtsjahre neu beschafft wurden; an ihnen mußten 9010 große und 5476 kleinere Instandsetzungsarbeiten vorgenommen werden. Bei einem Stand von 61.571 Personenwagen lagen 934 Neubeschaffungen, 18.668 große und 94.445 kleinere Instandsetzungsarbeiten vor; 586.134 Güterwagen erforderten bei 15.819 Neubeschaffungen 112.122 große und 907.978 kleinere Instandsetzungen. Daraus erwuchs den Eisenbahnwerkstätten natürlich eine sehr erhebliche Arbeit und es kann nicht ohne üble Folgen bleiben, wenn sie ihre Tätigkeit auf dem ihnen von Haus aus zugewiesenen Arbeitsgebiete plötzlich in erheblichem Umfang einschränken müssen. Diese Folgen werden sich wesentlich erst nach dem Kriege und dabei hauptsächlich in der Gewinn- und Verlustrechnung der Eisenbahngesellschaften bemerklich machen. Nach den jetzt bestehenden Vorschriften und den zwischen Regierung und Eisenbahngesellschaften getroffenen Vereinbarungen ist nämlich die Entschädigung, die der Staat den Gesellschaften als Gegenleistung für die Uebernahme der Eisenbahnen zu zahlen hat, so festgesetzt, daß die Eisenbahngesellschaften dieselben Ueberschüsse wie im Jahre 1913 erzielen. Wenn aber jetzt die Neubeschaffung von Lokomotiven und Wagen unterbleibt, und die Instandsetzungsarbeiten eingeschränkt werden, so werden zwar zurzeit höhere Ueberschüsse erzielt, wovon übrigens die Gesellschaften keinen Vorteil haben, weil die Gesamtheit des Ueberschusses der Einnahmen über die Ausgaben gleich bleibt; nur die Höhe der von der Regierung zu zahlenden Vergütung wird dabei geringer. Die Betriebsmittel werden aber infolgedessen viel stärker abgenutzt und nach dem Kriege, wenn die Regierung keine Zahlungen mehr an die Eisenbahngesellschaften zu leisten hat, werden letzteren sehr hohe Ausgaben erwachsen, die zwar noch auf den Kriegsbetrieb zurückzuführen sind, für die aber die Regierung nicht mehr aufzukommen hat, doch hegen die Bahnen Vertrauen zur Regierung, daß sie schadlos gehalten werden.

Durch den Mangel an Arbeitskräften werden die meisten Instandhaltungsarbeiten entfallen, die dann im Frieden doppelt nachgeholt werden müssen.

## **Zum 75 jährigen Bestande der Großherzoglich-badischen Staats-Eisenbahnen.**

Im Herbste 1915 waren es 75 Jahre, seit die erste badische Staatsbahn dem Verkehr übergeben wurde: Am 12. September 1840 hatte der öffentliche Dienst auf der 19 km langen Strecke Mannheim-Heidelberg seinen Anfang genommen, nachdem langwierige Verhandlungen zwischen Regierung und Volksvertretung und eine Bauzeit von rund zwei Jahren vorhergegangen waren. In den folgenden Jahren wurde der Bau rheinaufwärts über

Karlsruhe-Offenburg fortgesetzt und damit das erste größere Staatsbahnunternehmen in ganz Deutschland geschaffen. Die erste Staatsbahn war bekanntlich die kurze braunschweigische Strecke Braunschweig—Wolfenbüttel, die am 1. Dezember 1838 eröffnet wurde, dann folgte die obige Strecke der badischen Bahn. Indeß faßte der Staatsbahngedanke auch in Baden erst allmählich festen Fuß, und es bleibt lediglich das Verdienst

eines Mannes, des Staatsrates Nebenius, wenn die Regierung von Anfang an die Sache selbst in die Hand nahm.

Den Dienst in den ersten Wochen versahen zwei englische Lokomotiven «Löwe» und «Greif» mit insgesamt 17 Wagen. Die Lokomotiven waren aus England bezogen, und man hatte sich eigens einen Techniker von dort verschrieben, der die Aufgabe hatte, einige Schlosser zu Lokomotivführern auszubilden. Die Benutzung der Bahn nahm schnell zu. Am ersten Sonntag, dem 13. September, wurden etwa 1800 Personen befördert, «und dennoch mußten in beiden Städten viele zurückbleiben, weil der letzte Wagenzug nicht alle fassen konnte», wie eine Tageszeitung damals schrieb. Es ist bekannt, daß auf allen Eisenbahnen — nicht nur auf der badischen — der Personenverkehr zunächst ausschließlich herrschte; an die Möglichkeit und Wirtschaftlichkeit des Güterverkehrs dachte noch niemand. Er kam erst Ende der Vierzigerjahre zu allgemeinerer Einführung.

Eine besondere Eigentümlichkeit war sodann der badischen Staatsbahn in der Frage der Spurweite vorbehalten geblieben: Auf den Rat englischer Techniker, die sich davon ungeheure Vorteile versprachen, hatte Baden eine breitere Spur als die wenigen anderen bis dahin auf dem Festland entstandenen Eisenbahnlinien gewählt, nämlich 1600 mm. Die erwarteten Vorteile waren aber ausgeblieben; es stellte sich im Gegenteil im Verkehr mit den Nachbarländern allmählich derartige Unzuträglichkeiten ein, daß Baden sich Mitte der Fünfzigerjahre zum Umbau seiner Strecken auf die übliche Spur von 1435 mm entschließen mußte. Die Bahnen waren faßt alle zweigleisig, und man kann unschwer ermessen, welche Unsumme Zeit und Geld hiedurch verloren ging. Ueber die 60 Lokomotiven aus der Breitspurzeit haben wir im Jhrg. 1913<sup>1</sup> dieser Zeitschrift an Hand von 3 Abb. und einer übersichtlichen Zusammenstellung berichtet, sie stammten aus 7 verschiedenen Fabriken, aus England, Amerika, aber auch schon in gar stättlicher Zahl aus süddeutschen Fabriken. 63 Lokomotiven wurden nun auf Regelspur zurückgebaut. Ein weiterer bemerkenswerter Abschnitt in der Lokomotivgeschichte der badischen Staatsbahnen ist ihre stättliche Zahl von 29 Cramptonlokomotiven<sup>2</sup>, darunter solche mit dem sogenannten Baßgeigenkessel.

In neuerer Zeit haben die badischen St.-B. ausgezeichnete Lokomotiven beschafft und vielfach durch die Anregungen Courtins und der hervorragenden Tätigkeit der Lokomotivfabrik J. A. Maffei die Führung im süddeutschen Lokomotivbau übernommen.

Wir erwähnen insbesondere:

1. 2 B Schnellzuglokomotiven, Reihe II c, mit Innenzylinder und Innenrahmen vom Jahre 1893, der beste Flachlandrenner, die einzige ihrer Art im deutschen Reich<sup>3</sup>.

2. 2 B 1 Schnellzuglokomotive, Reihe II d, mit Vierzylinder-Verbundtriebwerk und breiter Feuerbüchse, 1902 als eine hervorragende neue Bauart eingeführt<sup>4</sup>.

3. 2 C 1 Pacific-Schnellzuglokomotive, Reihe IV f, mit Schmidtüberhitzer, Vierzylinder-Verbundtriebwerk, breiter Feuerbüchse und Barrenrahmen. Eine der ersten Pacificlokomotiven Europas<sup>5</sup>.

4. 1 D Vierzylinder-Verbundlokomotive Gruppe VIII e mit Barrenrahmen und anfänglich Dampftrockner, später aber Schmidtüberhitzer<sup>6</sup>.

Alle diese Lokomotiven sind von uns bereits ausführlich beschrieben worden.

Im Jahre 1847 wurden die ersten Schnellzüge zwischen Schleingen (oberhalb Freiburg), dem damaligen Endpunkt der Bahn gegen die Schweizer Grenze, und Mannheim gefahren, aber vorerst nur in der Talrichtung und nur bei Tage. Der Unterschied in der Fahrtdauer der Züge bei Tag und bei Nacht blieb auch bei anderen Eisenbahnen jahrzehntelang bestehen.

Gute und schlechte Zeiten hatte die badische Staatsbahn seither durchgemacht. Im Revolutionsjahr 1848/49 ward der Betrieb jäh unterbrochen und viele Anlagen wurden von Freischärlern zerstört. Nach den beiden Kriegen 1866 und 1870/71, in denen ungezählte Kriegstransporte über ihre Schienen rollten, folgten Jahre fruchtbarer Bautätigkeit; die weltberühmte Schwarzwaldbahn, die Schöpfung Gerwigs ist ihr beredtester Zeuge. Aber auch Jahre des Stillstands und finanzieller Rückgänge blieben ihr wie allen wirtschaftlichen Unternehmungen nicht erspart. Um die Jahrhundertwende setzte dann eine besonders lebhafte Tätigkeit im Bahnhofsbaue ein, die einen ganz ungewöhnlichen Umfang annahm und auch heute noch nicht ganz beendet ist.

Unter diesen badischen Monumentalbahnhöfen stehen Basel, Offenburg, Karlsruhe und demnächst Heidelberg an vorderster Stelle. In der heutigen schweren Zeit dürfen wir doppelt dankbar und erfreut sein, daß diese großen Unternehmungen bis zum Kriegsbeginn fast restlos zu Ende geführt werden konnten. Unter den Männern, denen die Durchsetzung dieser großartigen Pläne zu verdanken ist, nennen wir den jetzigen verdienten Generaldirektor, Staatsrat Roth, seinen Amtsvorgänger Eisenlohr und die mit Aufstellung und Durchführung der Entwürfe betraut gewesenen

<sup>3</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jhg. 1913, Seite 52 mit 1 Abb.

<sup>4</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jhg. 1904, Seite 32 mit 3 Abb.

<sup>5</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jhg. 1903, Seite 11 mit 4 Abb.

<sup>6</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jhg. 1909, Seite 25 mit 3 Abb.

<sup>1</sup> Die Breitspurlokomotiven der badischen St.-B. 1838—1854 XXI. Beitrag zur Lokomotivgeschichte von H. Bombe, Berlin. «Die Lokomotive», Jhg. 1913, Seite 283 mit 3 Abb.

<sup>2</sup> Cramptonlokomotiven auf den Badischen St.-B. vom dipl. Ing. Otto Both, Elbing. Jhg. 1909, «Die Lokomotive», Seite 197 mit 2 Abb.

Herren Geheimer Rat Wasmer, die Geheimen Bau-  
räte Baumann und Kräuter.

Von ursprünglich zwei ist der Bestand an Lokomotiven auf rund 900, von 17 Wagen auf weit über 25.000 gewachsen, die 19 km haben sich zu fast 1900 km erweitert, eine ehemals ein-  
gleisig erbaute Strecke wird demnächst sechs Gleise besitzen. Den gewaltigen Verkehrsaufschwung im einzelnen zu schildern, würde zu weit führen

aber schon diese wenigen Angaben dürften ge-  
nügen, zu zeigen, welche wirtschaftliche und militärische Bedeutung einem Unternehmen wie den badischen Staatseisenbahnen heute zukommt. Sie haben auch im jetzigen Kriege, so nahe der Grenze, schwere Aufgaben zu erfüllen gehabt. Mögen sie recht bald wieder in vollem Umfange ihrer eigentlichen Aufgabe des Friedens und der Kultur dienen können.

### **Staubkohlenfeuerung für Lokomotiven.**

An und für sich genommen, bildet sie keine neue Erscheinung, da sie seit Jahrzehnten in Zementwerken und Hüttenwerken in Gebrauch steht. In Schweden sind seit längerer Zeit schon solche Versuche auf Lokomotiven im Gange, wo es sich vor allem um die nützliche Verwendung der einheimischen minderwertigen Kohlen und Torfsorten handelt. Ähnliche Verhältnisse finden wir sehr oft, sogar im kohlenreichen Nordamerika. Leichte Braunkohle kostet dort an der Grube 1·1 K für 1000 kg (1 t, bzw. 20 Cents für 1 am. ton.); sie ist jedoch ihres großen Funkenfluges wegen ungeeignet für Lokomotivfeuerung. Im gepulverten Zustande rechnet man für die bereits am Tender verladene Kohle 2·75 bis 4·10 K/t, wobei Funkenflug und Rauch entfallen. Damit ist auch den Elektrotechnikern die Hauptwaffe entwunden, überdies steht noch eine Kohlenersparnis von 20 v. H. in Aussicht. Diese kommt nicht nur von der besseren Verbrennung im Arbeitszustande, sondern auch von der besseren Einstellfähigkeit bei Stillstand auf Seitengleisen und im Verschubdienste. Die gleichförmige Feueranfachung durch ein Gebläse vermindert den Gegendruck auf das kleinst erreichbare Maß, während die leichte Zufuhr des Kohlenpulvers dem Heizer die Arbeitslast verringert. Allerdings sind die Mahlkosten der Kohle auch in Betracht zu ziehen, da jedoch die Verfrachtung sehr gut möglich ist, brauchen nur wenige Kohlenfassungsstellen damit ausgerüstet werden. Gegenüber den Durchschnittskosten amerikanischer Förderkohle von 13·75 K/t kommen sie bei obgenannten Grubenpreisen der minderwertigen Staubkohle selbst dann nicht in Betracht, wenn ihr Heizwert auch nur zwei Drittel des gewöhnlichen beträgt.

Für amerikanische Verhältnisse kommen daher zunächst zwei Verwendungsgebiete in Frage: der Vororteverkehr der Großstädte, wo sonst die gewaltsame Elektrisierung droht und der Betrieb von Waldbahnen. Es kann auch von Koksgries und wahrscheinlich auch von Braunkohlen und Torfpulver Gebrauch gemacht werden. Der verwendete Brennstoff soll nicht mehr als 1 v. H. Verunreinigung enthalten und durch die Maschenweite 100—200 der amerikanischen Größenbezeichnung hindurchgehen. Die Kohle muß unbedingt trocken verfeuert werden, was am besten vor dem Vermahlen erfolgt. Dazu ist 1—2 v. H. der Kohle selbst abzuziehen. Die Kosten betragen bei kleinen Anlagen bis 1 t stündlich 1·40 bis

2·75 K für 1000 kg, bei großen Anlagen mit 23 t Stundenleistung aber nur mehr 0·50—1 K. Es liegen nun 1½ jährige Versuche darüber vor, mit einer neueren 2 C Heißdampflokomotive von 558×660 mm Dampfzylindern, 1753 mm Treibrädern, 14 Atm. Dampfspannung und Schmidt-Überhitzer bei 5 qm Rostfläche. Die Versuche begannen im Juni 1914 sowohl im Flachlande auf 154 km Länge, als auf einer 10—12 km langen, anhaltenden Steigung. Das eingebaute, feste Blasrohr von 127 mm Durchmesser hatte 127 qcm Querschnitt. Bei der Kohlenstaubfeuerung wurde es durch ein solches von 140×203 mm Querschnitt = 285 qcm Fläche ersetzt. Der Gegendruck beim ursprünglichen Blasrohr betrug 0·56 bis 0·77 at bei einer Fahrgeschwindigkeit von 24 bis 32 km/St. Bei der gleichen Geschwindigkeit betrug bei dem neuen Blasrohr der Gegendruck bloß 0·07—0·02 at. Die dadurch erzielte Mehrleistung übertraf weitaus den Dampfverbrauch des Turbogenerators, abgesehen von der größeren Schonung der Lokomotive, erzielt durch den besseren Kesselwirkungsgrad. Der 13 PS Turbogenerator ist vorne auf der Rauchkammer angebracht und liefert Strom für zwei Maschinen, eine für die Förderung, die andere zum Gebläse, die zum Teil auf dem Tender angeordnet sind. Die Rauchkammertemperaturen schwankten von 218 bis 254 ° C., entsprechend 1430—1620 ° C. der Feuerbüchse. Zu jeder Zeit verfügte die Lokomotive reichlich über Dampf, so daß die Lokomotive bei geschlossenem Regler stets mit blasenden Sicherheitsventilen fuhr. Die Versuche fanden bei kaltem Wetter mit schwerer, schlecht gemahlener Kohle statt, bei der zulässigen Höchstbelastung; letztere war stellenweise um 15 v. H. größer als die günstigste Sommerbelastung. Die verfeuerte, backende Kohle enthielt 21—26 v. H. flüchtige und ungefähr 15 v. H. unverbrennbare Bestandteile (Asche). Bei einer Rostbeschickung von 1120 bis 1820 kg/St., entsprechend einer verhältnismäßig geringen Brenngeschwindigkeit von 224 bis 364 kg/qm Rostfläche und Stunde zeigten die entnommenen zahlreichen Rauchgasanalysen durchschnittlich wenig mehr als 1 v. H. freier Sauerstoff (ein Zeichen geringen Luftüberschusses) und Kohlenmonoxyd und 11—14 v. H. Kohlensäure (C O<sub>2</sub>). Eine chemische Analyse der Kohle ergab 65·16 v. H. festen Kohlenstoff, 21·63 flüchtige Bestandteile, 13·12 Asche mit 3500 Calorien. Das Gebläse ließ sich zwischen 23 und 133 minut-

lichen Umdrehungen einstellen, entsprechend einer stündlichen Liefermenge von 114—730 kg/qm. Bei der Fahrt zeigte sich weder Rauch noch Flugasche, so daß mit einer vorläufig festgestellten Ersparnis von 15—25 v. H. an Kohle gegenüber Handfeuerung zu rechnen ist. Die Handhabung der Staubkohlenfeuerung ist ähnlich jener mit Rohöl, die hauptsächlichste Einrichtung ist dazu am Tender untergebracht. Der geschlossene Behälter kann auch für Heizöl, natürlich nicht abwechselnd, verwendet werden. Gleich der Ölfeuerung muß ein Feuergewölbe angeordnet werden, das die Rohrwand bis zum Mantelring abdeckt. Die Rückstände bilden eine leicht zerbrechliche Schlacke, die beim Öffnen des Bodentroges leicht entfernbar ist.

Während bei der gewöhnlichen Rostfeuerung einer mit 15 v. H. verunreinigten Kohle diese ganze Menge in den Aschenkasten fällt, sind es hier nur 2,5 v. H. mit dem weiteren Vorteil, daß keine verbrennbaren Teile mitgerissen werden, da der Rostspaltenverlust sonst sehr erheblich ist; ganz besonders aber in der Rauchkammerlösch findet sich sonst viel mitgerissene Kohle, wogegen hier die Rauchkammer frei bleibt, trotzdem sie keinerlei Funkengitter enthält. Die Kosten für das Mahlen der Kohle sind durch die weitaus billigeren Einkaufspreise der Abfall- und Staubkohle mehr als ausgeglichen. Durch die geschlossenen Kohlenbehälter ist auch der sonstige Transportverlust

vermieden. In Betracht kommt noch der Entfall für die erheblichen Instandhaltungskosten von Rost und Aschenkasten, Schürzeug, Funkengitter und Löschtrichter. Die Ascheansammlung ist so gering in den Siederohren, daß die sonst häufig übliche Reinigung mit Druckluftausblase-Vorrichtungen entfallen kann. Zum Anfachen des Feuers genügt ein angezündeter Putzlappen, innerhalb 45—50 Minuten ist ein Druck von 14 Atm. hergestellt, ebenso leicht erfolgt das Abstellen; nach längstens einstündiger Pause ist die Wiederentflammung möglich. Während der Preis einer mittelstarken amerikanischen 1 D Heißdampflokomotive ungefähr auf 110.000 K sich stellt, betragen die Mehrpreise für gewöhnliche Ölfeuerung 3750 K, für Rostbeschicker 10.000 K, für obige Staubkohlenfeuerung 22.500 K. Die Kosten einer gleichstarken Elektrolokomotive werden mit 250.000 K angegeben. Gegenüber der Ölfeuerung mit dem Lärm der Heizdüsen, der Gefahr des Zurückschlagens der Flamme, ist noch die vorteilhafte Tatsache festzustellen, daß keinerlei Kohlenstaubexplosion eingetreten ist. Die Anwendung eines Gebläses findet in der Anfangszeit des Lokomotivbaues ein Gegenstück in der von Seguin schon 1827 auf der Strecke St. Etienne—Lyon verwendeten B Lokomotive<sup>1</sup> mit nachfahrendem großen Radgebläse, das durch Riemen von den Tragrädern des Bläses angetrieben wurde. Steffan.

## PATENTLISTE.

Mitgeteilt vom Patentanwaltbureau E. Winkelmann, Wien, III/1, woselbst Auskünfte über Patente, mit Ausnahme von Nachforschungen, kostenfrei eingeholt werden können.

Auf die angegebenen Erfindungsgegenstände ist den Nachbenannten in Österreich ein Patent erteilt und dasselbe unter der angeführten Nummer (Pat.-Nr.) in das Patentregister eingetragen worden.

Klasse 20 b, Pat.-Nr. 71216. Brems- oder Heizschlauchkupplung für Eisenbahnfahrzeuge. Brems- oder Heizschlauchkupplung für Eisenbahnfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Kuppelkopf eine drehbare, mit Gegengewicht versehene Achse sowie je ein starrer Haken vorgesehen sind, wobei die Achsen entsprechend der Lage der Haken Abflachungen besitzen, zum Zwecke, bei normaler Lage die Verbindung herzustellen und bei Auftreten von Zugkräften eine Drehung der Achsen durch Einwirkung der Haken herbeizuführen, wodurch die Abflachungen nach oben zu liegen kommen und ein Abgleiten der Haken ermöglicht wird. Von Georg Stolzenberg, Fabrikant in Berlin.

Klasse 24 b, Pat.-Nr. 71267. Brenner zum Zerstäuben von flüssigen Brennstoffen. Brenner zum Zerstäuben von flüssigen Brennstoffen, insbesondere von Schwerölen mit sich drehenden Düsen für den Brennstoff und einem zwischen den Düsen und der Brennermündung angeordneten Flügelrad, dadurch gekennzeichnet, daß das Flügelrad die Düsen antreibt und gleichzeitig zur innigen Vermischung von Öl und Luft dient. Von Karl Hofmann, dipl. Ingenieur in Mannheim.

Klasse 24 b, Pat.-Nr. 71269. Vorrichtung zur Zuführung feinzerteilter Brennstoffe. Vorrichtung zur Zuführung feinzerteilter Brennstoffe mit-

tels eines quer durch die Zuführungskammer des Brennstoffes geblasenen Luftstromes, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßleitung an der Eintrittsstelle an der Eintrittsstelle in die senkrechte Kammer mit einer in Verbindung mit einer Druckluftquelle von konstantem Druck stehenden Düse versehen ist, und daß entweder diese Düse oder die Mündung der Auslaßleitung oder beide gegeneinander in der Achsrichtung einstellbar sind, derart, daß bei annähernd gleichbleibendem Druck und Geschwindigkeit des Luftstromes, die Zone des durchfallenden Brennstoffes, innerhalb der deren Düsenluftstrom wirksam ist, regelnd veränderlich ist. Von Stanley Quigley, Ingenieur in New-York.

Klasse 24 b, Pat.-Nr. 71270. Vorrichtung zur Zuführung feinzerteilter Brennstoffe. Vorrichtung zur Zuführung fein zerteilter Brennstoffe mittels eines durch die Zuführungskammer des Brennstoffes geblasenen Luftstromes, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßleitung in die Kammer mit einer Düse versehen ist, die unter Verbindung mit einer Druckluftquelle von konstantem Druck einen regelbar veränderlichen Mündungsquerschnitt hat, so daß bei verminderter Luftmenge eine die Gefahr der Ablagerung von Brennstoff in der Auslaßleitung begünstigende Geschwindigkeitsminderung des wirksamen Luftstromes vermieden wird. Von Stanley Quigley, Ingenieur in New-York.

Klasse 20 g, Pat.-Nr. 71314. Steuerung elektrischer Lokomotiven oder Motorwagen. Steuerung elektrischer Lokomotiven oder Motorwagen, gekennzeichnet durch eine Schalteinrichtung im Anlaßstromkreis, durch welche beim Anfahren mit angehängtem Wagen eine höhere Anfahrstufe für die Antriebsmotoren vorbereitet wird, als wenn das Fahrzeug allein fährt, zum Zweck, das stoßfreie Anfahren in beiden Fällen zu gewährleisten. Von Siemens-Schuckert-Werke, Ges. m. b. H. in Berlin.

<sup>1</sup> Siehe Geschichte der Eisenbahnen der öst.-ung. Monarchie, Seite 69.

## BÜCHERSCHAU.

**Kraft.** Kalender für Fabrikbetrieb. 25. Jahrgang. 1916. (Jubiläumsausgabe.) Mit zahlreichen Abbildungen auf 422 Textseiten im Format 16×11 cm. Preis in Leinwand gebunden 1'50 M. Verlag der Firma Robert A. Ruhland in Berlin-Lankwitz.

Unter den alljährlich als maschinentechnische Kalender erscheinenden Taschenbüchern sind schon zwei verschiedene Richtungen zu finden, die eine für den Konstruktionstisch, die andere für den Betrieb. Unter letzteren kann das vorliegende als das billigste bezeichnet werden und ob seines reichen Inhaltes wegen auch als preiswert gelten. Die derzeitige 25. Ausgabe stand wie so manches Jubiläum im Kriegszeichen; man darf an ihr eben deshalb einen nicht zu strengen Maßstab anlegen. Einiges allzu Katalogmäßiges hätte vermieden, manche Abbildung in etwas größerem Maßstab gehalten werden können. Die streng fachliche Bewertung der Dampflokomotive kann wohl mit 0'5—0'6 PS/qm Heizfläche kaum als richtig gelten, selbst nicht mehr bei ganz kleinen Lokomotiven. Während man hier 0'3 rechnen darf, sinkt der Wert bei großen Heißdampfschnellzuglokomotiven auf 0'15 und noch weniger. Nach diesen geringfügigen Bemängelungen mögen doch auch die wertvollen überwiegenden Abschnitte des Büchleins hervorgehoben werden. Vor allem eine unerreichte Menge übersichtlich angeordneter Verdampfungsversuche der reichsdeutschen Marine mit verschiedenen deutschen und englischen Kohlen, Kohlenanalysen und dgl., wobei leider Österreich, wie so oft, zu kurz gekommen ist. Außer den verschiedensten Rost- und Feuerungsanlagen finden wir auch die immer mehr zur Bedeutung gelangenden Kontrollapparate für Kraftanlagen eingehend behandelt. Unter den Kesselbauarten finden wir auch solche neuester Bauart und eine zweckmäßige Anleitung über die richtige Auswahl der günstigsten Bauart für den jeweiligen Bedarf. Auch die übrigen Abschnitte der Kraftmaschinen sind als gelungen zu bezeichnen, ebenso die Anleitung für Leistungsproben an Kessel und Maschinen unter Wiedergabe der diesbezüglich vereinbarten Regeln. Selbstverständlich sind auch noch die üblichen praktischen Behelfe für maschinentechnischen Betrieb einschließlich der reichsdeutschen gesetzlichen Vorschriften enthalten, ebenso Schreibtafel, Notizblätter, Kalendarium und eine kleine Eisenbahnübersichtskarte, so daß wir den im Betriebe Stehenden das Taschenbuch wohl empfehlen können.

**Durch Belgien.** Wanderungen eines Ingenieurs. Nach J. Izart La Belgique au travail und andere Quellen bearbeitet von Hans Günther. Mit 25 Abbildungen nach Photographien und Zeichnungen auf 189 Textseiten im Format 21 × 13'5 cm, nebst einer Uebersichtskarte. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1915. Preis steif geheftet 3 Mark, gebunden 4 Mark.

Durch die Ereignisse des Weltkrieges ist Belgien wieder in den Vordergrund gerückt, sein Schicksal besiegelt den Ausgang des Ringens um die Vorherrschaft in Europa. Über die Bedeutung des belgischen Lokomotivbaues haben wir im Februarheft 1916 der «Lokomotive» berichtet und ist dort aus der übergroßen Zahl der Lokomotivfabriken die hervorragende Bedeutung der belgischen Industrie wohl ersichtlich gewesen. Mag bisher Belgien hauptsächlich den Kunstbegeisterten durch seine Glanzzeit des niederdeutschen Mittelalters entzücken, so bietet es doch auch dem Ingenieur viel Bemerkenswertes. Den Deutschen und Österreichern wird dabei die geschichtliche Erinnerung über den alten Zusammenhang mit Belgien fesseln, das noch unter Kaiser Josef II. dem Szepter Habsburgs unterstand. Durch kaum Fünftiertel Jahrhundert von ihm getrennt, seit 1830 von Holland losgerissen, ist es trotz flämischer (also

niederdeutscher) Bevölkerungsmehrheit ins französische Schlepptau gekommen. Wehmutsvoll stimmt uns daher eine in Abb. 23 des Buches dargestellte Handzeichnung Albrecht Dürers vom Jahre 1520 «Die Schelde bei Antwerpen», als Antwerpen noch zum Deutschen Reiche gehörte, heute noch betrifft der Hauptschlag deutscher Waren; mangels einer deutschen Rheinmündung ist eben Antwerpen der kürzeste Weg zum Meere.

Außer Kohlen besitzt Belgien keine Bodenschätze und dennoch stellt es, seine Bodenfläche und Bevölkerungszahl weit überwiegend, als ein Industriestaat fast ebenso großer Bedeutung als Österreich-Ungarn dar. Wie dies möglich ist, zeigt uns der Verfasser in 10 Abschnitten aus denen wir den Hauptinhalt auszugsweise angeben.

1. Im Lande der schwarzen Erde: Borinage, Campine, die Zukunft der belgischen Kohlenindustrie.

2. Mons (Bergen) Bergakademie, Gewerbe- und Handelsschule.

3. Im Becken von Charleroi. Organisation der Arbeit in den Bergwerken. Preßluftschlämmer. Einigungskammern. Eisen- und Glasindustrie. Die maschinelle Gestaltung der letzteren.

4. Vom belgischen Arbeiter: Trunksucht und Schnapspest, mangelnde Schulbildung, 30% Analphabeten. Rohheit des belgischen Proletariats ohne Drang zur Besserung. Hahnen- und Finkenkämpfe. Kinderarbeit. Keine Arbeiterschutzgesetze. Frauenarbeit und ihre Entlohnung.

5. Lüttich. Die Eisen- und Feuerstadt. Cockerill in Seraing. Waffenfabrik in Herstal, zugehörige Heimarbeiter. Belgische Zinkindustrie ohne eigene Erze aus Belgien. Krystallglasfabrik.

6. Verviers mit der Wollindustrie. Höhere Webeschule, Stauwehr bei Gilepp.

7. Löwen. Die Universität, Lehrer und Studenten. Brüssel. Bildungsinstitute. Solvay-Stiftung. Seehafen- und Schiffshebewerk. Schifffahrtskanäle in Belgien. Kohlenkäufe.

8. Gent. Stadtbild. Leinen- und Baumwollindustrie. Hafenanlagen. Gartenbau.

9. Mecheln. Baukunst. Spitzenindustrie.

10. Antwerpen. Geschichtliche Entwicklung. Befreiung der Schelde. Hafenanlagen. Welthandelsverkehr.

Dem allgemeinen Gesichtspunkte des Verfassers entsprechend, konnte natürlich weder dem Eisenbahnenwesen, noch dem Lokomotivbau eine eingehende Betrachtung gewidmet werden. Dennoch hat es der Verfasser verstanden, wie obige Inhaltsübersicht andeutet, einen überaus reichen Stoff lebendig zu veranschaulichen und das industrielle Belgien in allen Gebieten vor Augen zu führen. Seine sozialpolitischen Betrachtungen wären noch wertvoller gewesen, wenn er auf die Lohn- und Lebensverhältnisse breiter angegangen wäre und die bisherige Gesetzgebung auf diesem Gebiete kritisch untersucht hätte. Hier hat der kaiserliche, deutsche Reichsstatthalter eine wesentliche Verbesserung angebahnt, indem er außer dem Schulzwang auch Arbeiterschutzgesetze und Arbeiterfürsorge nach reichsdeutschem Muster einführte.

Jeder Leser wird mit Spannung das vorliegende Buch studieren und mit Befriedigung weiter empfehlen.

**Wilhelm Conrad Gomoll. Im Kampf gegen Rußland.** Leipzig, F. A. Brockhaus. 1916. 180 Seiten (in Format und Ausstattung 19 × 16 cm wie die der Soldatenausgaben von Hedins «Volk in Waffen» und Wegeners «Wall von Eisen und Feuer») mit 42 Bildern. 1 Mark.

«Im Kampf gegen Rußland.» — Der Bewegungskrieg im Osten beschert dem Kriegsberichterstatler, als der Gomoll seit Herbst 1914 im Osten weilte, ganz andere Erlebnisse als der starre Verteidigungskampf im Westen. Die von heute auf morgen unberechenbare Welle der Ereignisse wirft ihn hierhin und dorthin, überrascht ihn in den Schützengraben und Unterständen, wirbelt ihn mitten hinein in die gefährliche Brandung,

wo das Knattern der Maschinengewehre und das Heulen und Krachen der Granaten fast die Besinnung erstickt, und setzt ihn wieder aus in die elenden Quartiere in einem vorsintflutlichen, aber keineswegs paradiesischen Lande, das mit den Worten «russischer Winter» und «russischer Schmutz» vollauf charakterisiert ist. Der Mann der Feder ist hier im wahren Sinne des Wortes «im Kampf gegen Rußland», er ist überall «mit dabei» — Er liegt mit den Soldaten in den schauderhaftesten Baracken, Ställen und Erdlöchern auf ein und derselben Streu, er ist mit ihnen Gast der Feldküche, mit ihnen im Artilleriefeuer und beim Sturmangriff; beim Schanzengraben und bei der Kaiserparade leistet er ihnen Gesellschaft, Alarmsignal oder Telephon reißen ihn wie sie aus dem Schlaf. Der Zusammenhang mit der Truppe wird dadurch so eng wie nur denkbar, der erschütternde Ernst des Krieges wie sein Gegenbild, der unverwüsthche Humor, der gerade an der Ostfront absonderliche Blüten treibt, stehen ihm unmittelbar vor Augen, und, selbst ein Kind des Volkes, steht der «Herr Kriegsberichterstatter» mit dem Soldaten auf Du und Du, ohne dabei die enge Fühlung mit der obersten Heeresleitung

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Lokomotiv- und Wagenbestellungen der kgl. preußischen Staatsbahnen.** Im Jahre 1915 wurden in Bestellung gegeben 1502 Lokomotiven, 26.000 Güterwagen, 2363 Personen- und 418 Gepäckwagen. Daß damit die Grenze des Erreichbaren überschritten war, zeigt der Rückstand in der Lieferung bis 1. Oktober mit 205 Lokomotiven und 5503 Güterwagen. Für 1916 sind in Auftrag gegeben 1600 Lokomotiven, 1700 Personen-, 400 Gepäck- und 38.000 Güterwagen. Durch Umfrage der beteiligten Fabriken wurde jede einzelne auf das beste ausgenützt, auch einige neue Werke wurden probeweise herangezogen. Dabei ist es einzelnen deutschen Fabriken möglich gewesen, aus den belgischen und französischen Kriegsgefangenen einschlägige, geschulte Arbeiter einzustellen, umso mehr, als die meisten Fabriken abseits der Großstädte liegen. In gewöhnlichen Friedenszeiten kann die Leistungsfähigkeit der reichsdeutschen Lokomotivfabriken auf wohl über 3000 Stück geschätzt werden. Der durch wiederholte Einberufungen stark geschwächte Arbeiterstand wurde größtenteils durch Frauenarbeit ergänzt. So beschäftigt z. B. die «Hanomag» 1600 Frauen zum Teil an großen Werkzeugmaschinen mit zufriedenstellendem Erfolg; zugleich eine ehrende Anerkennung für die Anpassungsfähigkeit und Opferfreudigkeit der deutschen Frauen. Für die übrigen deutschen Staatsbahnen kann die Lokomotivbeschaffung mit nahezu 400 bezeichnet werden, so daß gegen 2000 Stück neue Lokomotiven, d. s. 6—7 v. H. des Bestandes von 30.000 Lokomotiven vor Kriegsausbruch nachgeschafft werden.

**Die Kriegsteuerung der Metalle in England.** Unter gleicher Überschrift auf Seite 43 im Februarheft ist ein Druckfehler in der ersten Spalte unterlaufen, indem der Preis für Cleveland-Roh-eisen betragen soll 51 Schilling 6½ Penny vor dem Kriege und 81 Schilling 2 Penny nach dem Kriege. Um der urväterlichen englischen Münz-

zu verlieren. So sieht er aus nächster Nähe ihre übermenschlichen Leistungen auf grundlosen Marschwegen, in Frost und Schnee, Morast und Regen, ihr zähes, unbeugsames Durchhalten, ihre vorbildliche Manneszucht und ihr siegesgewisses Draufgehen. So erlebt er mit ihnen die stolzen Tage von Lodz und Lowicz, an der Rawka und Bzura, von Gorlice-Tarnow und Jaroslau, von Przemysl und Lemberg, und schließlich von Warschau und Nowo-Georgiewsk. Beim Heere Hindenburgs ist er in Polen, bei den Truppen Mackensens in Galizien und bei der Heeresgruppe des Prinzen Leopold von Bayern vor Warschau. Deutsche, Österreicher und Ungarn sind seine täglichen und nächtlichen Feldgenossen, und die deutsch-österreichisch-ungarische Waffenbrüderschaft ist ein leuchtendes Merkmal seines Buches. Gomoll hat hier ein urdeutsches Soldatenbuch geschaffen, das nicht nur bei den deutschen Kriegern im Feld und ihren Angehörigen daheim, sondern ebenso auch in ganz Österreich-Ungarn mit heller Freude gelesen werden wird. Eine stattliche Reihe vom Verfasser aufgenommener, abwechslungsreicher und fesselnder Abbildungen vermehrt den Wert des Buches.

ordnung auszuweichen, haben wir in einer anderen, über 3 Jahre reichenden Übersicht, eine Umrechnung durchgeführt und dabei den Schilling = Mark = K 1:18 gesetzt, ohne den etwas höheren Mehrwert der englischen t (1067 kg) zu berücksichtigen.

### Marktpreise am Jahresschluß (31. Dez.) in England:

Währung	Mark			Kronen		
	1913	1914	1915	1913	1914	1915
Kupfer Standard (1 t) . . . . .	1303.75	1226.25	1722.50	1540	1450	2038
Zinn Standard (1 t)	3390.—	2890.—	3355.—	4000	3410	3960
Blei englisches (1 t) . . . . .	370.—	390.—	610.—	436	460	718
Zink (1 t) . . . . .	431.25	555.—	760.—	510	655	895
Cleveland-Roh-eisen (1 t) . . .	49.90	54.45	78.25	59	64.5	92.2
Hämatit Ostküste (1 t) . . . . .	61.50	77.50	130.—	72.5	91.2	154
Stahlschienen (1 t)	130.—	127.50	220.—	153	150	260
Schiffsbleche Nord- ostküste (1 t) . . .	120.—	150.—	220.—	142	177	260
KohleCardiff, beste Kesselkohle (1 t)	20.25	21.—	26.—	23.9	24.8	30.7
do. Durham-Bun- kerkohle (1 t) . . .	13.75	11.25	22.—	16.2	13.3	26

Besonders stark ist die Preiserhöhung für Zink gewesen, dessen Preis im vergangenen Juni die Höhe von 2300 M. = 2710 K erreicht hatte und damit eine Steigerung von mehr als 350% gegen das Vorjahr aufwies, bis die Regierung eingriff. Aber auch jetzt noch macht die Preissteigerung bei Zink fast noch 77% aus; hier hat das Deutsche Reich die Haupterzeugung in seinem Lande.

**Bagdadbahn.** Die Arbeiten an der Bagdadbahn sind jetzt zu einem gewissen Abschlusse gebracht worden. In der Richtung von Aleppo nach Bagdad sind die beiden Strecken Aleppo — Moslemie — Ras-el-Ain (ungefähr 300 km) und Samarra — Bagdad (ungefähr 142 km) jetzt vollständig ausgebaut und im Betriebe. Dazwischen fehlt das Mittelstück Ras-el-Ain — Mossul — Samarra

von 591 km Länge, dessen Bau erst nach dem Kriege in Angriff genommen werden wird. In der Richtung von Aleppo nach Konia (und Konstantinopel) fehlen noch die beiden Tunnelstrecken durch den Amanus (von Islahie nach Mamure, 54 km) und durch den Taurus (von Dorak nach Karapounar, 42 km). Davon ist jedoch die Amanusstrecke mit den 5 km langen Baghtsche-Tunnel bereits seit Juni 1915 durchgestoßen, und der Ausbau ist so energisch gefördert worden, daß am 1. Februar 1916 die Strecke Islahie—Mamure als Kleinbahn und vom 1. Oktober 1916 als Vollbahn eröffnet werden soll. Dann wird zur Verbindung des syrischen Eisenbahnnetzes mit Konstantinopel nur noch die Taurusstrecke fehlen, wo eine Reihe von Tunnels in einer Gesamtlänge von 11·5 km herzustellen ist. Das wird wahrscheinlich noch 1 bis 2 Jahre dauern. Vorläufig ist diese Fehlstrecke durch eine Straße ersetzt worden. Die Gesamtlänge der Strecke Haidar-Pascha(Konstantinopel) — Konia — Bagdad, deren Teil von Haidarpascha bis Konia der (deutschen) anatolischen Eisenbahngesellschaft gehört, während die Strecke Konia—Bagdad die eigentliche Bagdadbahn darstellt, beträgt 2435 km. Von dieser Gesamtlänge sind jetzt 1748 km im Betrieb und nach Eröffnung der Amanusstrecke am 1. Februar werden es 1802 km sein. Es bleiben dann nur noch 633 km zu bauen übrig.

**Kohlenpreise in Italien.** Jährlich braucht Italien 12 Millionen t Kohle, von denen ungefähr 10 Millionen t von England bezogen werden. Die Schiffsfracht für Kohle von Cardiff nach Genua betrug im Juli 1914, also vor Kriegsausbruch 7 M. = 8·28 K für die t, im Jänner 1916 mehr als das 10fache, 75 M. = 88·5 K, zusammen mit obigen Grubenpreisen somit etwa 100 M. = 118 K. Gegen die Friedenskosten ein jährlicher Mehraufwand von etwa 1100 Millionen M Tribut an England. Für Amerika ist die Fracht in Kohle überhaupt unerschwinglich.

**Reparaturdauer der Lokomotiven.** Im Jahre 1910 wurden durch die Direktion der ungarischen Staatseisenbahnen die Zeitfristen vorgeschrieben, binnen deren die Werkstätten die Ausbesserungen der Lokomotiven fertig zu machen haben. Die Ausbesserungsdauer wurde für Lokomotiv-Hauptreparaturen mit Kessel-Hauptprüfung auf 90, ohne letztere auf 30 Tage festgestellt. Die Ergebnisse dieser Verordnung sind die folgenden:

Jahr	Dauer einer Hauptreparatur in Tagen	
	mit Kessel-Hauptprüfung	ohne Kessel-Hauptprüfung
1909 .	119·3	35·7
1910 .	94·1	30·8
1911 .	93·1	30·2
1912 .	87·8	28·4

Die Ausbesserungsdauer verkürzte sich also im Jahre 1912 im Verhältnisse zu 1909 um 26·4 bzw. 20·4 %. Der Reparaturstand schwankte zwi-

schen 8—12 % des ganzen Lokomotivstandes. Die Werkmeister bekommen für jede in der vorgeschriebenen Zeit fertiggestellte Lokomotive eine durch die Direktion festgesetzte Belohnung.

**Sauerstoffschneidverfahren.** Dieses Verfahren ist von der Mehrzahl der Königlichen Eisenbahndirektionen beim Zerlegen von ausgemusterten Lokomotiven verwendet worden. Dabei haben sich nicht unwesentliche Ersparnisse (bis zu 40%) gegenüber dem Zerlegen von Hand besonders bei den Lokomotiven ergeben, bei denen die Kessel mit zerlegt wurden. Für gewisse Zwecke, wie das Zerlegen der Wasserkasten, eignet sich das Verfahren weniger, und ist das Zerlegen von Hand billiger. Den Königlichen Eisenbahndirektionen wird es daher überlassen, das Sauerstoff- oder ein ähnliches Schneidverfahren beim Zerlegen derjenigen ausgemusterten Lokomotiven anzuwenden, deren Verkauf im einzelnen vorteilhafter erscheint als der Verkauf im ganzen.

**Kriegslokomotiven der London und Nordwestbahn.** In ihren bekannten Lokomotivwerkstätten in Crewe baut die London und Nordwestbahn zurzeit eine Anzahl Lokomotiven der Prince of Wales-Klasse, einer dreifach-gekuppelten Maschine mit führendem Drehgestell, die ihren Namen — wenigstens ist dies nach dem Gebrauch der englischen Eisenbahnen zu vermuten — deshalb führt, weil die erste Lokomotive dieser Bauart nach dem Prinzen von Wales genannt worden ist. Um ihre Verbündeten zu ehren, sollen diese Lokomotiven nach Personen genannt werden, die am Kriege einen hervorragenden Anteil genommen haben. Die ersten vier der jetzt im Bau befindlichen Lokomotiven sind denn General Joffre, Zar von Rußland, König von Belgien und König von Serbien benannt worden. Ein schwacher Trost für die Könige, die England um ihr Land gebracht hat. Da übrigens die Landeswappen hinzugefügt werden, dürfen bei «Kral Petar» die Hauptwaffen seiner blutbefleckten Dynastie, Dolch, Pistole und Bomben nicht vergessen werden.

**Rumänische Eisenbahnfahrzeuge in Serbien und Griechenland.** Zwecks Beförderung der Güter über Serbien und Bulgarien nach Rustschuk, die im Verlaufe des Weltkrieges aus England, Frankreich und Italien in Saloniki für Rumänien anlangten, hat die Verwaltung der rumänischen Staatsbahnen, im Einverständnis mit den beteiligten Eisenbahnverwaltungen bereits im April v. J. 3 Lokomotiven und 200 Güterwagen über Bulgarien und Serbien nach Saloniki gesendet. Als infolge des bulgarisch-serbischen Krieges im Oktober v. J. der Verkehr zwischen Bulgarien und Serbien unterbrochen wurde, verblieben 125 Wagen und 3 Lokomotiven auf den Linien der ehemaligen serbischen Staatsbahnen und 48 Güterwagen auf den griechischen Eisenbahnlinien.

**Ergebnisse der bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen im Jahre 1913.** Ende 1913 betrieben die B. H. L. ein eigenes Netz von 935·443

Kilometer schmalspurigen (0·76 m) und von 88·58 Kilometer fremden Linien, zusammen also 1024·023 Kilometer, von denen 60 Zweigbahnen mit einer Länge von 35·311 km und 4 Waldbahnen abzweigten, an denen 191 Stationen, Ausweichen, Halte und Ladestellen lagen. Der tiefste Punkt der Linien liegt 5·73 m, der höchste 950 m über dem Meere. Ausgerüstet waren die B. H. L. mit 242 Lokomotiven (0·238 für je 1 km Betriebslänge), 394 Personenwagen (0·387 für 1 km B. L.) mit 1291 Achsen und 10.451 Sitzplätzen, ferner mit 158 Dienst- und 4453 Güterwagen (4·372 auf je 1 km B. L.) mit 12.747 Achsen, daher zusammen mit 5005 Wagen (4·915 auf 1 km B. L.) Geleistet wurden 5,534.390 Zugkilometer, 8,763.907 Lokomotivkilometer, 256,956,466 Wagenachskilometer, 345,037.177 Nettotonnen-Kilometer 914,181.85 Bruttotonnenkilometer. Das Gewicht eines Zuges betrug durchschnittlich 165 t, auf je 1 km Betriebslänge entfällt eine Massenbewegung von 977.212 t. Das Ladegewicht der Güterwagen war mit 52·9 v. H. ausgenützt. Die Gesamteinnahmen betragen K 20,480.699, hievon K 696.245 verschiedene Einnahmen; die Betriebsausgaben stellten sich auf K 15,307.495, so daß ein Betriebsüberschuß von K 5,173.204 vorhanden war. Der Abteilung für den Zugförderungs- und Werkstättenendienst obliegt die Überwachung des Heizhaus-, Zugförderungs- und Werkstättendienstes, sowie die Beschaffung neuer Fahrbetriebsmittel, dann die Projektierung von Verbesserungen für die Fahrbetriebsmittel und die Überwachung der Beleuchtungsanlagen. Für den ausführenden Dienst bestehen auf den bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen und ihren Betriebslinien am Jahreschlusse 1913 insgesamt: 10 Bahnerhaltungssektionen mit Streckenlängen von 71 bis zu 123 Kilometer; 117 Stationen, 30 Ausweichen sowie 44 Halte- und Ladestellen; 9 Heizhausleitungen, deren Dienstbereich sich bei einzelnen bis zu 300 km erstreckt. Die Erhaltung der Fahrbetriebsmittel wird in der Hauptwerkstätte Sarajevo und in einer Zweigwerkstätte in Mostar durchgeführt. Für die Materialgebarung bestehen Materialmagazine in Sarajevo und Bosnisch-Brod. Für die Überwachung und Instandhaltung der Telegraphen- und Telephoneinrichtungen bestehen nebst einer Telegraphenkontrolle mit Reparaturwerkstätte in Sarajevo 9 Bahntelegraphenaufsichten.

**Bericht der italienischen St.-B. 1912/13.** Im Berichtsjahre war das Normalspurnetz 13.612 km lang. Die Schmalspurlinien wuchsen von 70 auf 74 km, weiter betrieb die Staatsbahn zwei Fährbootlinien zwischen Messina und der gegenüberliegenden Küste sowie drei Schifffahrtlinien in der Länge von 603 km. Der Rollmaterialbestand betrug für das normalspurige Netz: 5102 Dampflokomotiven, 56 elektrische Lokomotiven, 95 Dampftriebwagen, 51 elektrische Triebwagen, 10.261 Personenwagen, 3408 Gepäck- und Postwagen, 98.095 Gepäck- und Viehwagen und 2312 Material- und Dienstwagen. Dazu kommt noch der

Park für die sizilischen Nebenbahnen und für die Kolonialbahn in Tripolitanien. Neubestellt wurden und zwar ausschließlich bei italienischen Fabriken 160 Dampf- und 61 elektrische Lokomotiven, 315 Personenwagen, 50 Postwagen, 12 Gefangenentransportwagen, 450 Gepäck- und 4750 Güterwagen, alles für Normalspur. Von den für die Schmalspurbahnen bestimmten Materialbestellungen seien hier nur 117 Güterwagen für Tripolitanien erwähnt. Die Verwaltung hat sich mit dem Plane beschäftigt, das ganze für die normale Zusammenstellung der Züge nötige Material mit Westinghousebremsen und mit Dampfheizung zu versehen. Diese beiden Vorrichtungen bleiben jetzt noch in etwa 2000 Wagen einzuführen, was innerhalb vier Jahren mit einem Kostenaufwand von 4,300.000 Lire geschehen kann. Alsdann sind alle Züge in Italien mit der Ausstattung versehen, die sie in vorgeschrittenen Eisenbahnländern haben. Das Bahnwesen in Tripolitanien endlich hat im Berichtsjahre entschiedene Fortschritte gemacht. Die Länge der fertigen Linien stieg von 46 auf 93 km, die längsten Strecken davon sind Tripolis—Tadschura mit 19 km, Tripolis—Zanzur mit 15 km und Kreuzungspunkt Geran—Azizia mit über 38 km. Der Bau wurde nach den Vorschriften und Forderungen der Militärbehörde ausgeführt. Gleichzeitig wurden die Arbeiten für den Hauptbahnhof in der Stadt Tripolis unternommen. Ende des Jahres waren 10 Lokomotiven und 7 Personenwagen nebst fast 200 Güter- und Spezialwagen im Betrieb. Das Bahnkapital berechnet sich wie folgt:

Wert der Linien am 30. Juni 1913 . . . . .	5.415,874.000 L.
Wert des rollenden und schwimmenden Materials . . . . .	1.356,833.000 »
Wert der Vorräte . . . . .	144,019.000 »
Insgesamt . . . . .	6.916,726.000 L.

Dies Kapital trägt darnach 2·31<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Zinsen. Im Anschluß daran werden einige Vergleiche mit den Ergebnissen der italienischen Bahnen unter dem Privatbetrieb angestellt, die durchweg zu Gunsten des Staatsbetriebs ausfallen. Dann geht der Bericht wie in den Vorjahren auf das hohe Anlagekapital der italienischen Bahnen ein und stellt folgende Rechnung auf: Einer jeden Lira Jahreseinnahmen der italienischen Staatsbahn entspricht ein Kapital von 6.916,000.000 : 596,000.000 = 11·60 L., während der entsprechende Betrag in Deutschland 5·47, in der Schweiz 7·2 L., in Frankreich 10·15 und in England 8·49 L. ist.

#### **Die rumänischen Bahnen und das Petroleum.**

Ueber die Bedeutung, die in Rumänien das Petroleum für die Eisenbahnen hat, einmal als Heizmittel, zweitens aber als Transportware, enthält die «Revue du pétrole» interessante Angaben. Wie sich die Zahl der ölheizenden rumänischen Lokomotiven von Jahr zu Jahr erhöht hat, zeigt eine Zusammenstellung, wonach schon im Jahre 1887/88 mit der Einrichtung einiger Lokomotiven für Ölheizung begonnen wurde und deren Zahl für 1910/11 auf 595 Stück gestiegen ist, so daß

jetzt nur noch 96 Lokomotiven unverändert für Kohlenfeuerung übrig bleiben. Folgende Brennstoffe kamen in den Lokomotiven zur Verheizung: Fremde Kohle (Cardiff und Westfalen) 12·8<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, einheimischer Lignit 14·8<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, Holz 10·2<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, Oelrückstand (und Benzin) 62·2<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, zusammen 100<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. In dem Bestreben, nur einheimische Brennstoffe zu verwenden, bestellt man alle neuen Lokomotiven mit Feuerstellen für Oelrückstände und Lignit. Außer den Mengen von Oelrückständen zur Lokomotivheizung verbrauchen die Bahnen auch noch andere Oelprodukte zu verschiedenen Zwecken, wie zur Erzeugung von Elektrizität in Werkstätten, Betreibung von Motoren, Schmierung von Radachsen und Maschinenteilen, Tränkung von Schwellen, Beleuchtung von Eisenbahnwagen, Bahnhöfen usw. Zum Petroleumtransport diente 1910/11 in Rumänien ein Wagenpark von 2170 Zisternenwagen nebst 350 Wagen für Transport in Fässern. Die beförderte Petroleummenge war 1910/11 mit 942.184 t (397.945 t Rohöl und Rückstand neben 544.329 t Petroleumderivaten) um 167.285 t größer als im Vorjahre. Dementsprechend hoben sich auch die Gewinne aus den Transporten von 1910 auf 1911 um 664.088 Fr. auf 5,306.153 Fr. Eine Einzelaufführung des 1910/11 von den rumänischen Bahnen verbrauchten Brennmaterials gibt folgende Tabelle. Dazu ist zu bemerken, daß 1909/10 an Rückständen 138.664 t verheizt wurden gegen 156.321 t in 1910/11.

	Menge t	Einheits- preis Fr.	Wert in Franken
Kohle .	Cardiff . . . . .	15.033	35·65
	Westfalen . . . . .	27.323	35·90
	Horacleu . . . . .	943	29·75
	Dumbovitsa . . . . .	63.082	
	Shotânga . . . . .	2.981	
Lignit .	Copcea . . . . .	—	
	Jidava . . . . .	33.415	7·9
	Asau . . . . .	11.498	
	Salatruc . . . . .	—	
	Strehaia . . . . .	—	
Holz (cbm) . . . . .	Verneshti . . . . .	12.360	
		160.670	5·65
Holzspäne (t) . . . . .	995		
Schwellen (cbm) . . . . .	—		
Oelrückstand . . . . .	156.321	34·50	5,599.074·50
Benzin . . . . .	43	200	9.460—
zusammen	—	26·92	8,920.159·52

**Ueber das günstigste Ladegewicht der Güterwagen** äußerte sich der preuß. Eisenbahnminister wie folgt: Die Wirkung der Umgestaltung des Wagenparks zu einem großräumigeren ist eine ganz außerordentliche für den Verkehr. Einige Zahlenreihen mögen darauf hinweisen, daß das Verhältnis der toten Last zur Nutzlast ein ganz anderes ist, ob man Wagen von 10, 15 oder 20 t befördert. Das Verhältnis der toten Last zur Nutzlast ist derart, daß auf eine Tonne Nutzlast bei 10-t-Wagen 670 kg tote Last fallen, während es bei 20-t-Wagen nur 420 kg sind.

Die Länge eines Zuges von 600 t Nutzlast ist bei 10-t-Wagen 366 m, bei 20-t-Wagen 247 m. Die Verminderung der Zuglänge hat eine ganz außerordentliche Wirkung auf die Größe unserer Bahnhöfe und Rangierbahnhöfe, die an sich schon die Neigung haben, ins Riesenhafte zu wachsen. Dann weiter: welche Ersparnis liegt darin, daß ich, statt für 600 t Nutzlast einen Zug mit 60 Wagen auszulasten, nur einen Zug mit 30 Wagen auszulasten brauche? Welche enorme Ersparnis an Personal und Arbeit auf den großen Bahnhöfen! Es sind diese Vorteile so erkennbar, daß man ohne weiteres sagen kann, daß ein Teil der wirtschaftlichen Erfolge der Staatseisenbahn in den letzten Jahren auf die sich vollziehende Umwandlung des Wagenparks von Wagen mit geringerer Tragfähigkeit in solche mit größerer Tragfähigkeit zurückzuführen ist. — Wir bemerken dazu, daß auf den k. k. öst. St.-B. seit Jahren ausschließlich 20-t-Kohlenwagen beschafft werden, daß jedoch eine Ersparnis an Zuglänge nur dann wirklich eintreten kann, wenn bei gleichem Raddruck von 7 t die Einheitsbelastung der Wagen über 3·1 t/m gesteigert werden kann, was jedoch auf den bestehenden Brücken ausgeschlossen ist. Hier weisen die Amerikaner bereits Werte bis zu 7 t/m Länge auf.

**Von den Schweizer Bundesbahnen.** (Aus den Parlamentsverhandlungen.) Zur Vermehrung der Betriebsmittel fordert der Voranschlag die Anschaffung von 21 Lokomotiven, 67 Personen-, 20 Gepäck- und 490 Güterwagen. Mit besonderer Spannung wurde den Verhandlungen über die Elektrisierung der Bundesbahnen entgegengeesehen. Der Berichterstatter gab zunächst einen Überblick über den Stand der Angelegenheit und führte dann aus, daß das Einphasensystem sicherlich die größte technische Anpassungsfähigkeit besitze. Es sei auf der Lötschbergbahn praktisch durchgeführt worden und habe sich dort sehr bewährt. Dieser Versuch müsse den Bundesbahnen im allgemeinen genügen. Die Generaldirektion beabsichtige nicht, wie von einigen Seiten angenommen wurde, auf der Strecke Erstfeld—Bellinzona neue Versuche nach dieser Richtung hin anzustellen. Man wolle lediglich die zu verwendenden Lokomotivbauarten ausprobieren. Im Gotthardgebiet sollen Wasserkräfte für den elektrischen Betrieb erworben werden. Diese seien am Ritomsee und in Amsteg vorgesehen.

**Beschlagnahme von Eisenbahnwagen in Italien.** Nach einer Mailänder Meldung der «Neuen Zürcher Zeitung» hat die Direktion der italienischen Staatsbahnen verfügt, daß alle in Italien befindlichen Wagen deutscher, österreichischer und ungarischer Herkunft mit italienischen Inschriften versehen werden und Italien nicht verlassen dürfen.

**Der Verschleiß der Radreifen von Lokomotiven.** Wir entnehmen einer Mitteilung des Dr.-Ing. E. Preuß in «Stahl und Eisen» folgendes: Der zur Untersuchung der Frage der Radflansch-Schmierung

eingesetzte Ausschuß der American Railroad Master Mechanics Association berichtet: Bei den Radreifen ist zwischen dem Verschleiß der Lauffläche und des Flansches zu unterscheiden, die beide auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sind. Der Verschleiß des Flansches ist weit schwerwiegender als der Verschleiß der Lauffläche, weil bei abgenutzter Lauffläche nur wenig Material durch Abdrehen zu entfernen ist. Bei abgenutzten Flanschen dagegen muß zur Erzielung einer neuen Flanschfläche von richtiger Neigung der Durchmesser des Reifens erheblich mehr verkleinert werden als bei abgenutzter Lauffläche. Ein wie starkes Verkleinern des Radreifens das Nachdrehen des Flansches erfordert, lassen besonders deutlich einige Abbildungen erkennen, die G. Hughes gelegentlich eines Vortrages vor der Institution of Mechanical Engineers veröffentlichte. Während z. B. wegen des Verschleißes der Lauffläche nur ein Abdrehen des Reifens um 2·4 mm erforderlich war, mußte mit Rücksicht auf das Nachdrehen des Flansches ein Abdrehen der Lauffläche um 10·2 mm erfolgen. Besonders stark ist der Verschleiß der Flanschen an den Reifen der vordersten Achse. Die Lebensdauer der Reifen wird also durch den Verschleiß der Flanschen besonders stark herabgesetzt, und zwar je nach den besonderen Verhältnissen im Mittel etwa auf die Hälfte bis ein Drittel der normalen Lebensdauer. Die Arbeit des Nachdrehens der Reifen erfolgt in England und Amerika in verschiedener Weise. In England pflegt man die Reifen aller miteinander gekuppelten Achsen auf den Durchmesser des am meisten verschlissenen Rades nachzudrehen, während in Amerika oft stark abgelaufene Reifen durch weniger abgelaufene Reifen von anderen Maschinen ersetzt werden. Auch zieht man dort teilweise die Reifen ab, ohne die Achsen aus der Maschine zu nehmen. Besondere Aufmerksamkeit hat man in neuerer Zeit in Amerika der auch schon in Deutschland vor vielen Jahren versuchsweise eingeführten Schmierung der Flanschen zwecks Verminderung des Verschleißes geschenkt. Als Schmiermittel dienen Oel, Fett, Wasser und Abdampf. Ueber die Wirkungen von Wasser und Abdampf liegen nur wenig Erfahrungen vor. Nach dem oben genannten Bericht behauptet eine Eisenbahngesellschaft, daß die Lebensdauer der Reifen durch das Anspritzen der Flanschen mit Wasser um das Drei- bis Vierfache gesteigert würde. Von 22 befragten Gesellschaften erklärten die meisten, daß die Fettschmierung der Flansche die Lebensdauer der Reifen bis auf etwa den drei- bis siebenfachen Wert gegenüber ungeschmierten Flanschen vergrößere. Die Southern Pacific Railway Co. sparte in einem ihrer Gebirgsbezirke in einem Jahre bei 96 Lokomotiven infolge der Einführung der Flanschschmierung etwa 70.000 Mark. Die Wabash Pittsburg Terminal Railway Co. berichtete, daß sie seit der Einführung der Flanschschmierung die Reifen ihrer Maschinen nur noch wegen des Laufflächenverschleißes und nicht

mehr aus Anlaß des Flanschenverschleißes nachdrehen müßte. Benutzt wird vielfach der Flanschen-schmierer von Elliot.

#### Die portugiesische Eisenbahngesellschaft.

Im Eisenbahnwesen Portugals nimmt die «Gesellschaft der portugiesischen Eisenbahnen» die wichtigste Stellung ein. Ihr Netz umfaßt den größten Teil der im mittleren Abschnitt des Landes zwischen Lissabon und Porto gelegenen Bahnen; es besitzt zurzeit eine Länge von 1172 km, wovon 280 km zweigleisig ausgebaut sind. Die Spurweite ist die auf der Pyrenäenhalbinsel vorherrschende Breitspur von 1·67 m. Von der 346 km langen Hauptlinie Lissabon-Porto zweigen verschiedene Haupt- und Seitenstrecken ab: zunächst in Entroncamento die Linie nach dem mittleren Spanien, die sich bei Torre da Vargens nochmals in zwei Stränge gabelt, die über Valencia bzw. Badajoz verlaufen. Bei Pampilhosa, nördlich von Coimbra, geht die nach Nordspanien führende Linie ab, die über Medina del Campo und Valladolid die französische Grenze bei Hendaya-Irun erreicht. Näher an der Küste führt eine zweite Linie von Lissabon nach Norden, die Torres-Vedras, Caldas-de-Rainha und Leira berührt und bei Alfanellos die Hauptstrecke wieder erreicht. Die Länge dieser als «Westlinie» bezeichneten Strecke beträgt 226 km. Dem Vorortverkehr Lissabons dient eine Anzahl Linien mit dichter Zugfolge. Unterbau und Rollmaterial genügen den höchsten Ansprüchen. Die Schienen haben z. B. auf der Linie Lissabon-Porto ein Gewicht von 45 kg/m, die Lokomotiven entwickeln Stundengeschwindigkeiten von 100 bis 120 km, in den Schnellzügen laufen 19·5 m lange Durchgangswagen I./II. Klasse mit Drehgestellen. Die Strecke Lissabon-Porto wird täglich von zwei Schnellzugspaares befahren die die ganze Strecke in 5<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Stunden zurücklegen, was einer Reisegeschwindigkeit von etwa 60 km/St. entspricht. Die Verbindung mit dem Auslande vermittelt vor allem der Südexpresszug, dessen Wagen bis Hendaye durchlaufen, wo wegen des Spurweitenwechsels Umsteigen stattfindet. Die 1899 km lange Strecke Lissabon-Paris wird von ihm in 33 Stunden 24 Minuten durchfahren. Die Geschwindigkeit dieses Zuges ist auf den Linien der portugiesischen Eisenbahngesellschaft stellenweise recht hoch; so wird z. B. die 112·9 km lange Teilstrecke Lissabon-Entroncamento, obwohl die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse an einzelnen Punkten wenig günstig sind, in 1 Stunde 24 Minuten zurückgelegt, also mit einer Stundenleistung von 80·6 km. Zwischen Lissabon und Madrid verkehren dreimal in der Woche Schnellzüge mit Schlaf- und Speisewagen; ihre Fahrzeit beträgt rund 15<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Stunden. Die Gesellschaft ist bemüht, ihren Schnellzugsdienst noch weiter zu verbessern; sie plant neben einer Beschleunigung des Südexpresszuges vor allem die Einrichtung einer täglichen Schnellzugsverbindung zwischen Lissabon und Madrid. Wir verweisen auf die bei dieser Gesellschaft in Betrieb befindlichen stärksten 2 C

Heißdampf-Vierzylinder-Verbundlokomotiven der Welt nach der Bauart Maffei mit Barrenrahmen und über dem Rahmen stehender Feuerbüchse von 4 qm Rostfläche. Die f. Gesamtheizfläche beträgt 2325 qm mit 16 Atm. Dampfdruck, das Treibgewicht 48 t, das Dienstgewicht 75 t; sie ist den regelspurigen 2 C 1 Breitboxlokomotiven nahezu ebenbürtig mit Leistungen von etwa 1800 PS. (Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1908, Seite 230, mit 1 Abb.)

**Die Pennsylvania-Eisenbahn**, die ob ihrer mustergiltigen Einrichtung als beste nordamerikanische Eisenbahn gilt und auch im Lokomotivbau Hervorragendes leistet, besitzt 7561 Lokomotiven, 6884 Personen- und 281.590 Güterwagen nebst 68 Dampfer und Fuhrbooten. Sie erstreckt sich über 15 Staaten, die 52 v. H. aller Einwohner des Sternenbanners umfassen.

**Drei Mann als Lokomotivbesatzung.** Im Staate Neu-Mexiko der Vereinigten Staaten von Nordamerika wird der Erlaß eines Gesetzes vorbereitet, das den Eisenbahnen vorschreiben soll, auf den Mallet-Lokomotiven dem Feuermann noch einen Helfer beizugeben. Das sind Lokomotiven mit mehr als 100 t Treibgewicht und mit Kesseln von 9 m<sup>2</sup> Rostfläche bei 500—700 m<sup>2</sup> Heizfläche, die jetzt schon vielfach mechanisch geheizt werden.

**Betriebsstörungen amerikanischer Lokomotiven durch Injektor-Gebrechen.** Der Vorstand der amtlichen Lokomotivkesselüberwachung hielt kürzlich einen Vortrag, worin er diese Gebrechen und die dadurch verursachten Betriebsstörungen für weit schädlicher erklärte als Kesselgebrechen und daß sie ob ihrer Häufigkeit Beachtung verdienen. Am Injektor selbst und seinen Verbindungen ereigneten sich im Jahre 1912 47 Unfälle mit 48 verletzten Personen, 1913 waren es 28 und 28, 1914 aber nur 27 und 27. An den Injektorleitungen gab es 1912 31 Gebrechen mit 38 Verletzten, 1913 noch mehr mit 36 Unfällen und 47 Verletzten, wogegen 1914 eine auffällige Verminderung eintrat, indem bei bloß 14 Unfällen nur 17 Personen verletzt wurden. Die Rohrverschraubungen sind daher die schwache Seite der amerikanischen Lokomotiven, die bezeichnenderweise ihre durchwegs saugenden Strahlpumpen außerhalb des Führerhauses angeordnet haben, wobei das Gestänge ins Führerhaus hineinreicht. Wenn nun auch in den Vereinigten Staaten über 56.000 Lokomotiven in Frage kommen, sind doch solche Unfälle im Deutschen Reich und Oesterreich fast unbekannt.

**Elektrischer Betrieb auf der Chicago, Milwaukee und St. Paul-Bahn.** Die Chicago Milwaukee und St. Paul-Bahn hat sich entschlossen ein 180 km langes Teilstück ihrer zum Stillen Ozean führenden Hauptstrecke zwischen den Stationen Three Forks und der Deer Lodge für elektrischen Betrieb einzurichten. Diese Strecke bildet den Uebergang über das Felsengebirge und setzt sich aus zwei Rampen von 20 bzw. 16·6 v. T. Neigung zusammen. Der Strom, Drehstrom von

100.000 Volt Spannung, wird von der Montana Power Co. zu einem Preise von 2·3 Dollar für die Kilowattstunde bezogen und in 4 Unterwerken auf Gleichstrom von 3000 Volt Spannung umgeformt. Die Oberleitung besteht aus 2 Fahrdrähten von 100 qmm Querschnitt mit einer gemeinsamen Kettenaufhängung. Die elektrischen Lokomotiven besitzen 8 Triebachsen und 4 Laufachsen und werden von 8 Motoren von je 375 PS. Leistung angetrieben, von denen je 2 dauernd hintereinander geschaltet sind. Die Länge der Lokomotive beträgt 34·15 m, das Dienstgewicht 235 t und das Reibungsgewicht 180 t. Die Lokomotiven sollen imstande sein, zu zweien einen Güterzug von 2250 t Gewicht auf der Steigung von 20 v. T. zu befördern. Das gleichzeitige Arbeiten der Zug- und Schiebelokomotive wird durch eine Zugsteuerung gewährleistet. Auf der Talfahrt sind beide Lokomotiven an der Spitze des Zuges. Es ist beabsichtigt, später die ganze Gebirgsstrecke von rund 800 km Länge elektrisch zu betreiben, wobei drei Lokomotivwechsel in Fortfall kommen würden.

**Bauausschreibung der k. k. österr. Staatsbahnen.** Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt die Bauarbeiten zur Errichtung einer Kesselschmiede in der Werkstätte St. Pölten im Ausmaße von rund 6100 m<sup>2</sup> (mit Ausschluß der Eisenkonstruktionen und Zimmermannarbeiten.) — Die Unterlagen für das Angebot liegen ab 11. März zur Einsicht auf. — Als Einreichungstermin für die Angebote ist der 14. April 1916, 12 Uhr mittags, festgesetzt. Näheres ist aus der kaiserlichen Wiener-Zeitung vom 11. März l. J. zu entnehmen.

**Lieferungsausschreibung der k. k. St.-B.-Direktion Wien.** Bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien gelangt die Lieferung von maschinellen und elektrischen Werkstätteneinrichtungen für die Werkstätte St. Pölten, «Neue Dreherei» im Konkurrenzwege zur Vergebung. — Die näheren Bedingungen sind im Amtsblatte der kaiserl. «Wiener-Zeitung» vom 12. März 1916 verlautbart und auch bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien zu erlangen.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

- Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
**Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.**  
 Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung,  
 Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
 Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
 Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV/3, Favoritenstraße 21, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Favoritenstraße 21.  
 Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richtergasse 4.  
 Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/3, Lerchenfelderstraße 125.

## Dr. Ing. h. c. Karl Gölsdorf †.

K. k. Sektions-Chef im österr. Eisenbahn-Ministerium.

Am 18. März d. J. ist jäh und unerwartet nach schwerem Leiden der Sektions-Chef des Eisenbahn-Ministeriums Dr. Ing. K. Gölsdorf im 54. Lebensjahre am Semmering verschieden.

Mit ihm ist ein Ingenieur von Weltruf, ein hochbegabter, hervorragender Lokomotivkonstrukteur von erstaunlichem Fachwissen ins Grab gesunken, dessen Bedeutung in keinem der üblichen Nachrufe gewürdigt werden kann; nahezu ein Menschenalter hindurch sind alle Lokomotiven der k. k. österreich. Staatsbahnen von ihm durchdacht und entworfen worden, die zumeist mit großem Erfolge dem Lokomotivbau neue Bahnen gewiesen haben.

Unter Vorbehalt einer umfangreichen, ausführlichen Würdigung seiner Leistungen und Bestrebungen unter Berücksichtigung der Zeitströmungen und dem alten und neuen Stande des Lokomotivparkes der k. k. St.-B. im Vergleiche mit anderen Bahnen möge hier nun in kurzen Umrissen zunächst seiner Persönlichkeit gedacht sein und hierauf der Zeitfolge nach seine Schöpfungen kurz an Hand einiger Abbildungen, besonders wo er selbst mit abgebildet ist, hervorgehoben werden.

Dr. Ing. h. c. Karl Gölsdorf wurde am 8. Juni 1861 zu Wien als der älteste Sohn des späteren Maschinendirektors der Südbahn Louis Adolf Gölsdorf<sup>1)</sup> geboren, besuchte 4 Jahre das Real-Gymnasium in der Rasumofskygasse und 3 Jahre die Wiedner Oberrealschule und hernach die technische Hochschule in Wien, die er mit ausgezeichnetem Erfolge abschloß. Der seinen

Hörern unvergeßliche Professor Radinger, der hervorragendste Maschinenbaulehrer seiner Zeit, schätzte schon damals seine konstruktiven Fähigkeiten außerordentlich hoch. Der Lokomotivbau lag ihm, als Erbteil seines Vaters, wohl schon

im Blute, so daß in solcher Umgebung aufgewachsen, seinem regen Wissensdrange alles für sein Wissen und Fortschreiten zugänglich war, was anderen minder glücklichen in solchen Jahren versagt bleibt. Wie Radinger war er ein flotter Zeichner, dessen saubere Freihandzeichnungen maßstabrichtig und anschaulich waren. Mit regem Eifer verfolgte er schon frühzeitig die ganze einschlägige Fachliteratur des In- und Auslandes, so daß ihm Tausende von Lokomotiven im Laufe der Jahre im Gedächtnis waren, wozu er auch eifrig Bilder, Zeichnungen und einschlägige Bücher, namentlich ältere Erscheinungen sammelte, die seinen Nachlaß zu einer seltenen Fundgrube für die Geschichte des Lokomotivbaues machen. Von großer, stattlicher Erscheinung, war er freundlich und zuvor-

kommend, seinen Untergebenen ein warmer Förderer. Ohne Streben nach äußeren Ehren sind ihm dennoch solche in Anerkennung besonderer Verdienste verliehen worden. Wohl am erfreulichsten war für ihn die im Jahre 1910 erfolgte Ernennung zum Doktor der technischen Wissenschaften, ehrenhalber, seitens der kgl. technischen Hochschule zu Hannover, in Anbetracht seiner hohen Verdienste um die Fortschritte im Lokomotivbau. Die technische Hochschule seiner Vaterstadt Wien machte 1906 den vergeblichen Versuch, ihn als Lehrkraft zu gewinnen, berief ihn jedoch 1911 in die Staatsprüfungskommission



Dr. Ing. h. c. Karl Gölsdorf

k. k. Sektions-Chef im österreichischen Eisenbahn-Ministerium

geb. am 8. Juni 1861 zu Wien

gest. am 18. März 1916 am Semmering.

<sup>1)</sup> Nachruf siehe »Die Lokomotive«, Jahrgang 1911, Seite 265, mit Bild.

**Übersicht der von Sektions-Chef Gölsdorf entworfenen Lokomotiven der k. k. österr. Staatsbahnen.**

Reihenfolge	1. Baujahr	Reihe	Bauform	Spurweite mm	Ueberhitzer	Dampfdruck	Treibrad- Durchm. mm	Zahl d. H.-Z.	Zahl d. N.-Z.	Anzahl der Lokomotiven	A n m e r k u n g	Beschreibung		
												Janngang	Seite	Z. d. Abb.
1	1893	59	C	1435	—	12	1300	1	1	193	Erste Verb.-Lok. d. k. k. St.-B.			
2a	1894	6	2B	1435	—	13	2140	1	1	68	Erste Heißd.-Lok. d. k. k. St.-B.	1908	162	1
2b	1898	106	»	1435	—	13	2140	1	1	99		1908	162	1
2c	1903	206	»	1435	—	13	2140	1	1	70		1908	162	1
2d	1908	306	»	1435	Sr	15	2140	1	1	3		1908	162	10
3	1895	30	1C1t	1435	—	13	1300	1	1	113	Wiener Stadtbahn			
4a	1895	60	1C	1435	—	13	1300	1	1	296		1912	25	10
4b	1905	60 <sup>500</sup>	»	1435	Cr	13	1300	1	1	21		1912	25	10
4c	1908	60 <sup>800</sup>	»	1435	P	13	1300	1	1	3		1912	25	10
4d	1909	160	»	1435	Sr	14	1300	1	1	46				
5a	1895	Gv	1B	1106	—	13	970	1	1	4	Lambach—Gmunden			
5b	1903	189	»	1435	—	13	970	1	1	4	Umbau aus obiger			
6	1896	Yv	C2	760	—	13	820	1	1	3	Erste Winkelhebelsteuerung Ybbstalbahn			
7	1897	170	1D	1435	—	13	1300	1	1	ca. 300		1904	27	2
8a	1897	99	1Ct	1435	—	13	1140	1	1	69	für Nebenbahnen von 10—11 t Achsdruck Winkelhebelsteuerung	1912	265	2
8b	1908	199	»	1435	—	13	1140	1	1	20		1912	265	3
8c	1909	299	»	1435	Sr	13	1140	1	1	2		1912	265	2
9	1898	9	2C	1435	—	13	1820	1	1	38	Innenzylinder, Außenrahmen	1904	28	2
10a	1900	178	Dt	1435	—	13	1140	1	1	177	für Nebenbahnen	1912	169	7
10b	1909	278	»	1435	Sr	13	1140	1	1	8	Winkelhebelsteuerung	1912	169	2
11a	1900	180	E	1435	—	14	1300	1	1	181	180.504 Zwischen-Ueb.	1908	221	15
11b	1907	180 <sup>500</sup>	»	1435	Cr	14	1300	1	1	57		1908	221	15
11c	1909	80	»	1435	Sr	14	1300	1	1	190		1911	73	11
11d	1911	80 <sup>900</sup>	»	1435	Sr	14	1300	2	—	100				
12	1901	108	2B1	1435	—	15	2140	2	2	25		1909	265	23
13a	1902	129	1C1t	1435	—	14	1614	1	1	17	auf 229.400 umgebaut	1912	122	1
13b	1904	229	1C1t	1435	—	14	1614	1	1	ca. 207		1912	122	6
13c	1912	29	»	1435	Sr	14	1614	1	1	36		1913	169	8
14	1903	185	Bt	1435	—	12	780	1	1	1		1904	68	1
15a	1904	110	1C1	1435	—	15	1820	2	2	18	Erste Prärietype Europas	1905	177	2
15b	1906	110 <sup>500</sup>	»	1435	Cr	15	1820	2	2	18				
15c	1909	10	»	1435	Sr	15	1820	2	2	19		1910	264	7
16	1905	86	Bt	1435	—	15	950	1	1	3		1905	178	2
17a	1906	280	1E	1435	Cr	16	1450	2	2	3		1906	89	10
17b	1909	380	»	1435	Sr	16	1450	2	2	28		1910	1	12
												1911	201	8
18	1907	112	1A1t	1435	Zw	15	1450	1	1	2	Zwischenüberhitzer	1907	153	5
19a	1907	329	1C1	1435	Cr	15	1614	1	1	93		1907	101	2
19b	1910	429	»	1435	Sr	15	1614	1	1	ca. 172		1912	121	20
19c	1911	429 <sup>900</sup>	»	1435	Sr	15	1614	2	—	ca. 100				
20a	1908	210	1C2	1435	Cr	15	2140	2	2	11		1909	73	9
20b	1912	310	»	1435	Sr	16	2140	2	2	87				
21	1911	P	D1t	760	Sr	13	880	2	—	3		1911	201	8
22	1911	100	1F	1435	Sr	16	1450	2	2	1		1911	241	7
23	1912	269	Fzzt	1435	—	13	1050	4	—	3	Zahnradlok. Bauart Abt	1913	25	1
24	1914	470	1D1	1435	Sr	15	1614	2	2	2		1914	178	3
25	1916	910	1C1	1435	Sr	15	1820	2	—	2	im Bau			

Erklärung der Abkürzungen: Cr = Crawford-Clench-Dampftrockner, P = Pielocküberhitzer, Sr = Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt, Zw = Zwischenüberhitzer (Sächsische Bauart).

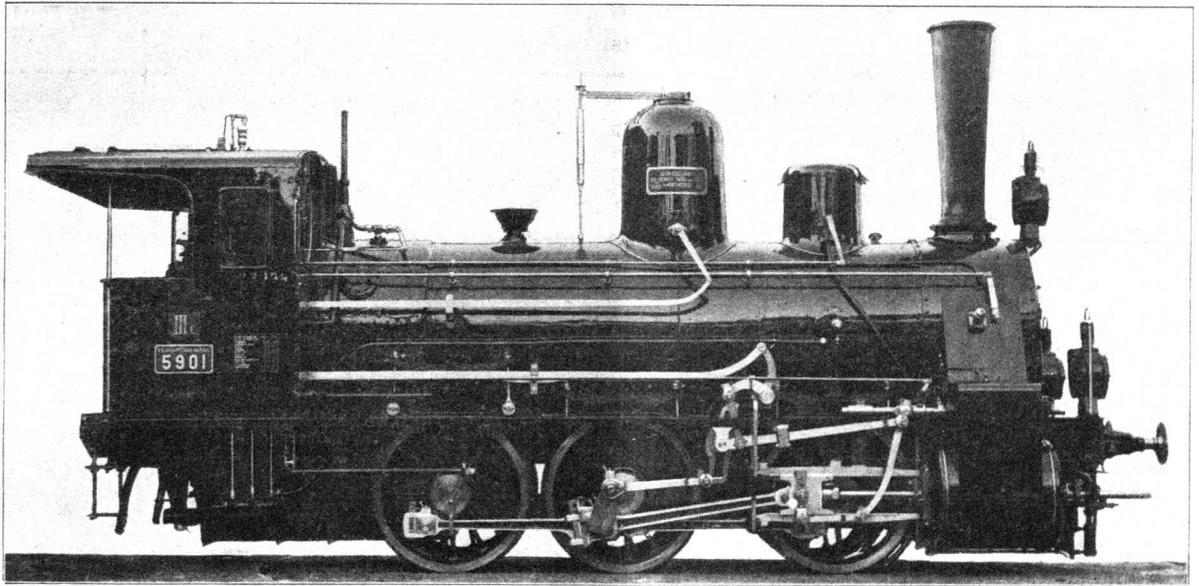


Abb. 2. Verbund-Güterzuglokomotive, Reihe 5901 der k. k. österr. Staatsbahnen.

Gebaut 1893 von der A.-G. der Lokomotivfabrik vorm. G. Sigl. in Wr.-Neustadt.

Die erste Lokomotivtype Gölsdorfs und zugleich erste Verbundlokomotive des damaligen Netzes.

Zylinderdurchmesser Hochdruck . . . . .	500	mm	w. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	8.09	qm
» » Niederdruck . . . . .	740	»	w. Siederrohr- » . . . . .	124.0	»
» Querschnittsverhältnis . . . . .	1:2.18	—	w. Gesamt- » . . . . .	132.0	»
Kolbenhub . . . . .	632	mm	Rostfläche . . . . .	1011×1759 mm =	1.81
Treibraddurchmesser . . . . .	1300	»	Dampfspannung . . . . .	12	Atm.
Radstand . . . . .	3160	»	Leer-Gewicht . . . . .	38.4	t
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	2000	»	Dienst- » . . . . .	42.0	»
i. Kesseldurchmesser a. Krebs . . . . .	1320	»	Größte Länge . . . . .	9784	mm
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	775	»	» Breite . . . . .	3100	»
186 Siederrohre, Durchmesser . . . . .	46/51	»	» Höhe . . . . .	4570	»
lichte Länge derselben . . . . .	4156	»	» Zugkraft . . . . .	9.6	t
			» zul. Geschw. . . . .	50	km/St.

aus dem Maschinenbaufache. Er hat im Jahre 1899 England bereist und dadurch seine schon früher rege Vorliebe für die schönen englischen Lokomotivformen befestigt. In überaus fesselnder Weise gab er seine Reiseeindrücke wieder, insbesondere in der Schilderung der erlebten Lokomotivfahrten war er ein Meister. Von seinen größeren schriftstellerischen Arbeiten sind zu nennen: seine meisterhaften gedruckten Berichte über den österreichischen Lokomotivbau in den beiden Auflagen der Geschichte der Eisenbahnen der österr.-ungar. Monarchie, die Mitarbeit an der Eisenbahntechnik der Gegenwart und an Rölls Enzyklopädie des gesamten Eisenbahnwesens.

Im technischen Ausschuss des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen machte er als hochgeschätzter Mitarbeiter wiederholt wertvolle Beiträge über Fragen aus dem Gebiete des Lokomotivbaues. Auch dem Preisausschuss dieses Vereines gehörte er an.

Wie nur wenige, beherrschte er in vollkommener Weise die gesamte Geschichte des Lokomotivbaues, zu der er unvergleichlich reichhaltig gesammelt hatte. Ueberaus viel beschäftigt, war er jedoch außer obigen Arbeiten nur wenig schriftstellerisch tätig, so daß unwiederbringlich große Beiträge zur Lokomotivgeschichte verloren gingen. Wenn es auch seinem Vater, dessen Gedächtnis

noch in die Anfangszeiten des Lokomotivbaues zurückreichte, noch vergönnt war, in seinem Ruhestande wenigstens einige wertvolle Beiträge mit vielen eigenhändigen Zeichnungen der Nachwelt zu hinterlassen, blieb es dem Sohne versagt, ein gleiches zu tun, da er frühzeitig aus der vollen Schaffenskraft entrisen, noch nicht einmal seine eigene Lebensarbeit überschauen konnte. Dennoch hat er auch uns, um die ersten Beiträge zur Lokomotivgeschichte einzuleiten, sehr wertvolle Bilder seiner Sammlung zur Verfügung gestellt. Der »Lokomotive« ist er stets wohlwollend geblieben, wenn es sich um Veröffentlichung seiner neuen Bauarten handelte, er war freigebig mit Beihelfen und verbat sich überflüssiges Lob.

Der Tod seines heißgeliebten Vaters ging ihm sehr zu Herzen, so daß er seiner Erkrankung allzu früh, ob manch erlittener Unbill und Zurücksetzung gekränkt, erlegen ist. Kinderlos gestorben, ist nur mehr sein Bruder Rudolf, Inspektor der Südbahn und sein Neffe Karl der Träger dieses, in Oesterreich durch zwei Generationen hindurch so klangreichen Namens.

Nach Zurücklegung der technischen Studien trat er im September 1884, der damaligen wirtschaftlichen Industrielage entsprechend, als Praktikant in die k. k. landesbefugte Maschinenfabrik der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Ges. in

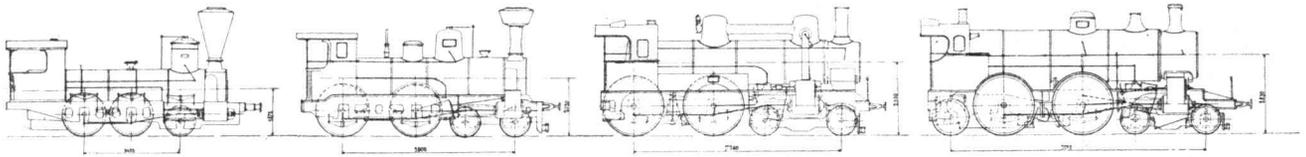


Abb. 3. Fortschritte im Bau der **zweifach** gekuppelten Schnellzuglokomotiven der k. k. österr. St.-B. in den Jahren 1870—1901.

L o k o m o t i v - R e i h e	21	4	106	108
Erstes Baujahr . . . . .	1870	1885	1898	1901
Dampfzylinder-Durchmesser . . . . . mm	395	435	500/760	2×350/600
Kolbenhub . . . . . »	632	632	680	680
Treibraddurchmesser . . . . . »	1580	1820	2140	2140
Radstand . . . . . »	3425	5800	7300	9020
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . . »	1672	2030	2590	2830
Dampfdruck . . . . . Atm.	10	11	13	15
Rostfläche . . . . . qm	1·94	2·06	3·0	3·53
Heizfläche . . . . .	120·7	127	156	227·5
Leergewicht . . . . . t	31·5	41·5	50·5	60·6
Dienstgewicht . . . . . »	35·4	46·5	55·7	68·3
zulässige Höchstgeschwindigkeit . . . . . km/St.	70	80	90	100
erreichte Höchstgeschwindigkeit . . . . . »	80	110	120	140
erreichte Höchstleistung . . . . . PS	350	550	900	1400
auf 1 qm Heizfläche . . . . .	2·9	4·32	5·78	6·15
Dienstgewicht auf 1 PS Leistung . . . . . kg	101	84·5	60	49·2

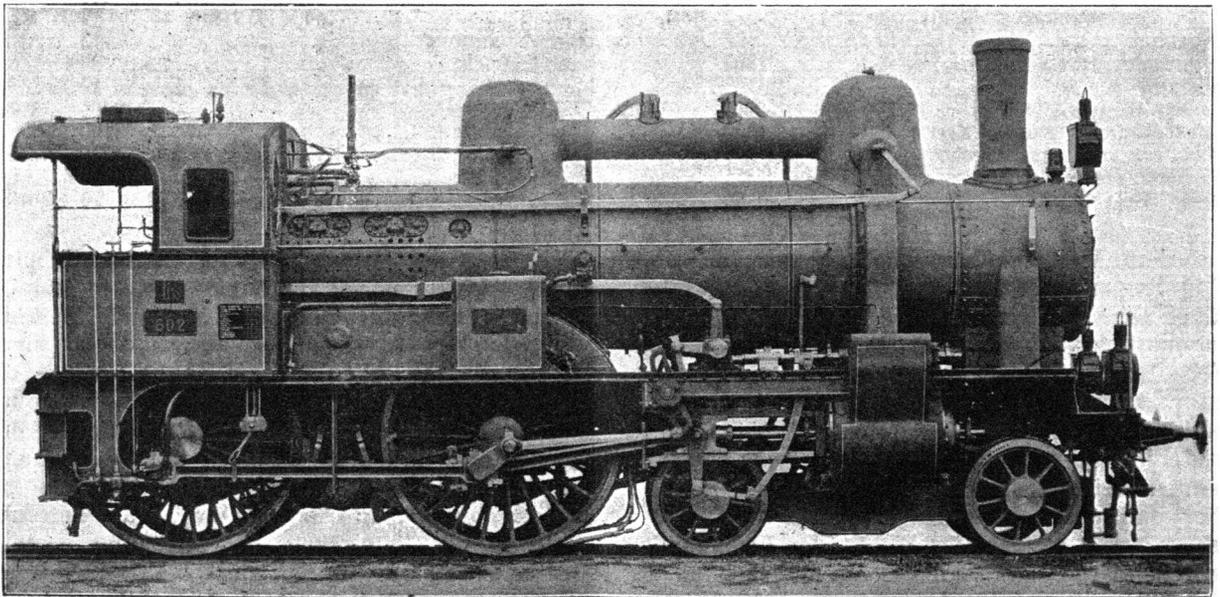


Abb. 4. 2 B Verbund-Schnellzuglokomotive, Reihe 6 der k. k. österr. St.-B. 1894.

Zylinder . . . . .	500/740×680	mm	Heizfläche . . . . .	155·0	qm
Laufreddurchmesser . . . . .	1034	»	Rostfläche . . . . .	2·9	»
Treibrad- . . . . .	2140	»	Leer-Gewicht . . . . .	51·5	t
Fester Radstand . . . . .	2800	»	Dienst- . . . . .	57·0	»
Ganzer . . . . .	7300	»	Treib- . . . . .	29·0	»
Dampfdruck . . . . .	13	Atm.	zul. Geschwindigkeit . . . . .	90	km/St.

Wien ein, die als älteste und erfahrenste österreichische Lokomotivfabrik damals noch zum größten Privatbahnnetz der Monarchie gehörte. Seit Haswells Zeiten (1838—1882) waren hier Glanzleistungen zu verzeichnen, denen auch in der Folge eine reiche konstruktive Tätigkeit für

das In- und Ausland mit Eifer nachstrebte. Hier waren große Kessel mit breiten Feuerbüchsen über Rahmen und Räder, sowie die damals in Oesterreich noch seltenen Innenrahmen-Lokomotiven sowie Heusingersteuerungen nichts Neues mehr. Seit März 1885, daselbst im Konstruktions-

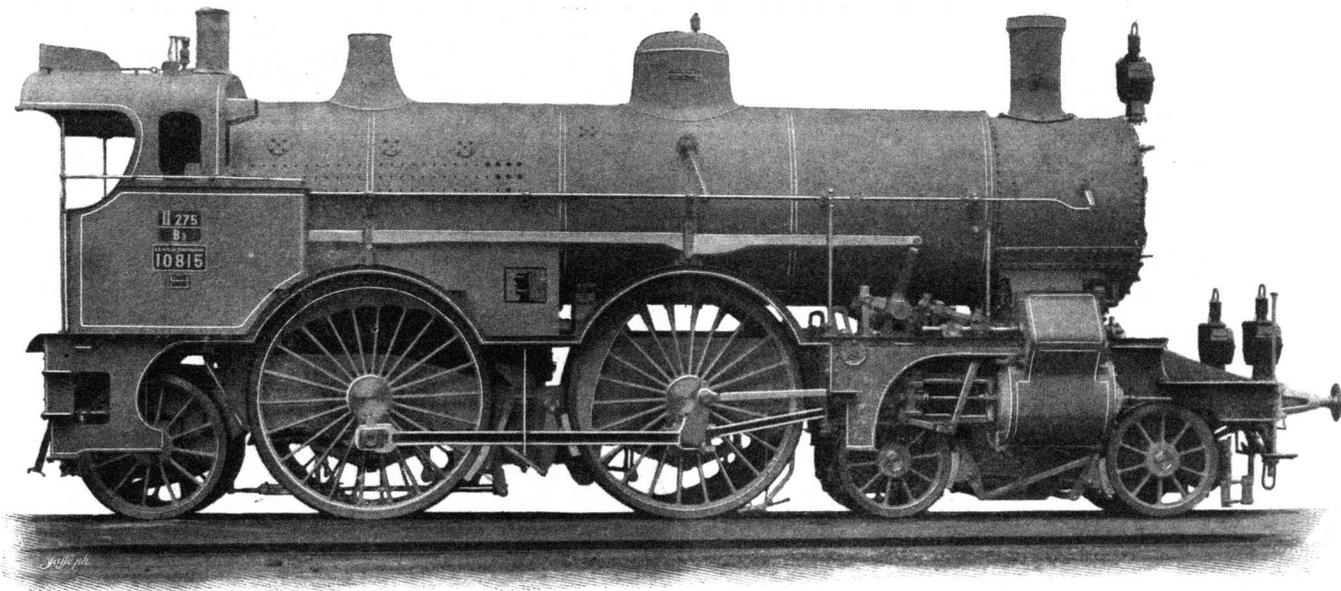


Abb. 5. 2B1 Vierzylinder-Verbandschnellzuglokomotive, Reihe 108 der k. k. österr. St.-B. 1901.

H.-Zylinder-Durchmesser . . . . .	350 mm	W. Heizfläche der Feuerrohre . . . . .	201·28 m <sup>2</sup>
N. » » » . . . . .	600 »	» » der Box . . . . .	16·46 »
Querschnittsverhältnis . . . . .	1:2·92 —	» » zusammen . . . . .	217·74 »
Kolbenhub . . . . .	680 mm	Rostbreite . . . . .	1080 mm
Treibrad-Durchmesser . . . . .	2140 »	Rostlänge . . . . .	3270 »
» -Lagerhals . . . . .	200×270 »	Rostfläche . . . . .	3·53 m <sup>2</sup>
Lauftrad-Durchmesser . . . . .	1035 »	Leergewicht . . . . .	60·65 t
» -Lagerhals . . . . .	180×270 »	Dienstgewicht . . . . .	68·30 »
Schlepprad-Durchmesser . . . . .	1298 »	Reibungsgewicht . . . . .	29·00 »
» -Lagerhals . . . . .	200×252 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	13·2 »
Fester Radstand . . . . .	2800 »	» » 2. » . . . . .	13·4 »
Ganzer Radstand . . . . .	9000 »	» » 3. » . . . . .	14·5 »
Geführte Länge . . . . .	5850 »	» » 4. » . . . . .	14·5 »
Kesselmitte über S. O. K. . . . .	2830 »	» » 5. » . . . . .	12·7 »
Dampfspannung . . . . .	15 Atm.	Größte Länge . . . . .	11452 mm
Krebstiefe . . . . .	780 mm	» Breite . . . . .	2916 »
Kesseldurchmesser, licht . . . . .	1644 »	» Höhe . . . . .	4570 »
Anzahl der Feuerrohre . . . . .	314 St.	Gewicht auf 1 m Länge . . . . .	5·98 t
Durchmesser der Feuerrohre . . . . .	46/51 mm	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	100 km/St.
Lichte Länge derselben . . . . .	4000 »	Leistung: 230 t über 10‰ mit . . . . .	74 »

büro tätig, konnte er daher sein konstruktives Talent reich entfalten, zunächst waren es die damals verschiedenartigst zahlreich auftretenden Trambahnlokomotiven, sowie einige Tenderlokomotiven der Südbahn u. dgl. Manche Entwürfe aus dieser Zeit sind erst später in anderer ausgereifter Form durch ihn zur Ausführung gekommen. Im Sommer 1889 wurde ihm daselbst die Leitung der Montierungswerkstätte übertragen, die er bis November 1891 innehatte. Hierauf verließ er nach 7½-jähriger Tätigkeit, theoretisch und praktisch den Lokomotivbau beherrschend, die Fabrik, um einem Rufe in die damalige Generaldirektion der k. k. österreichischen Staatsbahnen, dem heutigen österreichischen k. k. Eisenbahn-Ministerium, zu folgen.

Am 1. Nov. 1891 trat er als Ingenieur-Adjunkt in den maschinentechnischen Dienst und wurde dem Konstruktionsbüro zugeteilt, 1893 erhielt er den Rang eines Ingenieurs, wurde bereits im nächsten Jahre Oberingenieur, 1898 Baurat, 1903

Oberbaurat, 1909 Ministerialrat und 1913 Sektionschef; er hat also sehr rasch die höchst erreichbare Stufenleiter eines Ingenieurs im Staatseisenbahndienst erreicht. Als er in das Eisenbahnministerium berufen wurde, hatte der durch Verstaatlichungen ohnehin bunt zusammengewürfelte Lokomotivpark der k. k. St.-B. wohl vier neuere Regelformen: Reihe 4, 56, 73 und 97, einer 2B, C, D und C<sub>t</sub> Type, wobei besonders hinsichtlich der ersten und dritten Type er am schwächsten und rückständigsten gegen die österreichischen Privatbahnen dastand, die schon damals für einzelne Gattungen weit besser durchgebildete und leistungsfähigere Bauarten aufwiesen.

Für die allenthalben sich regenden Bestrebungen nach Fortschritt hatte der damalige Sektionsvorstand M. R. Kargl in Gölsdorf die richtige Kraft gefunden, die mehr als Versäumtes nachholte, vielfach sogar dem Fortschritt neue Bahnen wies und den Lokomotivpark der k. k. österr. St.-B., namentlich hinsichtlich der Berglokomoti-

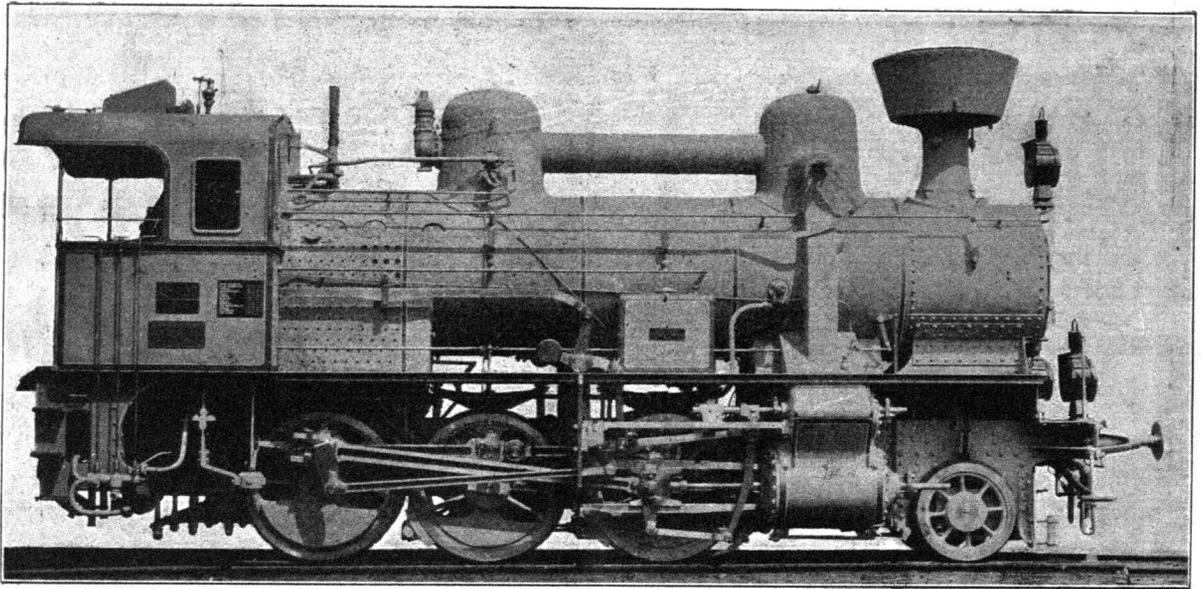


Abb. 6. 1 C Verbund-Güterzuglokomotive, Reihe 60 der k. k. österr. St.-B. 1895.

Dampfzylinder . . . . .	520/740×632	mm	Rostfläche . . . . .	2·7	qm
Laufrad-durchmesser . . . . .	870	„	w. Heizfläche . . . . .	144·7	„
Treibrad- „ . . . . .	1300	„	Leer-Gewicht . . . . .	48·3	t
Fester Radstand . . . . .	2900	„	Dienst- „ . . . . .	53·5	„
Ganzer „ . . . . .	5500	„	Treib- „ . . . . .	42·1	„
Dampfdruck . . . . .	13	Atm.	Gr. zul. Geschwindigkeit . . . . .	60	km/St.

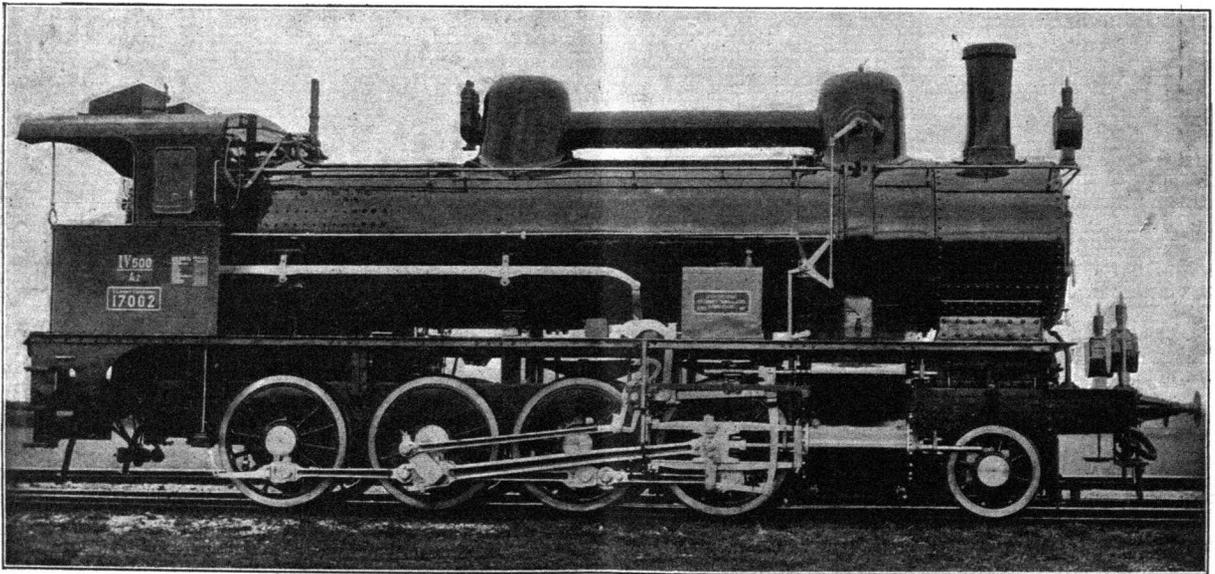


Abb. 7. 1 D Verbund-Güterzuglokomotive, Reihe 170 der k. k. österr. St.-B. 1897.

Dampfzylinder . . . . .	540/800×632	mm	Rostfläche . . . . .	3·37	qm
Laufrad-Durchmesser . . . . .	870	„	w. Heizfläche . . . . .	250·0	„
Treibrad- „ . . . . .	1300	„	Leer-Gewicht . . . . .	60·5	t
Fester Radstand . . . . .	2800	„	Dienst- „ . . . . .	69·0	„
Ganzer „ . . . . .	6800	„	Treib- „ . . . . .	57·0	„
Dampfdruck . . . . .	13	Atm.	Größte zulässige Geschwindigkeit . . . . .	60	km/St.

ven, mustergiltig und tonangebend machte. Hier hat Gölsdorf mit der Ausgestaltung der 1 D Lokomotive beginnend die E und 1 E Lokomotiven geschaffen und mit der 1 F Lokomotive heute noch vielfach für unmöglich gehaltenes verwirk-

licht. Diese 1 F Lokomotive, Reihe 100, möchten wir als jene bezeichnen, welche die besten Gölsdorfschen Einzelheiten in sich vereinigend seinen beharrlichen Fortschritte auf dem Gebiete einfacher, kurvenbeweglicher Lokomotiven zur Voll-

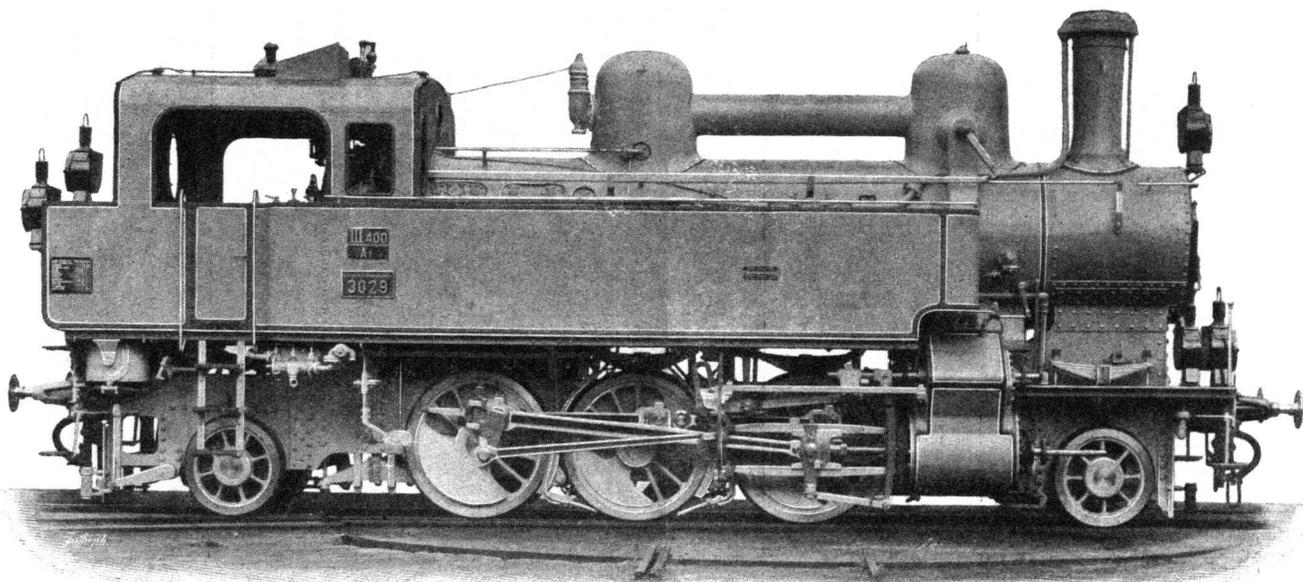


Abb. 8. 1C1 Verbundtenderlokomotive, Reihe 30 der k. k. österr. St.-B. (Wr. Stadtbahn.) 1895.

Hochdruckzylinder-Durchmesser . . . . .	520	mm	w. Siederrohr-Heizfläche . . . . .	134·5	qm
Niederdruckzylinder-Durchmesser . . . . .	740	»	» Gesamt- » . . . . .	144·5	»
Querschnittsverhältnis . . . . .	1:2·01	—	Rostfläche . . . . .	2089×1117 mm =	2·3
Kolbenhub . . . . .	632	mm	Dampfspannung . . . . .	13	Atm.
Laufgrad-Durchmesser . . . . .	870	»	Wasser-Vorrat . . . . .	8·5	cbm.
Treibrad- » . . . . .	1300	»	Kohlen- » . . . . .	3·0	»
Lauf-Radstand . . . . .	2600	»	Leer-Gewicht . . . . .	53·0	t
Kuppelachs-Radstand . . . . .	2900	»	Dienst- » . . . . .	69·0	»
Schlepp- » . . . . .	2200	»	Treib- » . . . . .	43·5	»
ganzer » . . . . .	7700	»	Schienenendruck der 1. Achse . . . . .	13·0	»
Laufachs-Lagerhals . . . . .	200×252	»	» » 2. » . . . . .	14·5	»
Treibachs- » . . . . .	200×200	»	» » 3. » . . . . .	14·5	»
Kuppelachs- » . . . . .	200×200	»	» » 4. » . . . . .	14·5	»
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	2500	»	» » 5. » . . . . .	12·5	»
i. Kesseldurchmesser am Krebs . . . . .	1321	»	Größte Länge . . . . .	11·334	mm
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	590	»	» Breite . . . . .	3150	»
200 Siederohre, Durchmesser . . . . .	46/51	»	» Höhe . . . . .	4570	»
Lichte Länge derselben . . . . .	4164	»	» Zugkraft . . . . .	11	t
w. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	10·5	qm	» zulässige Geschwindigkeit . . . . .	60	km/St.

endung heranreifen ließ und würdig wäre, seinen Grabstein zu schmücken.

Seine erste Erfindung, geschützt durch ein österr. Priv. vom 28. Juli 1893, bzw. D. R.-P. Nr. 75.023 vom 8. April 1893 über die denkbar einfachste Anfahrinrichtung für Verbundlokomotiven machte zuerst seinen Namen erfolgreich im In- und Auslande bekannt. Wenn auch Verbundlokomotiven insbesondere seit 1884 schon durch von Borries und Lindners Bemühen ziemlich verbreitet waren und auch schon in Österreich Eingang gefunden hatten, so ist dennoch erst auf Grund seiner Bauart die Zweizylinder-Verbundlokomotive zu großer Verbreitung gelangt. Gegenüber den vierteiligen Wechselventilen hat sie gar keinen beweglichen Bestandteil. Gölsdorf blieb ein überzeugter Anhänger der Zwei- und Vierzylinder-Verbundlokomotiven, stets aber mit gemeinsamer, verbundener Steuerung, und erst in den letzten Jahren ist die Heißdampf-Zwillingslokomotive bei den k. k. St.-B. zur größeren Beschaffung gekommen. Ebenso bevorzugte er, solange es ging,

den Flachschieber und bemühte sich bei seinen neueren Vierzylinder-Verbundlokomotiven, Reihe 210, 310, 470 und 100, für jede Zylindergruppe ein einziges Kolbenschiebergehäuse für kombinierte Schieber zu verwenden.

Da allmählich rund 25 Typen der k. k. St.-B. von ihm bis ins einzelne entworfen wurden und im Laufe der Zeit in unserer Zeitschrift zumeist schon veröffentlicht wurden, möge hier bloß die vorstehende Uebersicht, der Zeitfolge nach, seine reiche Schaffenskraft darlegen, und nur jene Typen sollen besonders hervorgehoben werden, die teils Erstling sind, teils von grundlegender Bedeutung waren. Die zwei Jahre nach seinem Eintritte in das k. k. Eisenbahnministerium entworfene erste Type, Abb. 2, war eine C Verbund-Güterzuglokomotive, Reihe 59, die sich bloß im Triebwerk mit der außenliegenden Heusingersteuerung von der älteren Regelbauart, Reihe 56, unterschied. Seine erste durchwegs für die k. k. St.-B. neue Bauform war die Reihe 6 vom Jahre 1894, die erste 2B Verbund-Schnellzuglokomotive Oesterreichs mit

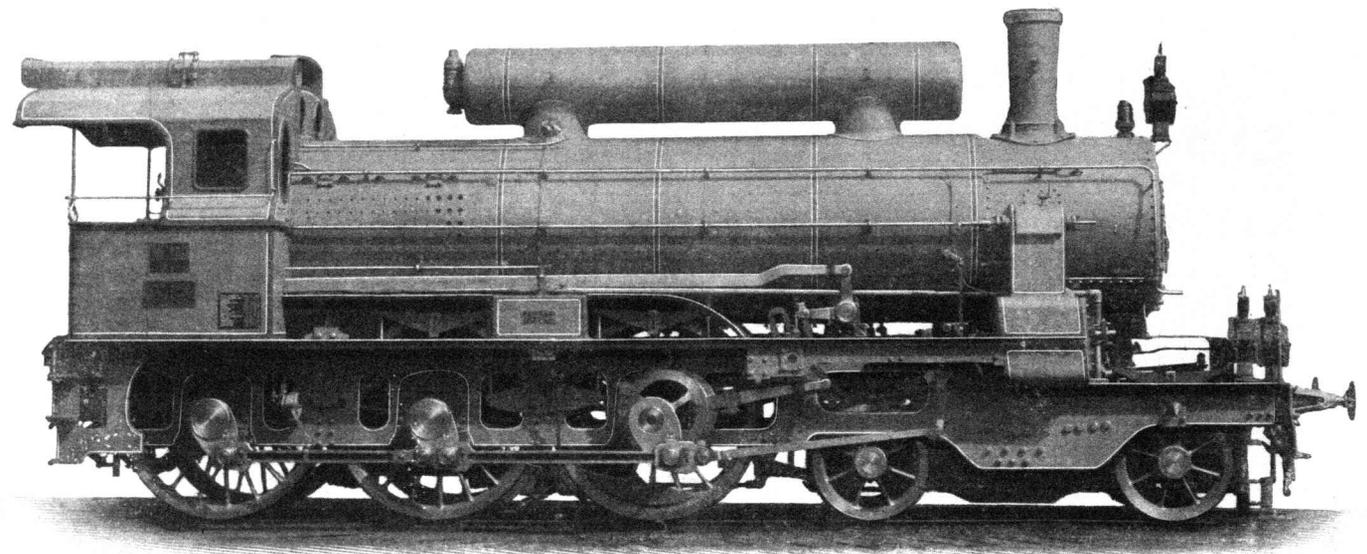


Abb. 9. 2 C Verbund-Schnellzuglokomotive, Reihe 9 der k. k. österr. St.-B. 1898.

Achsenformel	$\overline{K}$	$\overline{K}$	$\overline{T}$	$\overline{I}$	$\overline{I}$	
	20			35		mm
Durchmesser des Hochdruckzyl.					530	"
" " Niederdruckzyl.					810	"
Querschnittsverhältnis					2:18	—
Kolbenhub					720	mm
Laufrad-Durchmesser					1034	"
Treibrad-					1820	"
Drehgestell-Radstand					2650	"
Kuppelachs-					1950+1950=3900	"
Fester "					1950	"
Ganzer "					8460	"
Laufachs-Lagerhals					180×270	"
Treibachs-					220×260	"
Kuppelachs-					200×260	"
Kesselmitte ü. S. O.					2600	"
i. Kesseldurchmesser am Krebs					1566	"
Krebstiefe am Kesselbauch					700	"
Dampfdruck					14	Atm.

273 Siederohre, Durchmesser	46/51	mm
Lichte Länge derselben	4400	"
w. Feuerbüchsen-Heizfläche	15·5	m <sup>2</sup>
" Siederohr-	192·4	"
" Gesamt-	207·9	"
Rostfläche	2855×1086 mm = 3·1	"
Leergewicht	63·2	t
Dienstgewicht	69·8	"
Treibgewicht	44·05	"
Schienendruck der 1. Achse	12·85	"
" " 2. "	13·9	"
" " 3. "	14·35	"
" " 4. "	14·35	"
" " 5. "	14·35	"
Größte Länge	11448	mm
" Breite	3120	"
" Höhe	4570	"
" Zugkraft	10·3	t
" zul. Geschwindigkeit	90	km/St.

Innenrahmen und außenliegender Heusingersteuerung, die gegenüber der alten Reihe 4, der sogenannten »Kampertype« mit verkümmertem Kessel, nahezu doppelte Leistung bot. Sie vermochte daher ganz erhebliche Verbesserungen des Schnellzugverkehrs herbeizuführen.<sup>2</sup> Nun entstanden in rascher Folge im Jahre 1895 die 1 C Lokomotiven, Reihe 60 (die ersten 1 C, Reihe 260, kamen schon 1893 auf der K. F.-N.-B. in Betrieb), eine überaus sparsame und doch recht leistungsfähige Güterzuglokomotive, die nahezu 10 Jahre lang, zuletzt mit Schmidtüberhitzer, gebaut wurde und wie manch andere k. k. St.-B.-Type auch bei der Südbahn Eingang fand.

Die 1 C 1 Tenderlokomotive, Reihe 30, vor allem für die Wiener Stadtbahn bestimmt,

<sup>2</sup> Ihr Erscheinen bildet einen Markstein im österreichischen Schnellzugbetriebe, die bedeutende Verkürzung der Reisezeiten zur Folge hatte. Diese Lokomotivbauart ermöglichte z. B. die Fahrzeit der Luxus-Schnellzüge Wien—Karlsbad auf 8 Stunden, gegenüber der damaligen Schnellzugfahrzeit von 12 Stunden herabzudrücken.

ist auch als Güterzuglokomotive sehr geschätzt. Der Verkehr über den Arlberg wurde damals zur Not mit C Lokomotiven unter nahezu ständigem Vorspann besorgt, bis 1897 mit der 1 D Lokomotive, Reihe 170, der ersten Europas, sofort eine überaus leistungsfähige, 1200 PS Gebirgspersonenzuglokomotive von kaum geahnten Abmessungen und großer Anpassungsfähigkeit erschien, die für diesen Dienst nunmehr überholt, heute als wohlgeschätzte schwere Güterzuglokomotive für den Flachlanddienst noch zahlreich beschafft wird. Ihre 2. und 3. Kuppelachse hatte jederseits 23 mm Seitenspiel nach der von v. Helmholtz 1888 in der Z. V. D. I. veröffentlichten Theorie, ihr Verhalten war so erfolgreich bezüglich Bogenlauf, Spurkranz- und Schienenschonung, daß schon 3 Jahre später Gölsdorf zur ersten fünffach gekuppelten Lokomotive, Reihe 180, schreiten konnte, deren Erscheinen einen Markstein in der Geschichte des Lokomotivbaues bildet und Gölsdorfs Ruhm in alle Welt trug. Diese Maschine gelangte in kurzer Zeit auch im Auslande zur Beschaffung,

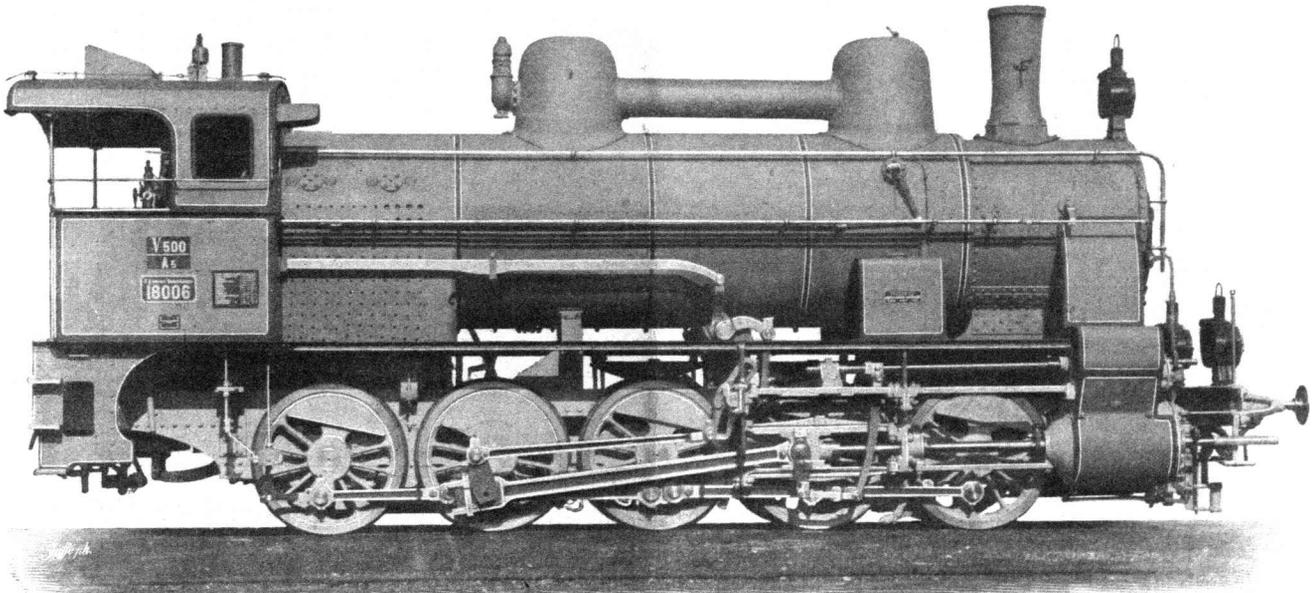


Abb. 10. E Verbund-Güterzuglokomotive, Reihe 180 der k. k. österr. St.-B. 1900.

Achsenformel	K	T	K	K	→		
	26		26		26 mm		
Rostfläche	1240 × 2397 mm					3 00 m <sup>2</sup>	
264 Feuerrohre, lichte Länge						4500 mm	
» : äußerer Durchmesser						51 »	
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse						13 00 m <sup>2</sup>	
» » » Feuerrohre						190 00 »	
» » » Totale						203 00 »	
Dampfspannung, Ueberdruck						14 Atm.	
Sicherheitsventile, Coale-Ventile 3 1/2"						2 Stück	
Tragfedern, Länge, unbelastet						900 mm	
» Federblätter						17 Stück	
» » Dimensionen						90/10 mm	
Rad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm Radreifen						1259 »	
Treibachsen, Durchmesser in der Mitte						210 »	
» » » Radnabe						226 »	
» » » im Lagerhals						220 »	
» Länge						240 »	
» Entfernung der Lagermittel						1140 »	
Kuppelachsen, Durchmesser in der Mitte						180 »	
» » » Radnabe						206 »	
» » » im Lagerhals						200 »	
» Länge						240 »	
» Entfernung der Lagermittel						1140 »	
Zylinderdurchmesser, Hochdruck						560 »	
							Zylinderdurchmesser, Niederdruck . . . 850 mm
							Zylinder, Kolbenhub . . . . . 632 »
							Treibstangenlänge . . . . . 2700 »
							Steuerung, Heusinger von Waldegg . . . — —
							» Schieber, Hochdruck, lichte Länge . . . 200 mm
							» » » äußere » . . . . . 350 »
							» » Niederdruck, lichte Länge . . . 190 »
							» » » äußere » . . . . . 338 »
							» Exzenterhub . . . . . 300 »
							» Voreilungswinkel . . . . . — Grade
							Schiebergesicht,
							Hochdruck, Einströmkanal, weit . . . 40 mm
							» Ausströmkanal » . . . . . 90 »
							» Steg, breit . . . . . 50 »
							» Kanallänge . . . . . 480 »
							Niederdruck, Einströmkanal, weit . . . 40 »
							» Ausströmkanal » . . . . . 90 »
							» Steg, breit . . . . . 50 »
							» Kanallänge . . . . . 540 »
							Gewicht, leer . . . . . 59 00 t
							» ausgerüstet: 1. Achse . . . . . 13 20 »
							» » 2. » . . . . . 13 20 »
							» » 3. » . . . . . 13 10 »
							» » 4. » . . . . . 13 10 »
							» » 5. » . . . . . 13 10 »
							» » Totales . . . . . 65 70 »
							Zulässige Geschwindigkeit . . . . . 50 km/St.

zum Teil mit recht gewaltigen Abmessungen. Für den großen Reiseverkehr über die Tauernbahn entwarf Gölsdorf 1906 die 1E Lokomotiven, Reihe 280, später 380, die während der Reisezeit 320 t schwere Schnellzüge über die 27 p. T. Steigung der Tauernbahn befördern. Den Abschluß seiner Gebirgslomotiven bot die Ausgestaltung der Reihe 380 zur 1F Lokomotive, Reihe 100, die Schnellzüge bis zu 400 t über die Alpenbahnen zu befördern im Stande ist; sie sollte, wie bereits erwähnt, als Krone seiner Schöpfungen gelten, die ihm in der Fachwelt die Unsterblichkeit sichert und in der Laienwelt am anschaulichsten seine Erfolge vor Augen zu führen imstande ist.

Als Gebirgstenderlokomotive zu gelten hätte die Reihe 178, die für die Schneebergbahn ursprünglich gebaut und hier ganz besonders leistungsfähig war. Für die Erzbergbahn kamen 3 gewaltige F Tenderlokomotiven mit Abt'schen Zahntriebwerk zur Beschaffung, Reihe 269.

Wieder zu den Schnellzuglokomotiven zurückkehrend, erwähnen wir die allmähliche Ausgestaltung der 2B Lokomotiven, Reihe 6 zur 106, 206 und schließlich etwas verspätet zur ersten Heißdampflokomotive der k. k. österr. St.-B. mit Schmidtüberhitzer, gebaut 1908 als Reihe 306. Für die Karlsbader Expreszüge zu möglichst langen, aufenthaltslosen Fahrten bei mäßiger Belastung ent-

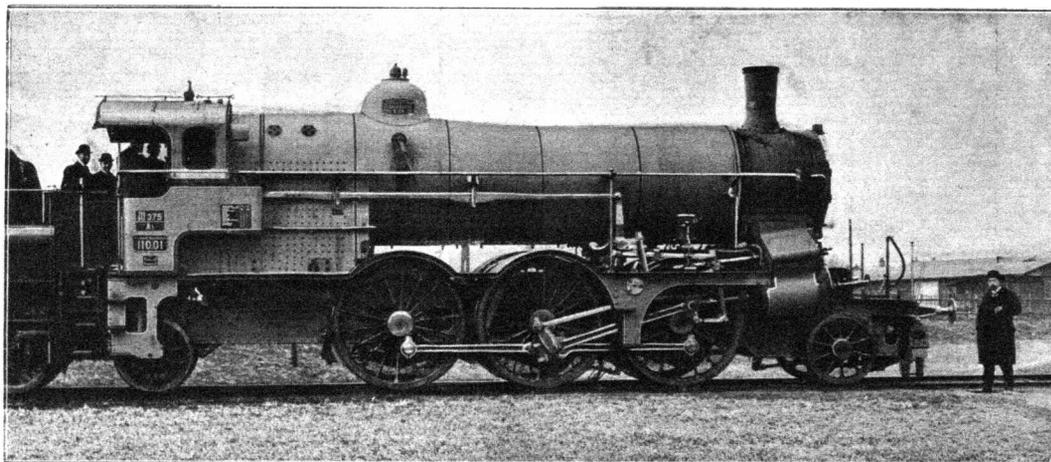


Abb. 11. 1C1 Vierzylinder-Verbund Schnellzuglokomotive, Reihe 110 der k. k. österr. St.-B. 1904.

Zylinder	2 × 370/630 × 720 mm	Heizfläche	257·8 m <sup>2</sup>
Laufgrad-Durchmesser	1034 "	Rostfläche	4·0 "
Treibrad-	1820 "	Leergewicht	61·8 t
Fester Radstand	3900 "	Dienstgewicht	69·1 "
Ganzer "	9490 "	Treibgewicht	42·9 "
Dampfdruck	15 Atm.	zul. Geschwindigkeit	80 km/St.

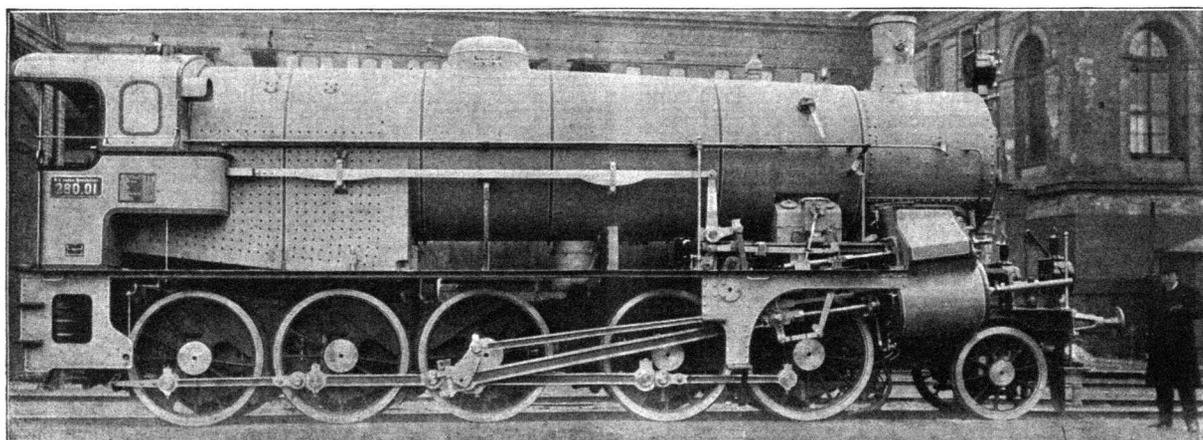


Abb. 12 1E Vierzylinder-Verbund-Gebirgsschnellzuglokomotive, Reihe 280 der k. k. österr. St.-B. 1906.

Zylinder	2 × 370/630 × 720 mm	Heizfläche	258·0 m <sup>2</sup>
Laufgrad-Durchmesser	1034 "	Rostfläche	4·4 "
Treibrad-	1450 "	Leergewicht	70 t
Fester Radstand	5010 "	Dienstgewicht	77·2 "
Ganzer "	8670 "	Treibgewicht	67·4 "
Dampfdruck	16 Atm.	zul. Geschwindigkeit	70 km/St.

stand 1901 die 2B1 Vierzyl. Verbund-Schnellzuglokomotive Reihe 108 der k. k. österr. St.-B. die erste vierzyl. Lokomotive dieser Bahnen mit Kesselabmessungen, die man sonst nur bei weit höheren Achsdrücken von 16t erreicht hat. Mit ihr erschien zugleich der erste vierachsige Tender, Reihe 86 der k. k. österr. St.-B. Diese Lokomotive wurde durch ihr formvollendetes, glattes Außere und ihrem kühnen Linienschwung die schönste Schnellzuglokomotive des Festlandes. In Abb. 3 ist der Fortschritt der zweifach gekuppelten Schnellzuglokomotiven der k. k. österr.

St.-B. in 30 Jahren dargestellt, wobei die vierfache Leistungssteigerung kaum das doppelte Eigengewicht ergab. Für größere Steigungen kam 1898 die ganz eigenartige 2C Lokomotive-Reihe 9 mit Innenzylinder, Außenrahmen und einer Abart der Heusingersteuerung zur Ausführung, der 1904 bei nahezu gleichem Dienstgewicht die amerikanische Prätier-type, Reihe 110 bzw. 10, folgte, mit dem verhältnismäßig größten Kessel auf die Gewichtseinheit bezogen. Seit 1901 verließ Gölsdorf das führende zweiachsige Drehgestell und verwendete ausschließlich nur mehr führende Laufachsen, teils

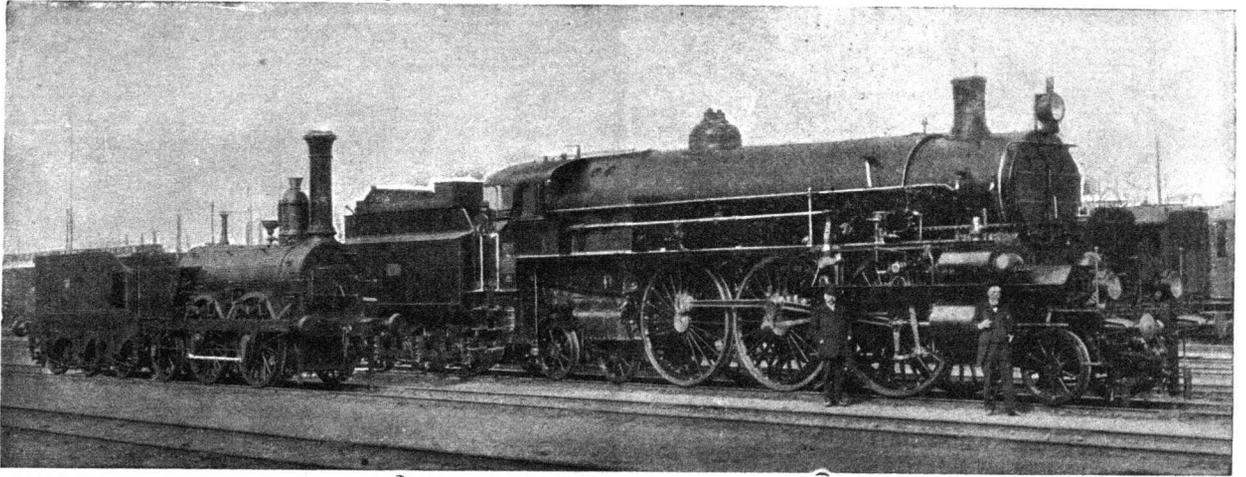


Abb. 13. 1C2 Vierzylinderverbundlokomotive, Reihe 210 der k. k. österr. St.-B. 1908.

Zylinder . . . . .	2×390/660×720	mm	Heizfläche . . . . .	292.4	qm
Laufreddurchmesser . . . . .	1034	„	Rostfläche . . . . .	4.62	„
Treibrad- „ . . . . .	2140	„	Leer-Gewicht . . . . .	77.1	t
Fester Radstand . . . . .	2220	„	Dienst- „ . . . . .	83.8	„
Ganzer Radstand . . . . .	10.450	„	Treib- „ . . . . .	43.8	„
Dampfdruck . . . . .	15	Atm.	zul. Geschwindigkeit . . . . .	100	km/St.

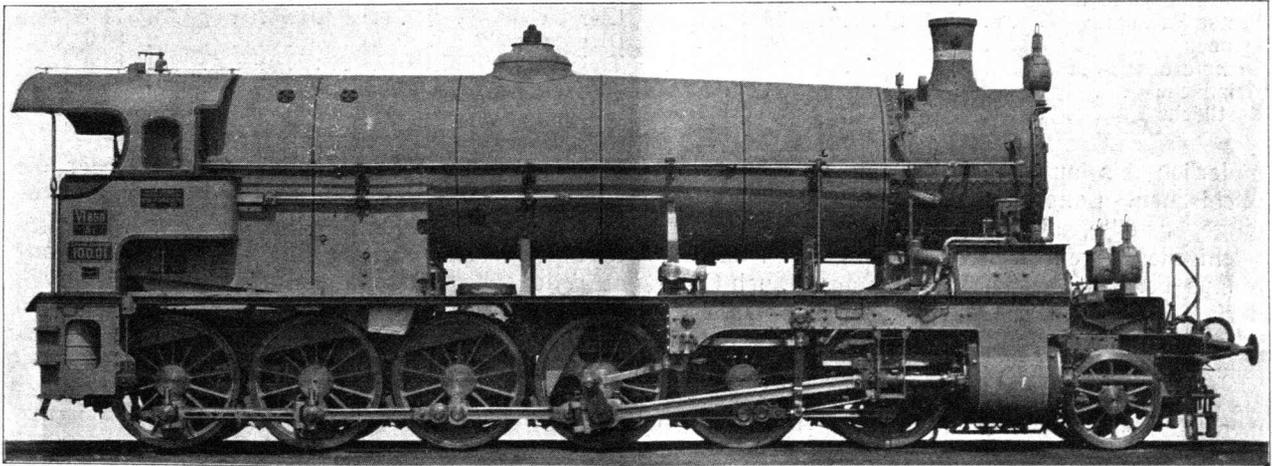


Abb. 14. 1F Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Gebirgsschnellzuglokomotive, Reihe 100 der k. k. österr. St.-B. 1911.

Zylinder . . . . .	2 × 450/760 × 680	mm	Heizfläche . . . . .	296	m <sup>2</sup>
Laufred-Durchmesser . . . . .	1034	„	Rostfläche . . . . .	5.0	„
Treibrad- „ . . . . .	1450	„	Leergewicht . . . . .	88.3	t
Fester Radstand . . . . .	4590	„	Dienstgewicht . . . . .	95.8	„
Ganzer „ . . . . .	10100	„	Treibgewicht . . . . .	82.2	„
Dampfdruck . . . . .	16	Atm.	zul. Geschwindigkeit . . . . .	60	km/St.

wie vorliegend Adamsachsen, bei denen er bald jedwede Rückstellvorrichtung wegließ, später jedoch wie bei Reihe 210, 310 und 910 ein Krauß-Helmholtz-Gestell. Für die größtmögliche Kesselleistung konnte bei hochrädigem (2140 mm) Dreikuppeltriebwerk für bloß 14.6 t höchstzulässigem Achsdruck keine vollwertige 2C1 Lokomotive in Betracht kommen, weshalb Gölsdorf zur Ausführung der 1C2 Lokomotiven, Reihe 210, Abb. 12, und 310 notgedrungen greifen mußte. Da überdies zwischen dieser Maschine und den sonst zahl-

reich beschafften 1C1 Lokomotiven der Reihe 329 und 429 mit bloß 1614 mm Rädern für mittlere Schnellzüge eine bedeutende Lücke klappte, welche die verstaatlichten Privatbahnen mit ihren verschiedenen 2C Lokomotiven, Reihe 11, 210, 109 bis 309 gut ausgefüllt hatten, entwarf Gölsdorf noch die neue 1C1 Heißdampfzwillings Schnellzuglokomotive, Reihe 910, deren Ausführung er jedoch leider nicht erleben sollte.

Bei dem in Oesterreich beschränkten Achsdruck von 14.5 t, der seit 1852 bestehend unab-



licher Vorschriften, steht die österreichische Lokomotive da, in der Gesamtleistung selten übertroffen durch die schwersten Auslandslokomotiven, aber nie erreicht bezüglich des geringen für die Leistungsfähigkeit erforderlichen Eigengewichtes. Wenn auf irgend einem Gebiete des menschlichen Ringens und Schaffens, so ist auf dem Gebiete des Lokomotivbaues das Wort am Platze: „per aspera ad astra!“

»Zwei Generationen österreichischer Techniker haben an der Entwicklung der österreichischen Lokomotiven das beste Wissen und Können eingesetzt. In der Aufstellung neuer Typen war und ist Oesterreich bahnbrechend und vorbildlich für viele Einzelteile und Anordnungen für den ganzen Kontinent geworden.«

Wie schon betont, liegen Gölsdorfs größte Verdienste in der Ausgestaltung einfacher, kurvenbeweglicher Berglokomotiven, die er mit seltener Meisterschaft von der einfachen D Lokomotive zur vollendetsten 1F Vierzylinder-Heißdampf-Verbundlokomotive durchbildete; so wie er stets auf v. Helmholtz hinwies, dessen Theorie der Achsenverschiebungen ihm dabei den Weg wies, so schließen wir am besten mit seinen eigenen, hier angepaßten Worten aus der »Geschichte des österr. Lokomotivbaues«, die das Leitmotiv seines langen, so fruchtbaren Schaffens gewesen sind und ein Ansporn für die Nachwelt bleiben werden.

»Von Jahrzehnt zu Jahrzehnt wird die Behauptung wiederholt, daß die Dampflokomotive an der Grenze der Leistungsfähigkeit angelangt sei; immer dann aber wird diese Behauptung aufgestellt, wenn die unbemerkte fortschreitende Verbesserung der Einzelteile, die sprunghaft eintretende Beschaffung neuer leistungsfähiger Typen vorbereitend, scheinbar einen Stillstand in der Entwicklung des Lokomotivbaues vermuten läßt. Weit hinaus über den Grenzen der jeweiligen Erkenntnis und des jeweiligen Wissens liegen aber, — nur verschleiert und dem Auge der Phantasie erkennbar — die Grenzen des auf dem Gebiete der Technik erreichbaren. Nur dort liegen die Grenzen, wo der Wille sie hinstellt und wirklich vorhanden sind sie nur in Bezug auf bestehende Objekte. In fortschreitender Entwicklung, alle Hemmnisse überwindend, sind in Oesterreich Lokomotiven geschaffen worden, die nahezu 2000 Pferdekräfte entwickeln. Nicht ein Ultimatum, nicht die Grenze der Entwicklung stellen diese Gebilde der mühevollsten, sorgenvollsten geistigen Arbeit dar; nur ein Fundament sind sie, welche sein scheidender Geist als Erbe dem kommenden Geschlecht zum weiteren Aufbau überliefert hat.«

Steffan.

## Lokomotiven der Warschau—Wiener Bahn. I.

Mit 2 Abbildungen.

Die Linien dieser Bahn sind größtenteils in der europäischen Regelspur von 1435 mm gebaut und bis zum Kriegsausbruch auch betrieben worden; ihr Netz umfaßte um jene Zeit 760 km mit 372 Lokomotiven, 536 Personen- und 13.900 Güterwagen. Ihre Geschichte<sup>1</sup> soll hier kurz gestreift werden, da sie eine der ältesten Bahnen Rußlands ist. Geplant wurde der Bau schon 1838, doch mußte er mangels genügender Mittel 1842 wieder eingestellt werden, worauf der Staat bis 1857 das Netz weiter ausbaute und betrieb; so wurde 1848 der Betrieb auf der 328 km langen Hauptstrecke von Warschau bis zum Anschluß an das österreichische Eisenbahnnetz, an die Kaiser Ferdinands-Nordbahn bei Granica, aufgenommen, um dem nun einmal gewählten Titel auch richtig zu entsprechen. Im Jahre 1862 wurde eine Zweigstrecke von Skierniewizy nach Alexandrowo mit 152 km Länge eröffnet, die als besondere Gesellschaft der Warschau—Bromberger Bahn ins Leben trat. Im Jahre 1903 wurde schließlich mit russischer Spurweite von 1524 mm die Hauptstrecke Warschau—Kalisch, etwa 245 km, in Betrieb genommen; mehr als ein Drittel sind also bereits breitspurig. Ende 1911 wurde die Bahn verstaatlicht und sollte dann aus strategischen Gründen auf die russische Spur umgebaut

werden, was dank üblicher russischer Saumseligkeit bis zum Kriegsausbruch noch nicht in Angriff genommen war, so daß die berüchtigten »Probemobilisierungen« noch zweierlei Spur in Polen antrafen. Von Haus aus war die Bahn mit sehr leichtem Oberbau ausgestattet, wir verweisen diesbezüglich auf die uns näher bekannten Lokomotiven der Zeit von 1873, wo die Lokomotiven größtenteils nach österreichischer Bauart beschafft waren. Die stets zum Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörige W. W. B. beschaffte damals 1A1 und C Lokomotiven, erstere für Personen- und Schnellzüge, letztere für Güterzüge. Die 1A1 Lokomotive mit 24 t Dienst- und 8 t Treibgewicht hatte einen Kessel von 1475 qm Rost- und 116 qm Gesamtheizfläche, bei 7½ Atm. Dampfdruck; die Feuerbüchse war durchhängend zwischen den zwei letzten Achsen von 2770 mm Radstand. Die Treibräder von 1850 mm wurden durch Zylinder von 433 mm Durchmesser bei 632 mm Hub betätigt; sie hatten Außenrahmen und Innensteuerung. Die C Lokomotive mit Außenrahmen, Halschen Kurbeln und Innensteuerung hatte gar nur knappe 30 t Dienstgewicht, 7 Atm. Dampfdruck, 135 qm Rost- und 846 qm Heizfläche, mit Dampfzylinder 408×610 mm.

Ohne Absicht einer ausführlichen Lokomotivgeschichte der W. W. B. bringen wir zwei ihrer

<sup>1</sup> Siehe Archiv für Eisenbahnwesen, Jahrg. 1914/15.

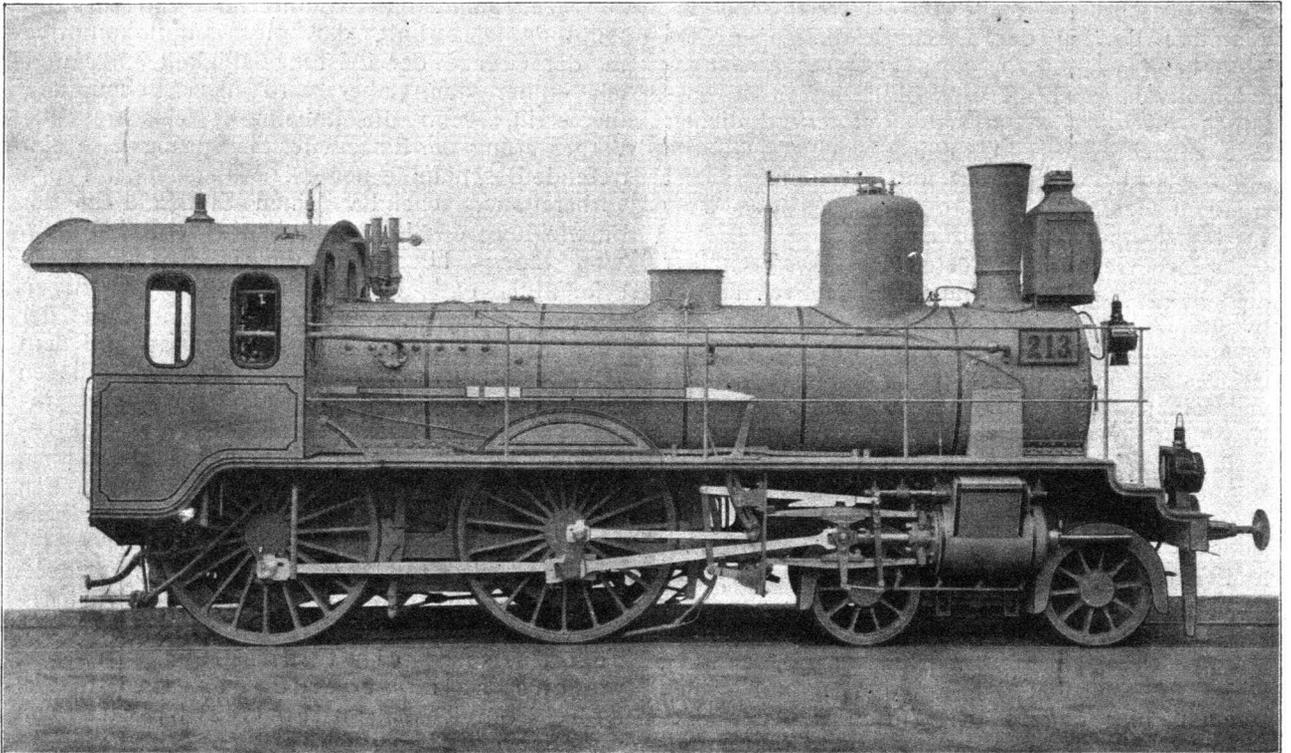


Abb. 1. 2B Schnellzuglokomotive für die Warschau—Wiener Eisenbahn.  
Gebaut 1896 von der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. L. Schwartzkopff, Berlin.

Maschine:				
Spurweite . . . . .	1435	mm	f. Siederohr-Heizfläche . . . . .	116·04 qm
Zylinderdurchmesser . . . . .	460	»	f. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	8·79 »
Kolbenhub . . . . .	600	»	f. Gesamt-Heizfläche . . . . .	124·83 »
Treibraddurchmesser . . . . .	1960	»	Leergewicht . . . . .	45·3 t
Laufraddurchmesser . . . . .	1010	»	Dienstgewicht . . . . .	50·8 »
Fester Radstand . . . . .	2600	»	Reibungsgewicht . . . . .	31·0 »
Gesamter Radstand . . . . .	7200	»	Größte Zugkraft . . . . .	6000 kg
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	2250	»	Tender, dreiachsrig:	
Größter innerer Kesseldurchmesser . . . . .	1400	»	Raddurchmesser . . . . .	1010 mm
231 Siederohre, Durchmesser . . . . .	41/46	»	Radstand . . . . .	3350 »
Lichte Rohrlänge . . . . .	3900	»	Wasserinhalt . . . . .	15 cbm
Dampfspannung . . . . .	12·4	kg/qcm	Kohleninhalt . . . . .	5·0 t
Rostfläche . . . . .	2·31	qm	Leergewicht mit Ausrüstung . . . . .	17·15 »
			Dienstgewicht mit Ausrüstung . . . . .	37·15 »

neueren Haupttypen, eine 2B Schnellzuglokomotive und eine D Verbund-Güterzuglokomotive, beide mit Schlepptender. Erstere ist sogleich als eine Nachbildung der wohlbekannten 2B Verbund-Schnellzuglokomotive, Gattung S<sub>3</sub>, der kgl. preuß. St.-B. zu erkennen, von der sie sich hauptsächlich durch den weit vorne liegenden Dampfdom und das Plattformgeländegitter unterscheidet; abgesehen davon, daß die W. W. B. statt der Westinghousebremse die selbsttätige Luftsaugebremse eingeführt hatte, wie es eben für ihren Hauptverkehr nach Südwesten, über Oesterreich, welches die gleiche Bremse hatte, zu empfehlen war; ihre längste Kurswagenstrecke war Warschau—Rom über Wien—Semmering.

Diese Lokomotiven waren daher ursprünglich wie ihr Vorbild als Zweizylinder-Verbundmaschinen ausgeführt und wurden auf Wunsch der Verwaltung der W. W. Eisenbahn von der Erbauerin, der B. M.-A.-G. nachträglich in Zwillingsmaschinen

umgebaut. Die Hauptabmessungen sind unter der Abbildung 1 angegeben.

Kessel. Der Kessel hat eine Feuerbüchse mit runder Decke; der untere Teil derselben ist schmal zwischen den Rahmen angeordnet. Der Rost ist stark nach vorn geneigt, so daß die Krestiefe 650 mm beträgt. Die innere Feuerbüchse ist aus Kupfer; die beiden vorderen Reihen der Deckenanker können sich nach oben ausdehnen. Die 231 Siederohre sind aus Eisen mit 41 mm innerem und 46 mm äußerem Durchmesser. Der Rost besteht aus gewöhnlichen gußeisernen Stäben; der darunter befindliche Aschenkasten hat hinten und vorn bewegliche Klappen, die Oeffnungen sind durch Funkengitter abgesperrt. In der Rauchkammer ist ein Ausblasrohr nach Adams mit einem korbformigen Funkensieb untergebracht. Der Dampfdom ist auf dem vordersten Kesselschuß befestigt und enthält einen gewöhnlichen Schieberregulator. Auf dem Dom

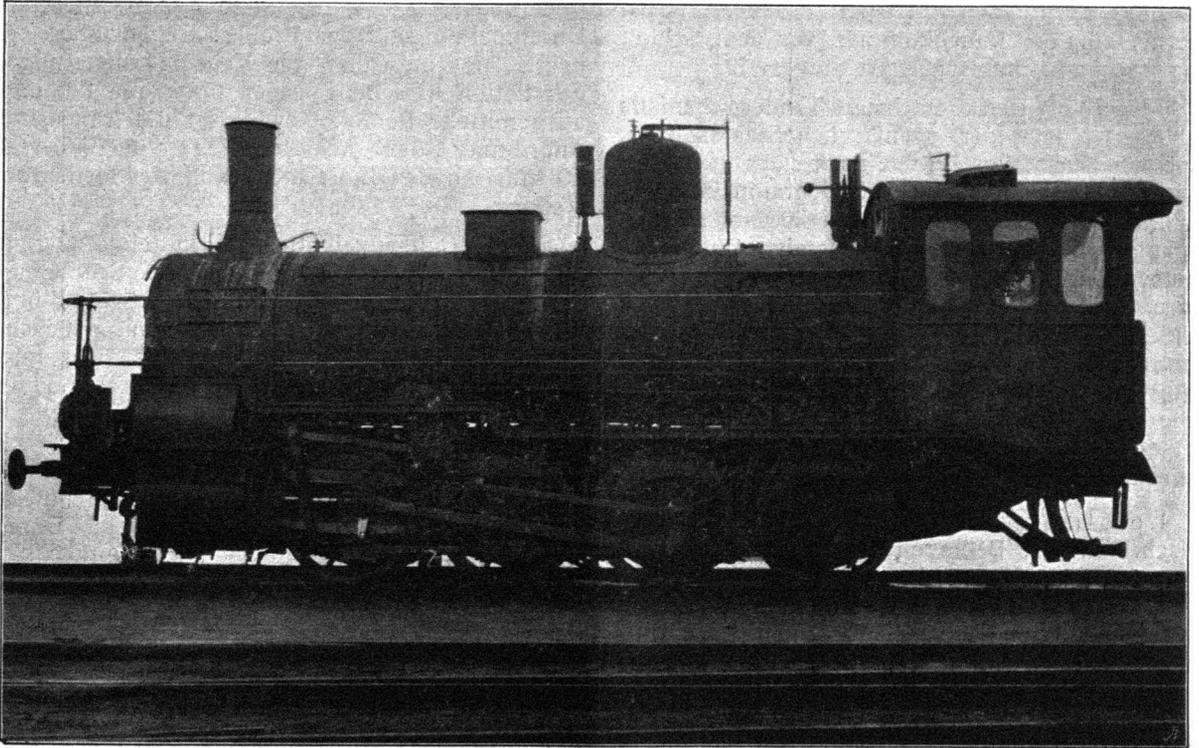


Abb. 2. D Verbund-Güterzuglokomotive der Warschau—Wiener Eisenbahn mit Gölsdorf'scher Anfahrerinrichtung.

<p style="text-align: center;">←</p> <p>Achsenformel . . . . . <math>\overline{K} \ K \ T \ \overline{K}</math></p> <p style="margin-left: 100px;">10                    10</p> <p>Durchmesser des Hochdruckzylinders . . . . . 520    mm</p> <p>Durchmesser des Niederdruckzylinders . . . . . 750    »</p> <p>Querschnittsverhältnis . . . . . 1:2.08</p> <p>Kolbenhub . . . . . 650    mm</p> <p>Treibraddurchmesser . . . . . 1300    »</p> <p>Fester Radstand . . . . . 1400    »</p> <p>Ganzer Radstand . . . . . 4200    »</p> <p>Kesselmitte ü. S. O. . . . . 2250    »</p> <p>Gr. Kesseldurchmesser i. rückw. . . . . 1468    »</p> <p>Lichte Länge der Siederohre . . . . . 4200    »</p>	<p>w. Heizfläche der Siederohre . . . . . 144.25 qm</p> <p>»    »    der Feuerbüchse . . . . . 9.69    »</p> <p>»    »    insgesamt . . . . . 153.94    »</p> <p>Rostfläche . . . . . 2.1    »</p> <p>Dampfspannung . . . . . 12    Atm.</p> <p>Leergewicht . . . . . 48.6    t</p> <p>Dienstgewicht . . . . . 54.9    »</p> <p>Schienendruck der 1. Achse . . . . . 13.75    »</p> <p>»    »    2.    » . . . . . 13.75    »</p> <p>»    »    3.    » . . . . . 13.75    »</p> <p>»    »    4.    » . . . . . 13.75    »</p> <p>Größte Zugkraft . . . . . 10.5    »</p> <p>»    Höhe . . . . . 4280    mm</p> <p>Spurweite . . . . . 1435    »</p>
---	---

ist ein Federwagen-Sicherheitsventil vorgesehen, während auf der Feuerbüchse das bekannte Doppelsicherheitsventil, Bauart Ramsbottom, angeordnet ist. Die Bekleidung des Kessels besteht aus 1 1/2 mm starkem Feinblech.

**Rahmen.** Das Rahmengestell wird aus zwei Blechplatten von 28 mm Stärke gebildet, welche durch Querverbindungen aus Blech und Winkel-eisen kräftig abgesteift sind. Die an der vorderen Pufferbohle angebrachten Puffer und Zug-haken sind nach den Vorschriften der »Technischen Vereinbarungen« ausgeführt. Das zwei-achsige Drehgestell schwingt um einen Mittelzapfen mit jederseits 25 mm Seitenverschiebung und Federrückstellung nach der Bauart der preußischen Staatsbahnen. Die Tragfedern der beiden gekuppelten Achsen sind vermittels Winkelhebel und Zugstangen miteinander verbunden. Das Drehgestell hat jederseits eine gemeinsame lange Tragfeder. Das Führerhaus ist ausschließ-lich aus Eisenblech zusammengesetzt, hinten halb

geschlossen und enthält reichlich angeordnete Fensteröffnungen.

**Triebwerk.** Die beiden Zylinder sowie die ganze Steuerung, Bauart Heusinger, liegen außerhalb der Rahmen; die Umsteuerung erfolgt durch eine auf der rechten Seite im Führerhaus angebrachten Spindel mit Handrad. Die einfachen Flachschieber haben Tricksche Hilfskanäle.

**Bremse.** Die selbsttätige Vacuumbremse mit zwei 15" Bremszylindern wirkt durch vier Bremsklötze einseitig auf die vier gekuppelten Räder.

**Ausrüstung.** Die Lokomotive ist noch mit folgenden Apparaten ausgerüstet: 2 Ramsbottom-Sicherheitsventile auf der Feuerbüchse, 2 Kombinationsinjektoren von Gresham & Craven in Manchester, 1 Wasserstandsglas und 3 Probierhähne, mit dem Schmierapparat »De Limon«, einem Dampfsandstreuer, Bauart »Gresham«, mit dem Geschwindigkeitsmesser von Brüggemann, einer Dampfheizvorrichtung sowie der Gasbe-

leuchtung von Pintsch mit einer besonders großen Laterne auf der Rauchkammer vor dem Schlot, ganz nach amerikanischer Art aufgestellt.

**Tender.** Der dreiachsige Tender, ebenfalls nach dem Muster der preußischen Staatsbahnen, hat einen Wasserkasten mit nach vorn geneigter Decke, auf welcher sich der Kohlenraum befindet. Das Rahmengestell ist aus zwei 20 mm starken Blechplatten und den entsprechenden Quer- und Längsverbindungen zusammengesetzt. Die Tragfedern der beiden hinteren Achsen sind durch Ausgleichhebel miteinander verbunden. Auf dem hinten angeordneten Werkzeugkasten liegt der Gasbehälter für die Beleuchtung. Eine Handspindelbremse wirkt in Verbindung mit der Vacuumbremse auf alle drei Achsen zweiseitig.

**Leistung.** Die Lokomotive soll, nach den Vorschriften im Bedingungsheft, imstande sein, einen aus 10 Wagen im Gesamtgewichte von 200 t bestehenden Zug bei günstigem Wetter auf einer Steigung von 5 v. T. mit einer Geschwindigkeit von 70 km/St. zu befördern. Auf der ebenen Strecke soll die Geschwindigkeit 80 km/St. betragen, doch könnte dieser Bauart ohneweiters eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/St. zugemutet werden, wobei allerdings die Zugleistung ziemlich gering ist und guter Oberbau erforderlich wäre.

Für den stärker anwachsenden Verkehr wurden im Jahre 1900 aus der österreichischen Lokomotivfabrik vorm. G. Sigl 10 Stück der 2B1 Atlantictype IId der ehemaligen K. F. N. B., jetzt Reihe 308 der k. k. öst. St.-B., beschafft, die ja den Anschlußverkehr besorgten. Mit Ausnahme des erwähnten Geländers waren sie mit den Nordbahnlokomotiven vollkommen gleich; sie waren auch für diese Bahn mit dem gleichen, schlechten Oberbau wie geschaffen, da sie langen Radstand, ohne irgend welchen Ueberhang, sowie gering belastete Endachsen aufwiesen; seither ist keine neue Schnellzugtype mehr in Betrieb gekommen, weil der Umbau bevorstand. Von dieser Maschine ist keine Abbildung vorhanden, doch hoffen wir gelegentlich ein Typenblatt veröffentlichen zu können, welches uns von der Erbauerin in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurde.

Von den Güterzuglokomotiven führen wir die stärkste Gattung vor, eine D Verbundlokomotive für die Kohlenzüge. Sie wurde im Jahre 1896 geliefert, wobei alle 8 Stück die einfache Gölsdorf'sche Anfahrinrichtung erhielten. Der Kessel mit unterstützter Feuerbüchse, für 12 Atm. Dampfdruck gebaut, hat 1468 mm mittleren Durchmesser, weit rückwärts gelagerten Dampfdom mit Federwagen-Sicherheitsventil sowie einem Doppel - Ramsbottom - Sicherheitsventil auf der

Feuerbüchse. Die Dampfzylinder von 520/750 mm Durchmesser sind des Profiles wegen stark geneigt. Die außenliegende Heusingersteuerung ist des flotten Anziehens wegen für große Füllungen ausgemittelt. Bemerkenswert ist die französische Anordnung des Achsenspieles von jederseits 10 mm an den Endachsen und Keilflächenrückstellung.

Die Luftsaugebremse wirkt einklötzig auf die beiden inneren festen Achsen. Seit einigen Jahren ist diese Type auch mit Schmidtüberhitzer, als Zwillingmaschine, von russischen Fabriken beschafft worden. Im Jahre 1911 folgte die Nachlieferung einer schweren D Heißdampf-Verbundlokomotive für 15.2 t Achsdruck, wie bei der vorhin erwähnten Atlantictype. Sie erhielt kleinere Triebräder von 1200 mm Durchmesser und Dampfzylinder von 550/790 mm Durchmesser bei 650 mm Kolbenhub. Bei 12 Atm. Dampfdruck hat der Kessel eine f. Gesamtheizfläche von 190.35 qm und 2.85 qm Rostfläche. Der eingebaute Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt hat 43 qm f. Heizfläche. Außer dem größeren Netzanteil der Warschau—Wiener Bahn bestand noch die Lodzer Fabrikbahn mit einem Vollspurnetze; nachstehende Uebersicht zeigt deren Fahrzeuge.

**Stand der Fahrbetriebsmittel der Warschau—Wiener Bahn und der Lodzer Fabrikbahn.**

Es waren vorhanden auf der Strecke	Lokomotiven		Personenwagen		Güterwagen					
	überhaupt	darunter für	überhaupt	mit Plätzen	überhaupt	davon		durchschnittliche Tragfähigkeit t		
		Personenzüge				Güterzüge	bedeckte		offene	
Warschau—Wiener B.	335	85	150	84	480	18.714	12.274	4579	7198	13
Lodzer Fabrikbahn	22	4	10	—	79	2.836	1.070	515	538	12.5

Bei dem Vormarsch der verbündeten deutschen und österr.-ungar. Heere sind keine Lokomotiven dieser Bahn erobert worden, sie müssen daher auf einem rasch gelegten dritten Schienensysteme in das Innere Rußlands geschafft worden sein, wo sie zur Untätigkeit verurteilt sind. Heute ist das Bahnnetz in Kurland, Polen usw. durchwegs regelspurig und durch mehrere neue, ausgebaute Anschlüsse mit Zentraleuropa noch inniger verbunden.

## Zwei bemerkenswerte Lokomotiven der Pennsylvania-Bahn aus dem Jahre 1899.

(Mit 2 Abbildungen.)

### a) Die erste 2 B 1 Schnellzugslokomotive der Pennsylvania-Bahn.

Gleichzeitig mit der jetzigen Reihe 308 bzw. II d der österreichischen damaligen K.-F.-N.-B.<sup>1</sup> erschien im Jahre 1895 auch in Amerika die 2 B 1 Bauart; in beiden Fällen für Geleise mit leichtem Oberbau bestimmt waren sie anfangs nicht stärker als manche 2 B Lokomotiven ihrer Zeit. Beide hatten schmale Feuerbüchsen, die österreichische überdies noch auf zwei Achsen gestützt. Ihre Berühmtheit verdankt sie erst der vollen Ausnützung ihrer Achsanordnung durch die Verwendung breiter Feuerbüchsen über der Schleppachse hinter den Treib- oder Kuppelrädern. In Amerika wurden die ersten Achsen so knapp zusammengeschoben, daß stets die zweite Kuppelachse angetrieben wurde, ähnlich meist in England, wohingegen am europäischen Festland durchwegs die Vorderachse angetrieben wurde, gleichgiltig, ob Zwilling oder Verbund, ob Innenzylinder oder Außentriebwerk. Auf der bekannten Badeszugstrecke Pittsburg (Camden) Atlantic City hatte zuerst die Philadelphia-Bahn durch die Beschaffung von 2 B 1 Lokomotiven<sup>2</sup> mit Woottenfeuerbüchse ihre Leistungsfähigkeit ganz besonders gesteigert, so daß Reisegeschwindigkeiten bis zu 100 km/St. auf dieser kurzen Strecke erzielt wurden. Die Pennsylvaniabahn, die eine daneben laufende Wettbewerbslinie besitzt, konnte natürlich nicht zurückbleiben und baute noch im selben Jahre 1899 in ihrer Bahnwerkstätte zu Altoona drei Stück 2 B 1 Lokomotiven ähnlicher Anordnung, ausgenommen ihre gewissen Eigenheiten im Triebwerk, wie die eigenartigen Führungsliniale in oben geschlossener Form, die Treibstangenköpfe u. a. m. Die innenliegende Stephensonsteuerung ergibt  $4\frac{1}{2}$  bis 6 mm Voreilen, sie wirkt durch Umkehrhebel auf die außenliegenden entlasteten Flachschieber. Die Drehgestellräder sind auffallend klein gehalten, obwohl ihre Belastung mit etwa 8·6 t ziemlich gering erscheint. Ihr Achslagerhals beträgt  $140 \times 254$  mm. Bei den hier in Betrieb erforderlichen gewesenen Mindestfahrgeschwindigkeiten von 110 km/St. mußten sie 638 Umläufe minutlich machen. Hingegen sind die festgelagerten Schleppräder mit 1422 mm Durchmesser reichlich bemessen; obgleich ihr Schienendruck nur 15·3 t erreicht, mißt ihr Achslagerhals 178 mm im Durchmesser bei 300 mm Länge. Ebenso reichlich wurden die Trieb- und Kuppelachsen im Lagerhals bemessen und durchwegs sehr groß gehalten mit 330 mm Breite bei 234 mm, bzw. 216 mm Durchmesser. Obwohl die Dampfzylinder von 522 mm Durchmesser bei 660 mm Hub und 13 Atm. Spannung nur einen Volldruck von 29 t ergeben, hat man hauptsächlich die andauernd große Fahrgeschwindigkeit berücksichtigt und deshalb mög-

lichst kleine Auflagerdrücke gewählt. Das Eigenartigste an der Maschine ist ihre Belpairefeuerbüchse nach Bauart Wootten, die für Staubkohlenfeuerung eingerichtet 6·3 qm Rostfläche besitzt, hergestellt bei 2580 mm Rostlänge durch 2340 mm lichte Weite der Feuerbüchse. Dabei war es zweckmäßig in der sonst üblichen Weise den Führerstand sattelförmig am Langkessel anzubringen und für den Heizer bei der zeitweiligen Rostbeschickung ein kleines Schutzdach vorzusehen, nebst dem durch Anhaltstangen geschützten beiderseitigen Übergang. Die zwei Pop-Ventile sitzen überhöht auf einem besonderen Stutzen auf der Feuerbüchse. Daneben die Dampfpeife (Nebelhorn), vorne die Glocke, die noch für Handzug eingerichtet scheint, während sie heute bereits durchwegs mit Druckluft betrieben wird. Sämtliche Räder der Lokomotive werden einklötzig durch Druckluft abgebremst. Der Tender ist dreiaxsig, eine für Amerika damals nicht seltene Bauart, sein Wasservorrat von 15·2 t wird während der Fahrt durch Fülltröge im Gleise ergänzt.

Durch Messungen wurde festgestellt, daß bei 109 km/St. Fahrgeschwindigkeit innerhalb der kurzen Zeit von zehn Sekunden 13·2 t Wasser zuströmen. Da die Bahnstrecke in der Nähe der Meeresküste liegt, ist die Wasserfüllung das ganze Jahr hindurch möglich. Im Winter verkehren jedoch weniger Züge und mit geringerer Fahrgeschwindigkeit. Bei den Leistungsproben wurde am 20. Juli 1900 im Gefälle auf der 94 km langen Strecke Camden—Atlantic City ein 243 t schwerer Wagenzug in 53 Minuten Fahrzeit befördert, entsprechend 107 km/St. Reisegeschwindigkeit. Am 31. Juli 1900 wurde ein 237 t schwerer Wagenzug sogar in  $50\frac{1}{2}$  Minuten befördert, entsprechend 112 km/St. mittlerer Reisegeschwindigkeit. Obzwar die Fahrt ohne Aufenthalt in Zwischenstationen erfolgt, dürfte immerhin infolge der großen Endbahnhöfe die Lokomotivgeschwindigkeit nahe an 120 km/St. erreicht haben. Im Jahre 1904 weist die P.-R.-R. in ihrem Lokomotivverzeichnis diese Lokomotiven nicht mehr auf (now out of existence); sie sollen schon im nächsten Jahre 1901 abgebrochen worden sein, wahrscheinlich jedoch umgebaut, da die im Jahre 1901 erschienene neue 2 B 1 Lokomotiv Nr. 269 eine ganze Reihenfolge einleitete, die mit bis zu 30 t steigenden Achsdrücken in etwa acht Gattungen bis zum Jahre 1913 beschafft wurde, zumeist mit Belpairefeuerbüchse und breittiefer Feuerbüchse von 4·5 qm bis 5 qm Rostfläche. Anscheinend war die schwierige Instandhaltung der Woottenfeuerbüchse die Ursache der Entfernung dieser Kessel. Während ursprünglich 353 enge Siederohre von 44 mm ä. Durchmesser bei 3960 mm lichter Länge und 1673 mm kleinstem inneren Kesseldurchmesser eingebaut waren, kamen bei der nächsten Gattung E 1a beim gleichen Kesseldurchmesser nur mehr 290 Rohre

<sup>1</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhrg. 1904, S. 40 m. 2 Abb.

<sup>2</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhrg. 1915, Seite 236, Abb. 9.

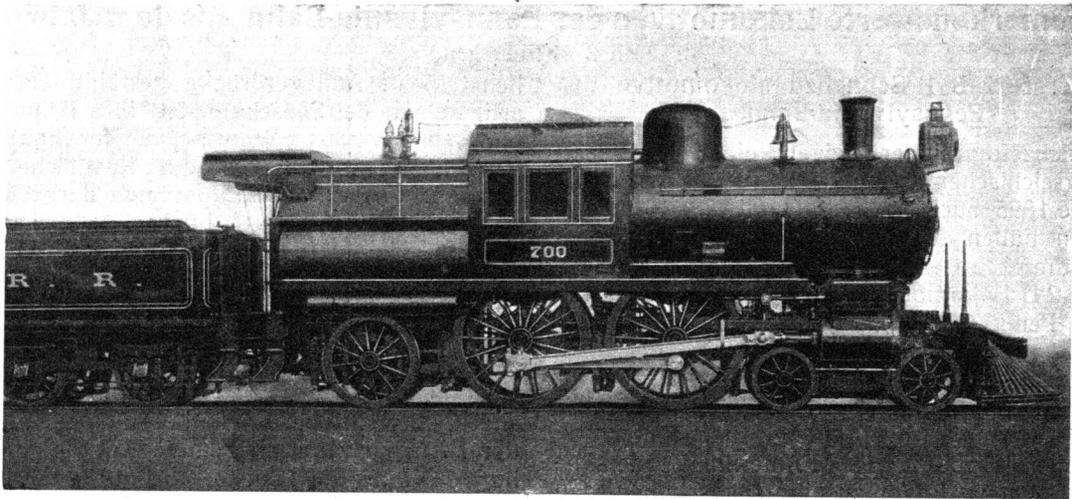


Abb. 1. 2 B 1 Schnellzuglokomotive Klasse E<sub>1</sub> der Pennsylvania Bahn.  
Gebaut 1899 in der Bahnwerkstätte zu Altoona, Pa.

	Maschine:		Leer-Gewicht . . . . .	70·2 t
Zylinderdurchmesser . . . . .	522 mm	Dienst- » . . . . .	78·7 »	
Kolbenhub . . . . .	660 »	Treib- » . . . . .	46·1 »	
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	914 »	Schienendruck der 1. Achse . . . . .	8·6 »	
Treib- » . . . . .	2032 »	» » 2. » . . . . .	8·7 »	
Schlepp- » . . . . .	1422 »	» » 3. » . . . . .	22·8 »	
Radstand der Kuppelachsen . . . . .	2270 »	» » 4. » . . . . .	23·3 »	
» insgesamt . . . . .	8095 »	» » 5. » . . . . .	15·3 »	
Dampfdruck . . . . .	13 Atm.	Tender, dreiachsig:		
Rostfläche . . . . .	2580×2340 mm = 6·3 qm.	Raddurchmesser . . . . .	1067 mm	
Kl. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1673 mm	Dienstgewicht . . . . .	40·8 t	
353 Siederohre, Durchmesser außen . . . . .	44 »	Wasser-Inhalt . . . . .	15·2 »	
lichte Länge derselben . . . . .	3960 »	Kohlen- » . . . . .	∞ 7·0 »	
w. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	20·3 qm.	Lokomotive (mit Tender):		
w. Siederohr- » . . . . .	196·0 »	Radstand . . . . .	15370 mm	
w. Gesamt- » . . . . .	216·3 »	Dienstgewicht . . . . .	119·5 t	

von 51 mm Außendurchmesser und 4570 mm Länge zur Verwendung. In einem besonderen Aufsatz werden wir übrigens auf diese Schnellzuglokomotiven noch zurückkommen, die mit der 40.000 Baldwinlokomotive einer 2 C 1 Heißdampflokomotive<sup>3</sup>, Klasse K<sub>38</sub> ihren vorläufigen Abschluß fanden.

### b) 1 C Verbund-Güterzuglokomotive mit Gölsdorf'scher Anfahrereinrichtung der Pennsylvania-bahn.

Die P. R. hat unter allen amerikanischen Bahnen die meisten Versuche mit Verbundlokomotiven gemacht, nicht nur mit den verschiedenen amerikanischen Bauarten selbst, sondern auch mit europäischen Anfahrereinrichtungen und Lokomotivbauarten, erstere nach v. Borries, Lindner und Gölsdorf, letztere als vollständigen Bezug einer 1 A A Dreizylinder-Verbundlokomotive, Bauart Webb<sup>4</sup> und später noch i. J. 1904 einer 2 B 1 Vierzylinder-Verbundlokomotive der Bauart de Glehn in der Ausführung der Paris—Orleansbahn. Unter den Güterzuglokomotiven war es die Klasse F<sup>1</sup>, die neben Zwilling auch als zweizylindrige

Verbundlokomotive zahlreich beschafft wurde. Unter Beibehaltung des Hochdruckzylinders von 508 mm Durchmesser wurde bei den Verbundlokomotiven hingegen der Dampfdruck von 13 auf 14·5 Atm. erhöht. Das Mehrgewicht von 4050 kg für die Verbundausführung scheint etwas hoch und dürfte hauptsächlich die amerikanischen Verbundbauarten betreffen, mit ihren verwickelten Anfahrventilen. Jedenfalls war die Gölsdorf'sche Einrichtung das denkbar einfachste, wie man es in Amerika nur wünschen konnte, ohne bewegliche Bestandteile. Diese 1 C Lokomotive, in Amerika Mogultype genannt, hat ziemlich niedere Kessellage und seichte Belpaire-Feuerbüchse, die über den nieder gehaltenen Barrenrahmen zwischen den Rädern steht. Bei einem kleinsten inneren Durchmesser von 1543 mm enthält der Kessel 279 Stück Siederohre von bloß 3560 mm lichter Länge, bedingt durch die weit vorgelagerte Feuerbüchse und die übliche Befestigung des Zylindersattels an der Rauchkammer. Letztere ist von beträchtlicher Länge. Die verhältnismäßig großen Tribräder von 1576 mm Durchmesser sind in gleichem Radstande von 2211 mm gelagert. Hier erscheinen die Achslager weniger reich bemessen 228 mm bzw. 203 mm im Durchmesser und 305 mm Länge bei den Treib- bzw. Kuppelachsen. Die Laufräder von 838 mm Durchmesser mit 10·8 t Achsdruck

<sup>3</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhrg. 1915, Seite 265, Abb. 24.

<sup>4</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhrg. 1913, Seite 223 mit 2 Abb.

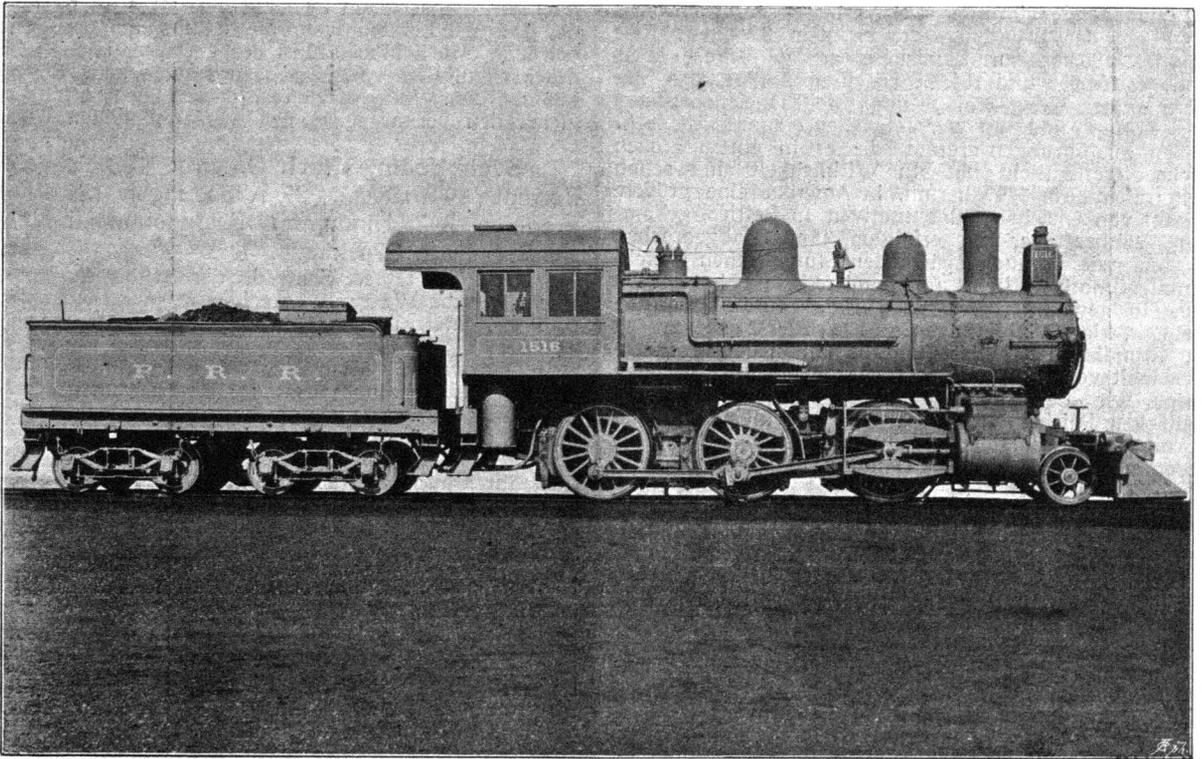


Abb. 2. 1 C Verbund-Güterzuglokomotive der Pennsylvaniabahn mit Gölsdorf'scher Anfahrereinrichtung.  
Gebaut 1899 in der Bahnwerkstätte zu Altoona, Pa.

Maschine:				
Hochdruck-Zylinderdurchmesser . . . . .	508	mm	Leer-Gewicht . . . . .	64.0 t
Niederdruck- » . . . . .	737	»	Dienst- » . . . . .	71.5 »
Kolbenhub . . . . .	711	»	Treib- » . . . . .	60.7 »
Querschnittsverhältnis der Zylinder . . . . .	1:2.1		Schienendruck der 1. Achse . . . . .	10.8 »
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	838	mm	» » 2. » . . . . .	19.2 »
Treib- » . . . . .	1576	»	» » 3. » . . . . .	20.9 »
Radstand der Kuppelachsen . . . . .	4422	»	» » 4. » . . . . .	20.6 »
» insgesamt . . . . .	7117	»	Größte Zugkraft . . . . .	10 »
Kl. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1543	»		
279 Siederöhre, Durchmesser außen . . . . .	51	»	Tender 4achsige:	
Lichte Länge derselben . . . . .	3560	»	Raddurchmesser . . . . .	914 mm
w. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	15.2	qm	Dienst-Gewicht . . . . .	36 t
w. Siederohr- » . . . . .	162.8	»	Wasser- » . . . . .	etwa 12 »
w. Gesamt- » . . . . .	177.0	»	Kohlen- » . . . . .	etwa 7 »
Rostfläche . . . . .	2.8	»		
Dampfdruck . . . . .	14.5	Atm.	Lokomotive mit Tender:	
			Radstand . . . . .	15600 mm
			Dienst-Gewicht . . . . .	107.5 t

und 140 × 254 mm Achslagerhals stehen ebenfalls unter den bei uns üblichen Abmessungen. Die innenliegende Stephensonsteuerung arbeitet durch Umkehrhebel auf die außenliegenden Schieber. Bemerkenswert sind die ungewöhnlich langen Kreuzkopfschuhe und die stark gewölbten Führungsliniale. Das hochgelegene geräumige Führerhaus liegt in gleicher Höhe wie die Plattform. Der vierachsige Tender ist von der in Amerika üblichen

Bauweise mit zwei Drehgestellen. Die geringen Vorräte hätten wohl wie beim vorhin besprochenen Schnellzugtender auf drei Achsen Platz gefunden. Im Jahre 1904 waren auch alle Verbundlokomotiven »out of existence«, d. h. umgebaut, da die P. R. mitten im Kohlengebiet gelegen, weniger auf Kohlenersparnisse als auf tunlichst einfache Maschinen Rücksicht zu nehmen glaubte.

## BÜCHERSCHAU.

**Die Dampfmaschine in Frage und Antwort.** Kurzgefaßte Zusammenstellung nebst Aufgabensammlung für den Unterrichtsgebrauch, das Selbststudium und die Praxis. Von Karl Kahle, Ingenieur in Berlin, Heft 8. **Gleichstrom-Dampfmaschine.** Mit 193 Textfiguren auf 168 Textseiten

im Format 15 × 22 cm. Berlin 1913, E. S. Mittler & Sohn, kgl. Hofbuchhandlung, Kochstraße 68—71.

Wie aus den vorausgegangenen Besprechungen der bislang erschienenen Hefte 1—7 zu ersehen war, haben wir jedem neuen Hefte steigende Erwartung geschenkt, die vollauf befriedigt wurde. Ganz besonders regen Fortschrittsgeist bekundet der Verfasser mit dem vorliegenden 8. Heft, in dem er die modernste Form der Kolbendampfmaschine mit Gleichstromzylinder so über-

aus eingehend würdigte. Der Verfasser berührt zuerst die Frage der Erfindung, die er dem Ingenieur Karl Schmid, 1903/04 zu Landsberg a. W. durch seine D. R. R. 164.956 und 164.958 zuschreibt, 1908, also fünf Jahre später habe Prof. Stumpf die Frage neuerdings aufgeworfen und an verschiedenen, zum Teil sehr großen Ausführungen erprobt, die er in einem großen Buche veröffentlicht hat. In Wirklichkeit sind schon weit früher, um 1899 herum, in Amerika eine größere Anzahl von Gleichstromlokomotiven in Betrieb gekommen, seither aber als erfolglos längst abgebrochen wurden, wie ja auch später den Stumpf'schen Gleichstromlokomotiven kein anhaltender Erfolg beschieden war. In gewohnter Weise an Hand einer Ueberfülle sauberer, klarer Abbildungen, werden zuerst schematisch die Grundlagen erläutert und sodann jede besondere Einzelheit vorgeführt. Unter den größeren Ausführungen finden wir die namhaftesten Maschinenfabriken des Deutschen Reiches vertreten. Bei den kleineren Ausführungen, insbesondere solche vom obgenannten Schmid, finden wir einfach wirkende Dampfmaschinen ganz nach Art der Dieselmotoren; übrigens hat der um die Heißdampfsache hochverdiente Zivil-Ing. Dr. h. c. Wilhelm Schmidt aus ähnlichen Gründen vor mehr als 2 Jahrzehnten schon seine einfach wirkenden Heißdampfmaschinen für hochüberhitzten Dampf ausgeführt. Der Gleichstrom-Dampfmaschine ist es aber nicht gelungen, irgendwie den Heißdampf entbehrlich zu machen, dagegen stellt sie für mittlere Leistungen heute unbedingt nicht nur die allereinfachste, sondern auch wirtschaftlichste Betriebsmaschine dar, ausgenommen umsteuerbare Maschinen und solche mit Auspuff. Wir finden überdies auch Angaben über einzylindrige Gleichstrom-Walzenzugmaschinen bis zu 5000 PS Höchstleistung. Aus dem reichen Inhalt heben wir ferner noch hervor: Ueber die erforderliche Größe der schädlichen Räume zu 1—2% bei Niederschlag- und 12—17 v. H. bei Auspuffdampf. Der Unterschied gegen die ältere, nun Wechselstromdampfmaschine genannt, erhellt am besten durch die im Hubraume gegenübergestellten Dampfdruckschaulinien. Wir finden ferner die Anleitung zur Aufzeichnung der Polytrope und die Aufforderung zur Annäherung an die Wirklichkeit 0,5 Atm. Druckabfall während der Einströmung zu rechnen. Wir finden auch die Massendruckdiagramme für Dampf-niederschlag- und Auspuffbetrieb, dagegen fehlen Angaben über die bedeutend anwachsenden Kolbengewichte, ebenso ist die Berechnung der Rahmen unvollkommen und unklar gehalten, trotz der Abbildung 88, Seite 77. Neben vielen vorzüglichen ortsfesten Gleichstromdampfmaschinen von Hartmann in Chemnitz, Maschinenfabrik Eßlingen, Mülhausen und Grafenstaden hat der Verfasser absichtlich eine nicht zu empfehlende vorgeführt, da sie zusätzliche Ventilsteuerung für den Auspuff aufweist. Höchst bemerkenswert ist die von Prof. Stumpf vorgeschlagene Bauart von Ventilen mit elastischem Sitz, deren ausführliche Nachrechnung wohl über den gesteckten Rahmen dieses Heftes hinaus reicht. Die hochwertigen Kolbenventile sind ebenfalls durch eine Abbildung vertreten. Leider ist auch in diesem Buche die Unsitte der Figurenzählung nach jeder geschlossenen Linie eingetreten, wohl zum Wettbewerb gegen andere, aber grundsätzlich sollte der Aufriß, sowie die zugehörigen Querschnitte auf derselben Seite stehen, sowie es vorzuziehen ist, nicht bloß die Nr. unter die Abbildung zu setzen, sondern auch den Gegenstand den es darstellt, womit das Suchen im Text vermieden wird. Trotzdem ist hier das Möglichste an Uebersichtlichkeit geboten worden. Der Abschnitt

über Schiffsmaschinen ist recht gut, allzu knapp jedoch über die Lokomotiven, die kaum mehr ausgeführt werden. Am Schlusse führt der Verfasser noch Dampfdruckschaulinien vor. Zwei durchgerechnete Beispiele erhöhen den Wert des Heftes, dessen Beschaffung wir gleich den vorausgegangenen warm empfehlen können. St.

**Sven Hedin, »Nach Osten!«** 182 Seiten im Format 19×13 cm. 27 Abbildungen (25 Photographien, 2 Zeichnungen). Feldpostausgabe 1 M. Leipzig, F. A. Brockhaus.

Derselbe tapfere Schwede, der schon durch sein Buch über die Westfront so erfolgreich für Deutschlands Ehre gefochten und unsern verblendeten Gegnern das »Volk in Waffen« als ein leuchtendes Vorbild hingestellt hat, tritt noch einmal für die gebildete Kulturmission der gesamten Welt in die Schranken! Er hat im vorigen Jahre mehrere Monate lang die Ostfront bereist, die deutschen, österreichisch-ungarischen Armeen von Memel bis Czernowitz kennen gelernt, ihr Leben und ihr Kämpfen studiert, mit ihren Heerführern als Freund verkehrt, die Schauplätze aller großen Kriegsergebnisse besucht, den Zerstörungsweg der moskowitzischen Soldateska mit Entsetzen verfolgt und zuletzt den Siegeszug der verbündeten Armeen bis in das Herz Rußlands hinein mitgemacht. Was er auf dieser zweiten Kriegsfahrt erlebt und gesehen, was er aus den gewaltigen Eindrücken an neuen Ergebnissen über Wesen und Ziel des uns aufgedrungenen Krieges gewonnen hat, das tritt in seinem Buche »Nach Osten!« an die Öffentlichkeit. Reicher noch und vielseitiger als in seinem »Volk in Waffen« ist in diesem Werk die Fülle der Tatsachen und Beobachtungen, der Begegnungen, Schilderungen und Gesichtspunkte, ungleich länger die Front und weit dramatischer der Gang seiner Erzählung, die ihn von den Verwüstungen der Kosaken in Ostpreußen in fortwährender Steigerung zu den Höhepunkten des Krieges gegen Rußland, nach Przemysl und Lemberg, nach Warschau, Nowo-Georgiewsk und Brest-Litowsk führt.

Zwei Völker in Waffen, Deutschland und Österreich-Ungarn, sieht er hier aufs innigste in Nibelungentreue vereint; zwei gekrönte Häupter, Kaiser Wilhelm II. und Kaiser Franz Joseph, empfangen ihn als ihren Gast; alle gefeierten Heerführer des Ostens, Erzherzog Friedrich und Hindenburg, Prinz Leopold von Bayern und Conrad von Hötzingen, Mackensen, Woysch, Ludendorff, Linsingen widmen dem berühmten Forscher, dem ehrlichen Neutralen, Stunden und Tage. Hedin sieht auch hier im Osten, was andern nur zufällig vor Augen kommt, und darf mit Kamera und Zeichenstift arbeiten, fast wo er will. Und daß er solchen Vertrauens würdig ist, beweist sein neues Buch, das aus dem gleichen leidenschaftlichen Drang nach Wahrheit erwachsen ist wie sein erstes.

Dankenswert ist besonders Hedins schlagend durchgeführter Vergleich zwischen Belgien und Ostpreußen. Mit Worten flammenden Zornes kennzeichnet er die Heuchelei, die von Mitleid mit den belgischen Frantireurs überfließt, aber kein Wort verliert über die unschuldig hingemordeten Männer, geschändeten Frauen und sinnlos verwüsteten Gegenden Ostpreußens. Hedins Schilderungen dessen, was er dort gesehen hat, werden in der ganzen Welt Aufsehen machen. Niemand sollte es versäumen, das wohlfeile gut ausgestattete Büchlein zu beschaffen, denn es wird ob seines gediegenen Inhaltes, als bleibendes literarisches Werk den Krieg überdauern.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Der Balkanzug** durchfährt die österreichische Strecke von Tetschen über Schreckenstein—Groß-Wossek—Iglau—Znaim—Floridsdorfer Verbindungsgleis—Wr. Nordbahnhof von etwa 458 km Länge in 7 Stunden, entsprechend einer mittleren

Reisegeschwindigkeit von 65,3 km/St. Die ganze Strecke wird mit einer Lokomotive und Personal zurückgelegt, was in Anbetracht der einseitigen, schwierigen Strecke von häufigen Gleisbögen und zahlreichen Steigungen bis zu 11 v. T. geradezu hervorragend zu nennen ist. Die meisten dieser Streckenabschnitte gestatten nur 65 bis

75 km/St. Geschwindigkeit, die größere Hälfte jedoch auch nicht mehr als 80 km/St. Die dazu meist verwendeten Lokomotiven sind die 1 C 1 Vierzylinder-Verbundlokomotiven, Reihe 110, der k. k. österr. St.-B., deren Kesselleistung bis zu 1500 PS. beträgt, bei 4 qm Rost- und 258 qm Heizfläche, 1820 mm Treibrädern und 15 Atm. Dampfdruck. In Anbetracht obiger Umstände dürfte es eine der hervorragendsten Lokomotivleistungen der Zeit sein.

**Beschleunigter Bau der Bagdadbahn.** Die türkische Kammer und der Senat haben ein Gesetz angenommen, wonach der von Deutschland auf Grund des Vertrages vom 14. Februar 1915 zum Zwecke des Baues gewisser strategischer Bahnlinien gewährte sechsprozentige Vorschuß von 5.000.000 Pfund auf 7.112.000 Pfund erhöht wird und die Zinsen auf fünfzehn Prozent herabgesetzt werden. Den Betrag der von Deutschland erhaltenen Vorschußhöhung von 2.112.000 Pfund stellt die türkische Regierung zur Verfügung der Bagdadbahngesellschaft. Nach dem Bericht des Senatsausschusses bezweckt dieses Abkommen mit der Bagdadbahngesellschaft die Beschleunigung des Ausbaues der noch übrigen Teile der Bagdadbahn zwecks Herstellung eines ununterbrochenen Bahnverkehrs zunächst mit Syrien und stellt die nahezu vollständige Regelung der noch schwebend gebliebenen Punkte der Bagdadbahnfrage dar. Die Amanstunnelstrecke von Maamure bis Salahié soll am 1. Oktob. 1916, die Taurustunnelstrecke von Karapınar bis Dorak am 1. Dezember 1917 fertig werden.

**Norwegische Eisenbahnjubiläen.** Die Staatsbahnstrecke Drontheim—Stören hat am 5. August v. J. die 50. Jahresfeier ihrer Betriebseröffnung gefeiert. Zur Zeit der Ausarbeitung der Pläne dieser Bahn war noch die Frage, ob die Bahn mit Lokomotiven oder mit Pferden zu betreiben sei, umstritten. Pferdebetrieb war zu jener Zeit noch im benachbarten Schweden viel auf kleinen Strecken üblich. Die Anlagekosten der Bahn für Lokomotivbetrieb wurden damals auf 2.800.000 Kr.<sup>1</sup>, die für Pferdebetrieb auf 2.400.000 Kr. berechnet. Das Störthing entschied sich für Lokomotivbetrieb. Die Anlagekosten betragen 3.855.100 Kr., überschritten sonach den Anschlag wesentlich. Die Hovedbahn, das ist die 67·8 km lange Strecke Christiania—Eidsvold, die erste Bahn in Norwegen, hat am 1. September v. J. das 60. Jahresfest ihrer Betriebseröffnung gefeiert. Die erste Staatsbahn, die von der Hovedbahn ausgehende Strecke Lilleström—Kongsvinger, wurde erst am 3. Oktober 1862 eröffnet. Es ist also auch in Norwegen, wie in manchen anderen Ländern, die Privatbautätigkeit der des Staates vorausgegangen. Die Hovedbahn wurde von englischen Unternehmern unter Mitbeaufsichtigung Robert Stephenson, des Sohnes des berühmten Georg Stephenson, gebaut. Das auf die Hovedbahn verwendete

Kapital betrug am 30. Juni 1913 18.584.083 Kr. Der Staat hat bis jetzt mehr als drei Viertel der Bahn eingelöst. Im ersten Betriebsjahr 1855 beförderte die Bahn 168.000 Reisende und 83.000 t Güter, im Betriebsjahr 1912/13 1.976.289 Reisende und 967.503 t Güter. Ueber die neueren Lokomotiven der norwegischen Eisenbahnen haben wir im Heft 2, Jahrg. 1915 der »Lokomotive«, an Hand von 15 Abbildungen ausführlich berichtet. Die 1 D Heißdampflokomotiven dieser Bahn sind auf Seite 116, Jahrg. 1912 dieser Zeitschrift abgebildet und beschrieben.

**Mitteilungen über das Triebwagenwesen bei den preußisch-hessischen Staatseisenbahnen.**<sup>2</sup> Triebwagen sind selbstbewegliche Schienenfahrzeuge für Personen- oder Gepäckbeförderung mit eigener Kraftquelle im Wagen. Seit etwa 7 Jahren geht die preußische Staatsbahnverwaltung mit der Einführung solcher Wagen vor und hat im wesentlichen zwei Bauarten, die Akkumulator- und die benzolelektrischen Triebwagen, bisher in einer Gesamtzahl von nahezu 200 Wagen in ihren Fahrzeugpark eingestellt. Akkumulatorwagen führen bekanntlich den für die Fahrt erforderlichen Arbeitsvorrat in Bleibatterien mit sich, der nach größeren Fahrleistungen (bis 180 km Streckenlänge) in besonderen Ladestationen wieder ergänzt werden muß. Anders bei den verbrennungselektrischen Triebwagen. Hier wird die in einem Benzol- als Dieselmotor erzeugte mechanische Arbeit zum Antrieb des Wagens aus gewichtigen technischen Gründen erst durch eine Dynamomaschine in elektrische Arbeit verwandelt, um dann in den wie bei Straßenbahnwagen angeordneten Achsmotoren in Antriebskraft umgewandelt zu werden. Die Eigenschaften der Triebwagen im allgemeinen und die Vorteile und Nachteile der beiden genannten Ausführungsarten im besonderen wurden einer kritischen Betrachtung unterzogen. Ein anschauliches Bild von der nicht unbedeutenden Ausdehnung des aus dem Gesamtrahmen des gewaltigen deutschen Eisenbahnverkehrs ja allerdings nicht wesentlich heraus tretenden Triebwagenverkehrs geben folgende Zahlen: Am 1. Jänner 1914 wurden Bahnstrecken von einer Gesamtlänge von nahezu 6000 km mit Triebwagen befahren, die in der Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914 nahezu 7 Millionen Wagenkilometer zurücklegten und dabei eine Beförderungsleistung von über 190 Millionen Personenkilometer aufzuweisen hatten. Triebwagen, mit ihrer immerhin beschränkten Aufnahmefähigkeit, sind besonders da am Platz, wo ein schwacher Verkehr, der die Einstellung voller Dampfzüge nicht lohnt, ohne großes wirtschaftliches Wagnis befriedigt werden soll. Sie bringen daher fast immer da, wo sie erscheinen, neue Fahrgelegen-

<sup>1</sup> Eine norwegische Krone = 1·25 Mk. = 1·33 österreichische Krone.

<sup>2</sup> Auszug aus einem mit zahlreichen Lichtbildern ausgestatteten Vortrag des Regierungsbaumeisters Weyand, Charlottenburg, im Verein Deutscher Maschineningenieure zu Berlin.

heiten und damit Verkehrsverbesserungen, die von den Reisenden freudig begrüßt werden.

**Ergebnisse der Schneebergbahn im Jahre 1914.** Die Betriebslänge der Adhäsionsstrecken betrug 41'849 km, jene der Zahnradstrecke 9'691 km, zusammen also 51'540 km, an welche 7 Schlepplbahnen mit einer Länge von 2'822 km anschließen. Das Baukonto schließt mit einem Betrage von K 7,393.553. An Kreditoren (zumeist Eisenbahn Wien-Aspang) sind K 4,045.323 ausgewiesen. Die Betriebseinnahmen stellten sich insgesamt auf K 696.440 (+5'73 v. H. gegen 1913), die Gesamtausgaben auf K 848.038 (—3'35 v. H. gegen 1913), so daß sich ein Ausfall von K 151.598 ergab, der zuzüglich der Ausfälle früherer Jahre das Verlustsaldo auf K 2,594.715 = 81'08 v. H. des Aktienkapitals steigerte.

Lokomotiven waren 14, Personenwagen 40 mit 1853 Sitzplätzen und Güterwagen 62 vorhanden.

Befördert wurden auf der Adhäsionsstrecke 706.369, auf der Zahnradstrecke 9061 Zivilpersonen, ferner auf der Adhäsionsstrecke 245.223 Militärpersonen und 314 t Militärgüter, ferner auf der Adhäsionsstrecke 464 t Gepäck und 1283 Hunde, auf der Zahnradstrecke 1'1 t Gepäck und 10 Hunde, endlich 294.424 t Güter. Geleistet wurden auf der Adhäsionsstrecke 214.915 Zugkilometer, 375.768 Lokomotivkilometer, 3,152.670 Wagenachskilometer, 17,804.280 Bruttokilometer und 4,220.707 Nettotonnenkilometer; auf der Zahnradstrecke 7791 Zugkilometer, 11,561 Lokomotivkilometer, 22.166 Wagenachskilometer, 62.521 Bruttotonnenkilometer und 16.873 Nettotonnenkilometer.

**Hauptwerkstätte Göttingen.** Auf ein sechzig-jähriges Bestehen kann in diesem Jahre die Eisenbahnhauptwerkstätte in Göttingen zurückblicken. Sie wurde von der damaligen hannoverschen Staatsbahn zunächst als Lokomotivstation eingerichtet, d. h. die aus der Richtung Hannover und Cassel in Göttingen eintreffenden Züge erhielten hier zur Weiterfahrt eine neue Lokomotive, während die bisherige die verbrauchten Kohlen- und Wasservorräte ergänzte und ihr Personal sich durch mehrstündige Ruhe zu neuer Fahrt vorbereitete. Bald jedoch stellte sich das Bedürfnis heraus, hier auch Untersuchungen und Instandsetzungsarbeiten an Lokomotiven und Wagen vorzunehmen, und damit entstand die Werkstätte mit ihrem heutigen Zweck. Ihr damaliger Umfang war recht bescheiden; besaß doch die hannoversche Staatsbahn auf ihrem gesamten rund 500 km großen Bahnnetz nur 137 Lokomotiven, von denen übrigens bereits 100 in deutschen Fabriken hergestellt waren. Heute ist die Werkstätte auf ein Vielfaches gewachsen und gehört mit ihren 500 Arbeitern zu den größten Betrieben Göttingens. Sie gibt in ihrem Wachstum im Kleinen ein getreues Spiegelbild von der Vervollkommnung der Eisenbahntechnik, der Entwicklung des Verkehrs und seinem Anteil an der wirtschaftlichen und sozialen Hebung unseres Volkes. — Doch schon wieder sind die Anlagen

zu klein. So hat man sich, um allen gegenwärtigen und künftigen Anforderungen zu genügen, zu umfangreichen Um- und Neubauten entschlossen. Bald wird sich auf dem Gelände der Masch eine moderne, mit allen Einrichtungen der Neuzeit versehene Eisenbahn-Hauptwerkstätte erheben.

**1 E Heißdampf-Güterzuglokomotiven der russischen Staatsbahnen.** Für die Beförderung von Güterzügen auf den russischen Bahnen ist in den Baldwin-Werken in Philadelphia, sowie anderwärts in den V. St. N. A. die ansehnliche Zahl von 400 Lokomotiven, Bauart 1 E, zur Ausführung gekommen. Es handelt sich um schwere Heißdampflokomotiven, die instande sind, einen Zug von 1000 t auf einer geraden Strecke von 8 v. T. Steigung mit einer Geschwindigkeit von 13—16 km/St. zu ziehen. Bei einem Dienstgewicht von 89 t der Lokomotive ohne Tender beträgt der Achsdruck rund 16 t. Die Lokomotiven haben eine ä. Gesamtheizfläche von 242 qm und sind mit Schmidtschem Überhitzer von 52 qm Heizfläche und Heusingersteuerung ausgerüstet. Mit Rücksicht auf das Befahren von kleinsten Krümmungen mit rund 105 m Halbmesser sind die Räder der Triebachse ohne Spurkranz ausgeführt und erhielten die hinteren Kuppelräder 20 mm Seitenspiel.

**Die nach Frankreich geflüchteten belgischen Fahrzeuge** sind mehr als 2000 Lokomotiven, also nahezu die Hälfte des Bestandes nebst tausenden von Güterwagen, zumeist in der Gegend von Cognac aufgestellt. Trotz des großen Fahrzeugmangels in Frankreich können sie nicht benützt werden, da sie auf französischen Linien nicht laufen könnten. Bei allerdings gleicher Spurweite der Räder sei die Weite und Höhe der belgischen Fahrzeuge größer als die der französischen, sie gingen daher nicht durch die französischen Tunnel. Die Frage, wie sie dann nach Cognac gekommen seien, berührt man nicht. Begründeter scheint der Einwurf, das belgische Material sei alles herstellungsbedürftig. Die Sondermaschinen für die Anfertigung der Ersatzteile ständen aber in Belgien. Bei dem Mangel an geschulten Arbeitern sei es darum allerdings viel richtiger, das belgische Material verrostet zu lassen und dafür die französischen Lokomotiven und Wagen auszubessern. Neben dem belgischen Material gebe es auch noch unbrauchbares Material der Wagen-Verleihanstalt, der Société auxiliaire des chemins de fer. Diese Erwerbsgesellschaft habe stets das ausgeschiedene Material aller Gesellschaften aufgekauft, um bei großen Anforderungen, Zuckerrüben- und Obstverfrachtungen, den Eisenbahngesellschaften auszuweichen. Ihre Fahrzeuge seien noch ausbesserungsbedürftiger als das belgische Material.

**Die Beschäftigung im amerikanischen Lokomotivbau.** Der große geschäftliche Stillstand des Vorjahres ist durch den Krieg verschwunden, da die Vereinigten Staaten, abgesehen von den ungeheuren Geschoßlieferungen an den Vierver-

band auch die sonst von Europa ausgehende Industrieversorgung der nicht kriegführenden Länder übernommen haben. So kam es zunächst, daß die zahlreichen stillgestandenen Lokomotiven, 70—100 Stück bei mittleren Bahnen (7 bis 10 v. H.) zunächst wieder unter Dampf kamen, wobei man in Amerika mit 6 Mann pro Lokomotive, also dreifacher Besetzung rechnet. Die Pennsylvaniabahn gab 50 Stück 1 D 1 Heißdampf-Lokomotiven ihrer Fabrik in Juniata in Auftrag. Die Eriebahn bestellte 50 Stück bei der Amer. Lok.-Ges. Andere Bahnen wieder gaben kleinere Aufträge. Daß entgegen der in Europa verbreiteten Meinung ausschließlicher Massenherstellung von Lokomotiven und Wagen in den Vereinigten Staaten erhöht kleinere Aufträge schwerer Maschinen vorkommen, beweist ein Auftrag der Nashville, Chattanooga und St. Louis Bahn, die gleichzeitig bei den Baldwin-Werken 10 Lokomotiven in drei verschiedenen Ausführungen bestellte, u. zw. 3 Stück 1 D + D 1 Malletlokomotiven, 5 Stück 1 D 1 und 2 Stück 2 C 1, durchwegs Heißdampflokotiven mit Schmidt-Ueberhitzer. Daneben nimmt der Eigenbau von Lokomotiven durch die Bahnen zu. Abgesehen von dem langjährigen Bau der Pennsylvaniabahn, der Chicago—Milwaukee- und St. Paul-Bahn, der Lehigh—Valley zu Sayre sowie der Philadelphia u. Reading-Bahn, hat kürzlich die Cleveland, Cincinnati, Chicago und St. Louis-Bahn (kurz Big Four = Große Vier genannt) 5 Stück 2 C 1 Lokomotiven ihrer Bahnwerkstätte zu Beech-Grove in Auftrag gegeben. Die Readingbahn baute 4 Stück 2 B 2 Lokomotiven. Die Chesapeake- und Ohiobahn hat 24 Stück ihrer schweren 1 C + C 1 Malletlokomotiven nachbestellt. Die P. R. hat nach auswärts 25 Stück 1 D Lokomotiven bei den Lima-Werken und 25 Stück 1 D 1 Lokomotiven an die Baldwin-Werke vergeben.

**Ausgestaltung der ung. Eisenwerke zu Diósgyőr.** Im Laufe des Jahres 1911 wurde vom königlich-ungarischen Finanzministerium beschlossen, die staatliche Eisen- und Stahlfabrik in Diósgyőr behufs Hebung der Leistungsfähigkeit entsprechend umzugestalten. Dies geschah auf Grund folgenden Programms: 1. Errichtung neuer Walzwerke mit horizontal gelegten Walzreihen vorderhand zur Herstellung von täglich 500 t Schienen; 2. Einstellung eines neuen Zentral-Gasgenerators mit 16 Generatoren, deren Zahl bis auf 40 ergänzt werden kann. Die neuen Generatoren dienen für die Erzeugung von 550.000—600.000 cbm Gas von 1200—3000 Kalorien; 3. Aufstellung von 9 Martinöfen zur Erzeugung einer täglichen Stahlmenge von beiläufig 600 t (die Erzeugung von Bessemerstahl wurde aufgelassen); 4. behufs Verladung der Schienen und Träger in die Eisenbahnwagen Errichtung eines Portal-Dampfkrans mit einer Hebekraft von 3 t; 5. Aufstellung einer neuen Stahlgußanlage; 6. Bau eines neuen Hochofens mit den dazugehörigen Bunkern. Dieser Hochofen wird zur Erzeugung einer Tagesmenge

von 300—400 t Roheisen dienen. Im Zusammenhange mit dieser Schmelzanlage wird auch die Errichtung einer neuen Koksfabrik und eines Agglomerators geplant. Die Ausweitung des Fabrikbetriebes und die dadurch erreichte große Leistungsfähigkeit dieser staatlichen Eisenwerke hatte nun zur Folge, daß man auch an die entsprechende Ergänzung bzw. Umgestaltung der, die besagten Eisenwerke bedienenden Eisenbahnlinie Miskolcz—Diósgyőr schreiten mußte. Voraussichtlich wird der erweiterte Fabrikbetrieb den Eisenbahnbetrieb dieser Strecke ohne Übergang mit nahezu 100 v. H steigern. Diesen Erwartungen entsprechend wurde nun die ursprünglich als eine Strecke zweiter Ordnung erbaute 8·5 km lange Linie zu einer Strecke I. Ranges umgestaltet und die Station beträchtlich erweitert.

**Doppelseitige Schmalspurlokomotiven für französische Heereszwecke.** Die Baldwin-Lokomotiv-Werke in Pittsburgh, Vereinigte Staaten von Nordamerika, haben i. Vorjahre 107 Schmalspurlokomotiven für die französische Heeresverwaltung geliefert, die hauptsächlich zum Schleppen von schwerer Artillerie und der dazugehörigen Munition benutzt werden sollen. Die Lokomotiven sind deshalb besonders bemerkenswert, weil mit ihnen wieder eine Bauart aufgefrischt ist, die man längst ausgestorben glaubte, und die im Jahre 1831 von H. Allen entworfen und im Jahre 1866 von F. Fairlie verbessert wurde. Die äußerliche Erscheinung der Maschinen ist die zweier Rücken an Rücken gekuppelter Lokomotiven. Auf jeder Seite ragt ein Schornstein auf und darunter befindet sich je ein Kessel, je eine Antriebsmaschine und das auf je zwei Achsen arbeitende Triebwerk. Die Feuerbüchsen beider Kessel sind in der Mitte vereinigt, und zwar derart, daß ihre Vorderseite parallel zur Fahrriichtung liegt. Führer- und Heizerstand sind daher durch den vorderen Feuerbüchsenteil nebst Zubehör in der Mitte getrennt. Für beide Kessel ist ferner ein gemeinsamer Dampfdom in der Mitte vorgesehen. Zum Antrieb dienen Zwillingmaschinen von 178 mm Zylinderdurchmesser und 240 mm Hub. Das Betriebsgewicht der Lokomotive beträgt rund 14 t, die Spurweite 600 mm. Sämtliche 107 Lokomotiven wurden im Februar v. J. bestellt. Bereits nach zwei Monaten wurden die ersten vierzig abgeliefert, der Rest folgte einen Monat später.

**Ersatzschmiermittel für Lokomotiven.** Als Ersatzschmiermittel für Lokomotiven wird jetzt vielfach eine Mischung von Teerfettöl und Mineralöl verwendet. Teerfettöl ist billiger als Mineralöl, aber auch zähflüssiger und mit festen Kohlenstoffen durchsetzt, die in Form von Asphalten die Dochte und Lager verschmieren. Dieser Uebelstand kann durch folgendes Verfahren vermindert werden: 50 Gewichtsteile Mineralöl werden in einem Rührwerk mit 50 Gewichtsteilen Teerfett-schmieröl innig vermischt unter gleichzeitiger Erhitzung der Mischung mittels Dampfheizschlange

auf 80° C. Die Mischung hat nach Abkühlung auf 20° C das spezifische Gewicht = 0,976, Entflammungspunkt = 150° C, Brennpunkt = 180° C, Viskosität (Klebrigkeit) = 50·94<sup>0</sup>. Während und nach der Erhitzung scheiden sich fein verteilte Kohlenstoffe ab, da das flüssiger werdende Gemisch die im Teeröl vorhandenen festen Kohlenstoffe teilweise zur Ausscheidung bringt. Die klebrigen Asphalte werden zum Teil niedergeschlagen, so daß das warm gemischte Oel durch die Dochte besser aufgesaugt wird als das kalt gemischte Oel. Das Verfahren hat sich im Betriebe bewährt.

Z. V. D. E. V.

**Amerikanische Güterwagenlieferung für die russischen Staatsbahnen.** Die russischen Staatsbahnen haben kürzlich bei der Pressed Steel Car Co. in Pittsburg 15.000 offene Güterwagen von je 50 t Tragfähigkeit bestellt. Abgesehen von der breiteren Spur, den Kuppelungen und Puffern werden diese Wagen vollständig in der in Amerika üblichen Bauweise hergestellt. Die Wagen sollen in zerlegtem Zustande mit dem Schiffe nach Wladiwostok gebracht und dortselbst in der Bahnwerkstätte im Hafen zusammengebaut werden.

**Beute des bulgarischen Heeres an Eisenbahnfahrzeugen in Serbien.** Auf ihrem Siegeszuge in Serbien haben die bulgarischen Heere rund 3000 Eisenbahnwagen und 100 Lokomotiven erbeutet. Von den erbeuteten Wagen sind etwa 1000 beschädigt. Von den Lokomotiven muß ein beträchtlicher Teil kleinen Reparaturen unterzogen werden. Die Wagen, zum Teil große Personenwagen neuester Bauart, werden bereits mit den Eigentumsmerkmalen der bulgarischen Staatsbahnen und mit neuen, dem Numerierungssystem dieser entsprechenden Nummern versehen.

**Drehstromlokomotiven für die italienischen Staatsbahnen.** Der Eisenbahnbetrieb Italiens ist bekanntlich von der Zufuhr ausländischer Kohle abhängig. Durch Stockungen in der Zufuhr ist Italien besonders während des Weltkrieges in arge Verlegenheiten geraten, da auch sein jetziger englischer Bundesgenosse die schwarzen Diamanten nicht immer so regelmäßig liefern konnte wie in Friedenszeiten. Durch die Tätigkeit der U-Boote dürfte in Zukunft eine regelrechte Kohlenzufuhr noch mehr erschwert werden. Es nimmt nicht wunder, daß die Staatsbahnverwaltung bestrebt ist, das elektrische Eisenbahnnetz immer weiter auszudehnen, um auf diese Weise unabhängiger vom Ausland zu werden. Über die Ausbreitung des elektrischen Betriebes auf den italienischen Staatsbahnen ist an Hand eines von der Staatsbahnverwaltung gegebenen Berichtes für die Jahre 1912 bis 1913 wiederholt und ausführlich in dieser Zeitschrift Mitteilung gemacht worden. An Wasserkraften zum Betrieb der elektrischen Kraftwerke mangelt es nicht. Während jedoch in anderen Ländern dem Einwellenstrom und dem hochgespannten Gleichstrom zum Betriebe von

Vollbahnen der Vorzug gegeben wird, ist man in Italien seit langem bestrebt, dem Drehstrom ein weites Feld einzuräumen. Erst neuerdings sind wieder 34 Drehstromlokomotiven von der Staatsbahnverwaltung in Auftrag gegeben worden; hiervon haben die italienische Westinghouse-Gesellschaft in Vado, Ligure, 16 Stück und das Tecnomasio Italiano Brown, Boveri & Cie. in Mailand 18 Stück — für eine Fahrdrachtspannung von 3000 Volt bei 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> Pulsen in der Sekunde — zu liefern. Die Westinghouse-Lokomotive ist nach der Bauart 1 C 1 mit 1 Laufachse — 3 Triebachsen — 1 Schleppachse ausgestattet. Während die Mittelachse seitlich verschiebbar ist, bilden die beiden Laufachsen mit den benachbarten Triebachsen je ein Drehgestell nach Kraußscher Bauart. Der Durchmesser der Triebräder beträgt 1600 mm. Die Lokomotive wird mit 2 Drehstrommotoren von zusammen 2000 KW oder 2700 PS ausgerüstet. Bei Nebeneinanderschaltung der Triebmaschinen beträgt die Fahrgeschwindigkeit entweder 75 oder 100 km in der Stunde, bei Hintereinanderschaltung entweder 37,5 oder 50 km in der Stunde. Bei einer Geschwindigkeit von 100 km in der Stunde entwickelt die Maschine am Triebbradumfang eine Zugkraft von 6000 kg, bei 75 km in der Stunde eine solche von 9500 kg. Es ist möglich, die Ständerwicklung der Triebmaschine drei- und zweiwellig zu schalten, bei einer Polzahl von 8 bzw. 6, wobei der von den Fahrleitungen zugeführte Drehstrom mittels Zusatzumformer nach dem von Milch erdachten Verfahren in Zweiwellenstrom umgeformt wird. Die Übertragung der Triebmaschinenkraft auf die Triebachsen geschieht mittels Gölsdorf-Rahmens und Kuppelstangen. Durch Flüssigkeitswiderstände und Druckluft wird die Regelung und das Anfahren besorgt.

**Lieferungsausschreibung.** Bei der Staatsbahndirektion Wien gelangt die Lieferung von zwei Laufkranen für die Werkstätte Wien—Westbahnhof im Wettbewerbswege zur Vergebung. Die näheren Bedingungen sind im Amtsblatte der »Wiener Zeitung« vom 16. d. M. verlautbart und auch bei der Staatsbahndirektion zu erlangen.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

- Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
**Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.**  
 Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung,  
 Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
 Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
 Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annoncen

- für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.  
 Herausgeber: A. Berg.  
 Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.  
 Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.  
 Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
 Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richtergasse 4.  
 Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

## Neuere Heißdampf-Lokomotiven der Nord-Brabant-Deutschen-Eisenbahngesellschaft.

Von W. Willigens, Bürochef der «Hohenzollern» A.-G. für Lokomotivbau in Düsseldorf.  
Mit 6 Abbildungen.

Zur Beförderung der Schnellzüge, welche die Verbindung zwischen Deutschland und England herstellen, benützt die Nord-Brabant-Deutsche-Eisenbahngesellschaft in Gennep auf ihren Strecken Wesel—Boxtel 2 C Schnellzug-Lokomotiven,

konnte nur ein Schmidt'scher Kleinrauchröhren-überhitzer<sup>2</sup> in Frage kommen. Von den vorhandenen 228 Siederohren mit 43/48 mm Durchmesser wurden 178 Stück besetzt und nur jene Rohre freigelassen, welche entweder von dem senk-

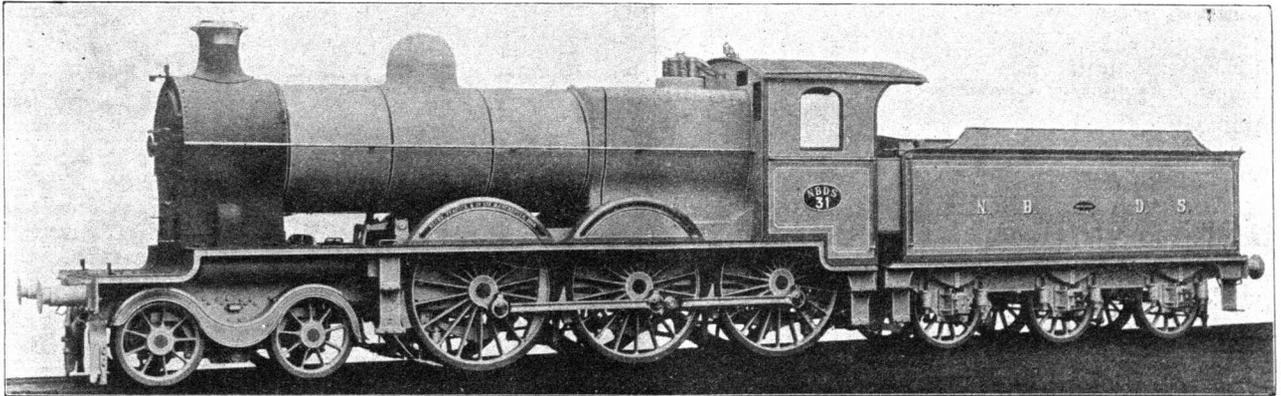


Abb. 1 2 C Schnellzug-Lokomotive der Nord-Brabant-Deutschen Eisenbahn-Gesellschaft.  
Gebaut von Beyer & Peacock in Manchester.

Maschine:	
Zylinderdurchmesser . . . . .	482 mm
Kolbenhub . . . . .	660 »
Treibraddurchmesser . . . . .	1981 »
Lauferraddurchmesser . . . . .	1016 »
Radstand, Kuppelachsen . . . . .	4241 »
» Drehgestell . . . . .	1778 »
» insgesamt . . . . .	8152 »
Kesseldurchmesser, mittel . . . . .	1397 »
Anzahl der Siederohre . . . . .	228
Durchmesser der Siederohre . . . . .	48/43 mm
Länge der Siederohre . . . . .	4232 »
Heizfläche in der Feuerbox . . . . .	13·5 qm
» » den Siederohren . . . . .	130 »
» insgesamt . . . . .	143·5 »
Rostfläche 2520×1036 mm . . . . .	2·6 »

Dampfspannung . . . . .	14 kg/qcm
Kesselmitte über Schienen-Oberkante . . . . .	2743 mm
Gewicht, ausgerüstet, Drehgestell . . . . .	17 t
» » Treibachse . . . . .	14 »
» » 1. Kuppelachse . . . . .	13·8 »
» » 2. » . . . . .	13·6 »
Gesamtgewicht . . . . .	58·4 »
Reibungsgewicht . . . . .	41·4 »
Tender:	
Wasservorrat . . . . .	16 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	5 t
Raddurchmesser . . . . .	1219 mm
Radstand insgesamt . . . . .	3961 »
Gesamtgewicht, ausgerüstet . . . . .	39·6 t
» Lokomotive und Tender . . . . .	98 »

die im Jahre 1908 erstmalig von der Firma Beyer, Peacock & Co., Manchester beschafft wurden,<sup>1</sup> Abb. 1, worunter auch die Hauptabmessungen angegeben sind.

Als im Laufe der Zeit an einer dieser Lokomotiven ein Zylinder ersetzt werden mußte, entschloß sich die genannte Bahnverwaltung auf Anraten der Firma «Hohenzollern» A.-G. für Lokomotivbau in Düsseldorf-Grafenberg, diese Lokomotive für Heißdampfbetrieb umzubauen.

Da der vorhandene Naßdampfkessel mit 126 qm f. Heizfläche noch gut erhalten war und ohne weitere Aenderung verwendet werden sollte,

rechten Standrohr und dem Funkenfänger verdeckt sind oder im unteren Teil der Rauchkammer liegen. Die an ihren Umkehrstellen geschweißten, 10/15 mm Durchm. habenden Ueberhitzerelemente reichen bis auf 600 mm an die Feuerbüchse heran. Sie münden innerhalb der Rauchkammer in 2 seitliche Sammelkästen, welche am Rauchkammermantel befestigt sind. Durch Einbau des Ueberhitzers wurde die gesamte f. Heizfläche von 126 qm auf 200 qm gebracht.

Da bei Anwendung von Heißdampf und Außeneinströmung die Schieberstangenstopfbüchsen nur umständlich dicht zu halten sind, also dieselben vierteiligen Stopfbüchsen erfordern wie

<sup>1</sup> Siehe: «Die Lokomotive», Jahrgang 1910, Seite 134.

<sup>2</sup> Siehe «Die Lokom.», Jhrg. 1912, S. 175, m. 2 Abb.

die Kolbenstangen an beiden Enden, für Heißdampfbetrieb aber nur Kolbenschiebersteuerung in Frage kommen kann, gelangte der vom ortsfesten Dampfmaschinenbau aus bekannte E-Kolbenschieber hier zur erstmaligen Anwendung im Lokomotivbau, der es ermöglichte, ohne die geringste Aenderung an den Steuerungseinzelheiten und unter Einhaltung derselben Bewegungsrichtung die für Heißdampf notwendige Inneneinströmung zu erzielen.

Wie Abb. 2 das Steuerungsgerippe der alten Naßdampfmaschine mit Flachschieber und Außeneinströmung zeigt, bestimmen die äußeren Kanten des Schiebers

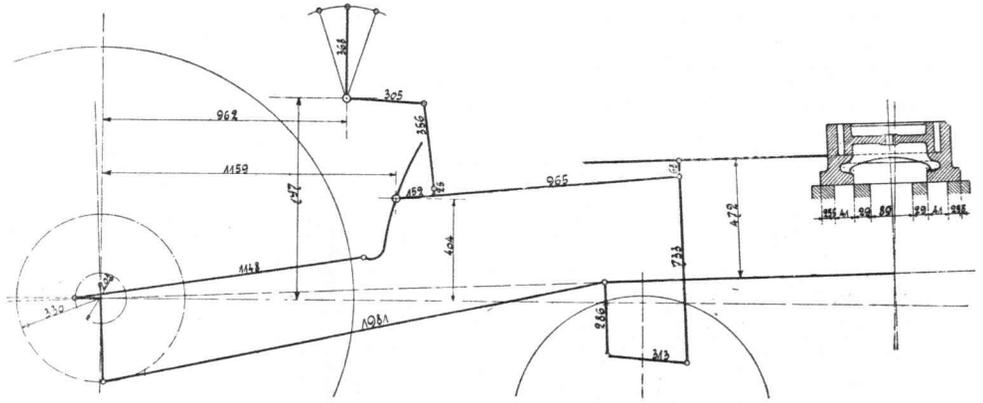


Abb. 2. Steuerungsgerippe der 2 C Naßdampflokomotive der N. B. D. S.

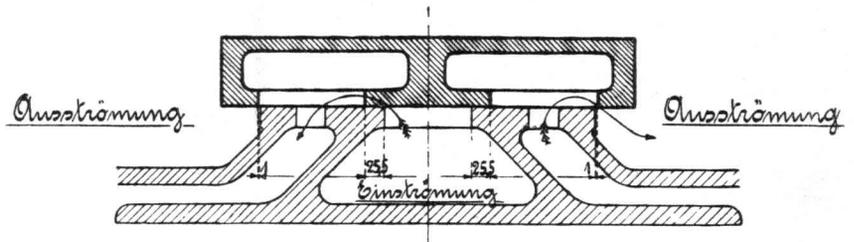


Abb. 3. E Muschelschieber für innere Einströmung.

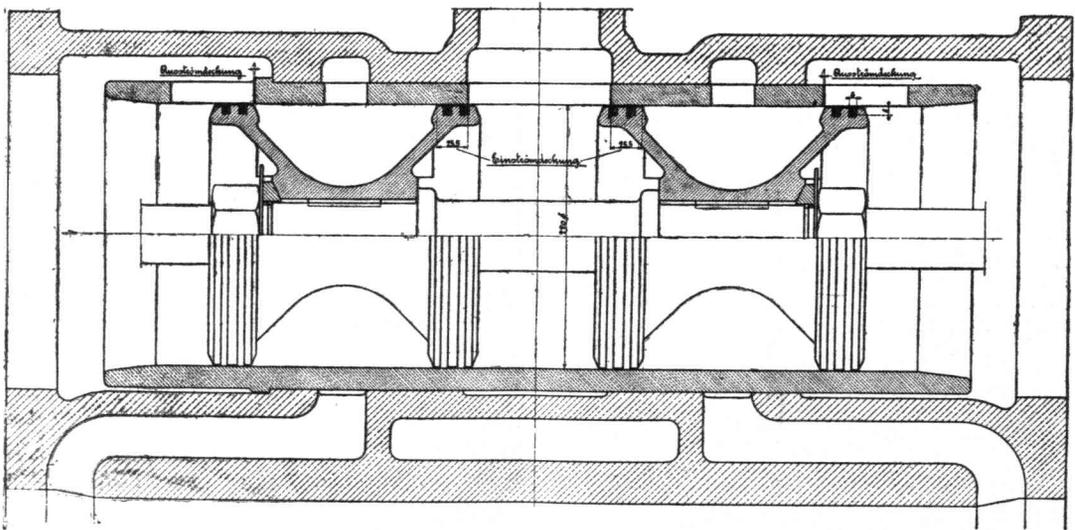


Abb. 4. E Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser für die 2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotive der N. B. D. S. mit Schmidt'schem Kleinrohrüberhitzer.

Voreinströmung und Füllung, die inneren Kanten Vorausströmung und Kompression. Die inneren und äußeren Begrenzungskanten des Schieberspiegels sind ohne Einfluß auf die Steuerwirkung.

Werden dagegen diese Begrenzungskanten zur Steuerwirkung mit herangezogen, ferner die seitherigen inneren Ueberdeckungen nach außen, umgekehrt die seitherigen äußeren Ueberdeckungen nach innen verlegt, so erhält man den in Abb. 3

schematisch veranschaulichten und a. a. O.<sup>2</sup> näher beschriebenen E-Muschelschieber. Derselbe bietet demnach bei Umbauten von Naßdampflokomotiven in Heißdampfbetrieb bequem die Möglichkeit, die seitherige Außeneinströmung durch Inneneinströmung zu ersetzen ohne die Bewegungsrichtung der Steuerung ändern zu müssen.

<sup>2</sup> Siehe «Leist», Steuerungen der Dampfmaschinen, 1905, Seite 148.

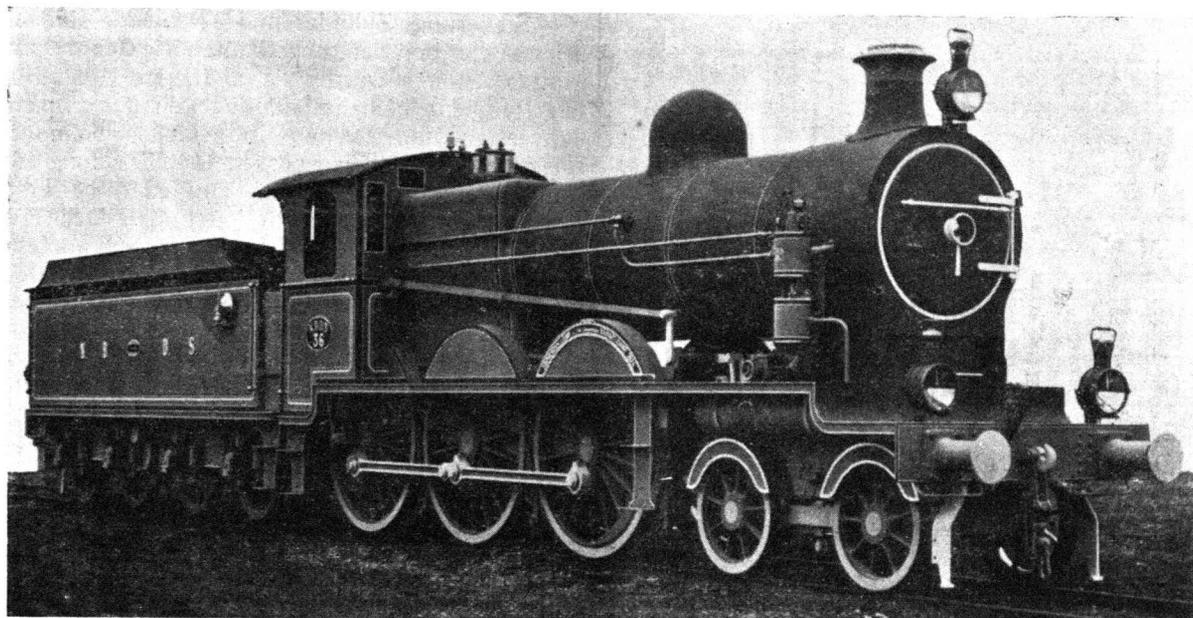


Abb. 5. 2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer Patent W. Schmidt.  
Gebaut v. d. Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau Düsseldorf-Grafenberg. F.-Nr. 3288 — 1915.

Zylinderdurchmesser . . . . .	510	mm	Leergewicht . . . . .	56.1	t
Kolbenhub . . . . .	660	»	Reibungsgewicht . . . . .	43	»
Laufrad-Durchmesser . . . . .	1026	»	Dienstgewicht . . . . .	61.6	»
Treibrad- » . . . . .	1981	»	Größte Länge über Puffer . . . . .	10788	mm
Drehgestell, Radstand . . . . .	1778	»	» Breite . . . . .	2605	»
Fester Radstand . . . . .	$2 \times 2121 = 4242$	»	» Höhe . . . . .	4250	»
Gesamt-Radstand . . . . .	8153	»	» Zugkraft 0.8 p . . . . .	9250	kg
Kesselmitte über S. O. . . . .	2743	»	Tender, vierachsrig:		
Größter innerer Kesseldurchmesser . . . . .	1426	»	Raddurchmesser . . . . .	1219	mm
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	642	»	Radstand . . . . .	$1800 + 1900 + 1800 = 5500$	»
21 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .	$125/133$	»	Wasservorrat . . . . .	20	cbm
112 Siederöhre, » . . . . .	$43/48$	»	Kohlenvorrat . . . . .	8.4	»
Lichte Länge derselben . . . . .	4080	»	Leer-Gewicht . . . . .	24	t
Dampfdruck . . . . .	13.4	Atm.	Dienst- » . . . . .	51	»
Rostfläche . . . . .	$2518 \times 1031 = 2.59$	qm	Ges. Dienstgew. v. Lokomotive u. Tender . . . . .	112.6	»
w. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	13.5	»	Radstand . . . . .	16406	mm
» » Rohre . . . . .	104.7	»	Ges. Länge von Lokomotive und Tender		
» Gesamtheizfläche . . . . .	118.2	»	über Puffer gemessen . . . . .	19286	»
f. Überhitzerfläche . . . . .	36.5	»			
a. Gesamt-Heizfläche . . . . .	154.7	»			

Abb. 4 zeigt den für die umgebaute Maschine ausgeführten E-Kolbenschieber mit 220 mm Durchmesser und schmalen federnden Ringen von 6 mm Breite und 8 mm Höhe.

Während die vorhandenen Naßdampfmaschinen Zylinder mit 482 mm Durchmesser aufweisen, wurde bei der umzubauenden Lokomotive danach gestrebt, den zwischen den Rahmen noch zur Verfügung stehenden Raum zur Zylindervergrößerung mit heranzuziehen, um somit der Bahn die Möglichkeit zu geben, die stets zunehmenden Zuggewichte mit diesen verhältnismäßig leichten Lokomotiven wirksam zu bewältigen.

Die durch den Einbau des Ueberhitzers notwendig gewordene Zunahme des Gewichtes änderte nichts wesentliches an der Lastverteilung der Lokomotive, da diese Mehrbelastung fast ausschließlich durch das Drehgestell aufgenommen wurde.

Umstehende Tabelle 1 gibt die Abmessungen der vorhandenen Naßdampflokomotive wieder, während Tabelle 2 die Hauptabmessungen der umgebauten Heißdampflokomotive darstellt.

Die mit der umgebauten Lokomotive auf Grund der Probefahrten erzielten günstigen Ergebnisse bezüglich Minderverbrauches an Kohlen und Wasser veranlaßten die genannte Bahnverwaltung bei ihrem Bedarf an weiteren Lokomotiven, die Heißdampfbauart sofort vorzuschreiben, die Heißdampf-Schnellzug-Lokomotiven sowie weiterer 4 Stück 1 D Heißdampf-Güterzug-Lokomotiven ebenfalls der Firma «Hohenzollern» A.-G. für Lokomotivbau Düsseldorf-Grafenberg.

Diese neuen Schnellzug-Lokomotiven Bahn Nr. 36 und 37, deren erste Ende Mai 1915 geliefert wurde, zeigt Abb. 5.

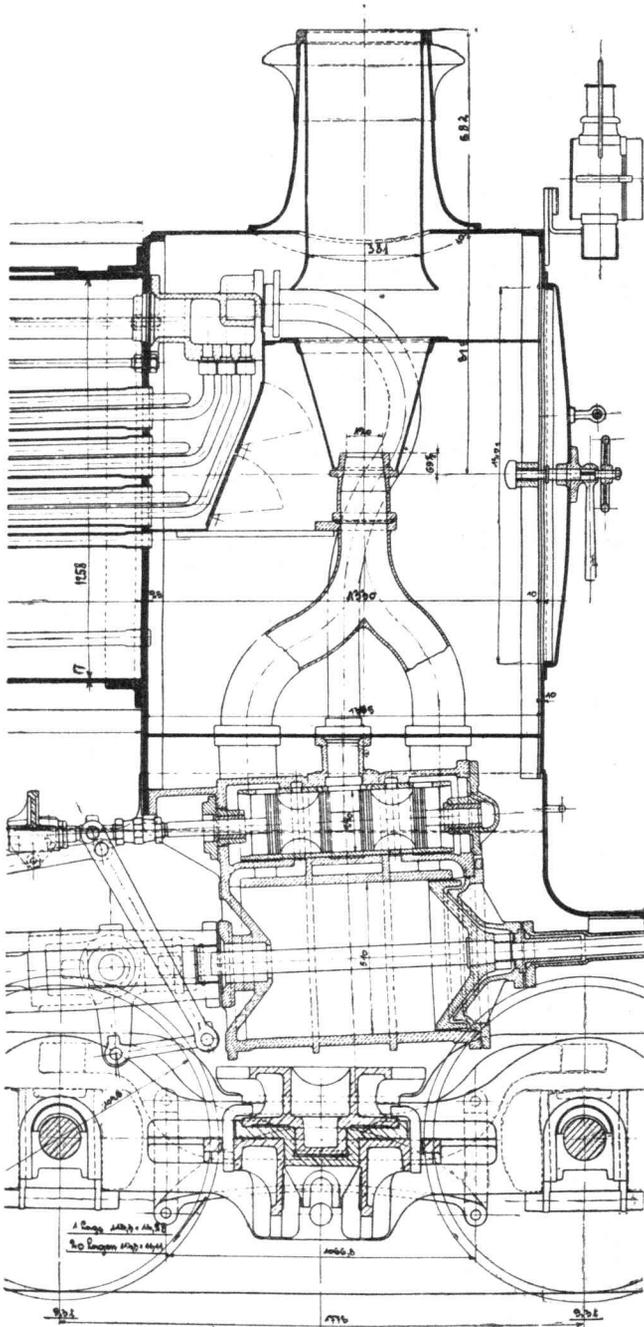


Abb. 6. Längenschnitt durch die Rauchkammer und Dampfzylinder der 2C Heißdampf-Schnellzuglokomotive der N. B. D. S.  
Gebaut von der »Hohenzollern« A.-G. für Lokomotivbau in Düsseldorf.

Wie eine Gegenüberstellung der alten Naßdampflokomotive Abb. 1 mit der neuen Heißdampfmaschine Abb. 5 ergibt, sind beide Lokomotiven in ihrem äußeren Aufbau vollständig gleich geblieben. Zur Anwendung gelangte jetzt ein normaler Rauchröhren-Ueberhitzer W. Schmidt, dessen Elemente in je 7 Röhren der 3 oberen Rauchrohrreihen liegen. Der Kessel hat nur diejenigen Aenderungen erfahren, die sich durch den Einbau des Ueberhitzers als notwendig erwiesen; vorgeschrieben war ferner eine Verstärkung sämtlicher Kesselbleche um 1 mm.

Steuerung, Zylinder und Triebwerk sind dieselben wie bei der umgebauten Heißdampflokomotive, ebenso wurde die seitherige Ausführung des Rahmens beibehalten, dagegen der zwischen der ersten und zweiten Kuppelachse befindliche Ausgleichhebel fallen gelassen. Zur Erzielung einer sanfteren Federung wurden die Tragfedern der ersten Kuppelachse sowie die freien Enden der Tragfedern der beiden letzten Kuppelachsen nochmals in Spiralfedern aufgehängt. Der Ausgleichhebel der beiden letzten Achsen ist geblieben.

Tabelle 1.

Hauptabmessungen der 2 C Naßdampf-Schnellzug-Lokomotive.

Zylinder-Durchmesser	482	mm
Kolbenhub	660	»
Laufgrad-Durchmesser	1026	»
Treibrad-Durchmesser	1981	»
228 Heizrohre-Durchmesser	43/48	»
Lichte Länge derselben	4080	»
Dampfdruck	14	Atm.
Rostfläche	2·59	m <sup>2</sup>
w. Heizfläche der Feuerbüchse	13·56	»
» » » Rohre	139·16	»
» Gesamtheizfläche	152·72	»
Leergewicht	41·4	t
Dienstgewicht	53·4	»
Reibungsgewicht	58·7	»

Tabelle 2.

Hauptabmessungen der umgebauten 2 C Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive der N. B. D. E., umgebaut von der »Hohenzollern« A.-G. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg.

Zylinder-Durchmesser	510	mm
Kolbenhub	660	»
Laufgrad-Durchmesser	1026	»
Treibrad-Durchmesser	1981	»
228 Heizrohre-Durchmesser	43/48	»
davon besetzt	172	Stück
Lichte Länge derselben	4080	mm
Durchmesser der Ueberhitzerrohre	10/15	»
Dampfdruck	14	Atm.
Rostfläche	2·59	m <sup>2</sup>
w. Heizfläche der Feuerbüchse	13·56	»
» » » Heizrohre	139·16	»
» Verdampfungsheizfläche	152·72	»
f. Ueberhitzerheizfläche	70	»
a. Gesamtheizfläche	222·72	»
Leergewicht	55·2	t
Dienstgewicht	60·5	»
Reibungsgewicht	42	»

Bezüglich der weiteren Einzelheiten verweise ich auf die beigegebenen Abbildungen und auf die a. a. O. erschienene Beschreibung, hebe hier jedoch noch folgendes hervor:

Der mit seinem Mittel 2743 mm ü. S. O. liegende Kessel besteht aus 3 nach vorne verjüngten Schüssen, deren rückwärtiger größter einen lichten Durchmesser von 1426 mm, der vordere kleinste hingegen bloß 1358 mm aufweist, bei durchweg 17 mm Blechstärke. Die Rauchkammer ist durch einen Winkelringflansch stark überhöht und auf 815 mm im Halbmesser gebracht worden. Dieser Teil ist als besonders bemerkenswerter Schnitt durch die Maschine in Abb. 6 dargestellt. Die Belpairefeuerbüchse mit lotrechter Vorder- und Rückwand hat auch einen wagrechten Rost, der in 2 Felder geteilt ist.

Bei 2745 mm äußerer Feuerbüchslänge steht sie rückwärts mit Grundringmitte über der letzten Kuppelachse, während sie die mittlere Kuppelachse um 571 mm überragt; durch letztere ist die Ausbildung des Aschenkastens etwas ungünstig beeinflusst worden. Der Grundring ist vorne 88 mm, sonst durchwegs 76 mm breit. Da die 25·5 mm starken Hauptrahmenbleche in 1270 mm Entfernung gehalten sind, war es möglich, trotzdem eine Rostbreite von 1031 mm mit einer äußeren Feuerbüchsbreite von 1243 mm zu erreichen. Vor dem Führungsträger sind des Drehgestelles wegen die Rahmenplatten allmählich eingezogen. Die unter 1:24 innen geneigt liegenden Dampfzylinder sind nicht als Sattel ausgebildet, sondern nach englischer Bauweise an die Rauchkammer angeschlossen; die Führungslineale sind viergleisig. Die Ausströmstutzen des Schieberkastens sind durch ein Hosenrohr an die feste Blasrohrdüse angeschlossen. Die Rauchkammer ist oben in Höhe des Ueberhitzerkastens wagrecht abgeschlossen, der Prüßmannrauchfang nach englischer Zierform verkleidet.

Auf Wunsch der preuß. Staatseisenbahnverwaltung, der ein Ueberwachungsrecht auf der Strecke Goch—Wesel zusteht, da ferner die Maschinen der N. B. D. S. in Friedenszeiten die Züge bis Oberhausen und Essen bringen, wurden für diese Schnellzuglokomotiven 4-achsige Tender, auf 2 Drehgestellen laufend, vorgesehen, um einen ruhigen Lauf derselben bei höheren Geschwindigkeiten zu gewährleisten. Auch die vorhandenen Naßdampf-Schnellzuglokomotiven werden nach

und nach mit diesen 4-achsigen Tendern ausgerüstet, dagegen die dann freiwerdenden 3-achsigen Tender für die Güterzuglokomotiven verwendet. Der 20 cbm fassende Wasserkasten, welcher in seinem vorderen Teile etwa 8·4 cbm Kohle aufnehmen kann, ruht auf 2  $\square$  Eisen als Längsträger, die durch Quer  $\square$  Eisen genügend versteift sind. Der Hauptrahmen stützt sich auf 2 Drehgestelle normaler Bauart mit Außenrahmen. Der Tender ist ausgerüstet mit einem Wasserstandszeiger Bauart »Whitaker« und trägt an seiner rechten Seitenwand, nahe des Führerstandes, eine Signalglocke, die bei Personenzügen vom Zugführerwagen mittels Leine betätigt wird.

Maschine und Tender sind mit selbsttätiger Westinghouse-Bremse, die auf sämtliche Kuppel- und Tenderräder einklötzig wirkt, ausgerüstet. Die Maschine hat Sandstreuer mit vereinigttem Bläserventil Bauart »Gresham«, Geschwindigkeitsmesser »Hasler«, Schmierpresse mit 4 Auslässen von »Wakefield«, 2 Injektoren »Gresham«, Dampfheizungseinrichtung, Gasbeleuchtung von Pintsch und Ventilregler »Schmidt und Wagner«.

Infolge der politischen Ereignisse konnten Probefahrten mit dieser neuesten Type noch nicht angestellt werden, umsomehr als der Zugdienst in der auf deutschem Gebiet liegenden Strecke »Goch—Wesel« zurzeit von der kgl. Eisenbahndirektion Essen versehen wird.

Ueber die noch im Bau befindliche 1 D Heißdampf-Güterzuglokomotive derselben Bahnverwaltung wird ein späterer Aufsatz berichten.

## Die Eisenbahnen Finnlands und ihre Lokomotiven.

Mit 4 Abbildungen.

Finnland hat, wie wir der Z. V. D. E. V. entnehmen, rund 373.600 qkm Flächeninhalt und etwa 3·05 Millionen Einwohner. Von der Gesamtfläche sind etwa 11% Binnenseen, etwa 26% Sümpfe und Moore und nur etwa 10% bebaut; der Rest sind Wälder und Berge. Im südlichen Teil von Finnland liegt bekanntlich das große aus Seen, Buchten, Sunden und Flußstrecken zusammengesetzte Wasserbecken Saima-Wuoxen, dessen Ausnutzung für elektrische Licht- und Kraftzwecke in großzügiger Weise geplant wurde. Die meisten Bewohner des Landes (etwa 80%) sind Finnen, die übrigen sind Schweden (etwa 12%), Deutsche, Russen usw.

Im Jahre 1914 betrug die Länge der Eisenbahnen Finnlands rund 3910 km; hiervon waren rund 3460 km Staatsbahnen, der Rest Privatbahnen, darunter 165 km mit Schmalspur. In dem genannten Jahre kamen in Finnland auf je 100 qkm Flächeninhalt etwa 1·01 km auf je 10.000 Einwohner 12·35 km Eisenbahnen.

Betrachtet man das finnländische Eisenbahnnetz auf der Karte, so sieht man, daß die Hauptstrecke St. Petersburg über Tornea mit Schweden verbindet und Finnland bis zur Station Riihimäki

in etwa ostwestlicher Richtung durchquert. Von dort nimmt sie eine fast nördliche Richtung und rückt an verschiedenen Stellen dem Bottnischen Meerbusen ziemlich nahe. Von dieser rund 1180 km langen Hauptstrecke zweigen sowohl in der Richtung nach dem Meere als auch nach den Binnenseegebietern im Innern Finnlands eine Anzahl von längeren oder kürzeren Linien ab.

Die erste Staatsbahn Finnlands wurde im Jahre 1862 eröffnet; sie führte von der an der nördlichen Küste des Finnischen Meerbusens gelegenen Landeshauptstadt Helsingfors zur Stadt Tavastehus jetzigen Station der Bahnlinie Riihimäki-Uleaborg-Tornea. Die zweite, im Jahre 1870 eröffnete Staatsbahnstrecke verband Riihimäki und damit die Hauptstadt Finnlands mit St. Petersburg. Nach Inbetriebnahme dieser zweiten Staatsbahnlinie faßte der finnische Landtag den Beschluß, den Bau von Hauptbahnen im allgemeinen nur auf Staatskosten auszuführen. Ein planmäßiger und ziemlich stetiger Ausbau des Staatsbahnnetzes wurde indessen erst nach dem Jahre 1895 in Angriff genommen.

Zurzeit gibt es in Finnland die nachbenannten wichtigeren Staatsbahnstrecken: Die bereits er-

währte Hauptstrecke St. Petersburg-Helsingfors führt über Wiborg, Simola, Kouvola, Riihimäki, Hyvinkää, sie ist 442 km lang und von St. Petersburg bis Wiborg sowie von Hyvinkää bis Helsingfors zweigleisig. Ihr erster Bahnhof auf finnländischem Boden ist Allila (36 km ab Petersburg). Seit 1894 hat Helsingfors eine rund 5 km lange Hafenbahn, welche u. a. den Güterbahnhof mit den 3 Hafenbecken verbindet. Von den genannten Zwischenstationen der Bahn zweigen Seitenlinien ab. Von Wiborg, der Hauptstadt des östlichen Teils von Finnland, Karelen genannt, die sogenannten Karelschen Bahnen Wiborg-Joensuu-Nurmes, rund 470 km lang, mit Abzweigung in Antrea (km 40) nach Imatra-Vouxeniska und in Elisenvaara (km 113) nach Nyslott (seit Beginn des Jahres 1914 bis Piekämäki an der von Kouvola nach Kajana abzweigenden Bahn durchgeführt). Die Antrea-Vouxeniska-Bahn, 39 km lang, ist hauptsächlich wegen der bereits erwähnten Wasserfälle des Wuoxen erbaut worden, dessen größter, der Imatra, 18·30 m Gefälle hat. Die Verwaltung der finnländischen Staatsbahnen plant die Nutzbarmachung dieser Fälle zum Elektro-Betrieb der Eisenbahnen Antrea Vouxeniska, St. Petersburg-Helsingfors Wiborg Sordavala (an der Strecke nach Joensuu) und der Zweigbahn Simola Wilmanstrand. Die Zweigbahn Elisenvaara-Nyslott-Piekämäki ist im ganzen 187 km lang, sie durchschneidet ein wasserreiches Gebiet. In Kouvola zweigt in südlicher Richtung eine eingeleisige Eisenbahnlinie (51 km lang) nach der Hafenstadt Kotka am Finnischen Meerbusen und nach Norden die sogenannte Savolaksbahn über St. Michel, Piekämäki, Kuopio nach Kajana ab. Savolaks ist ein von größeren Wasserflächen, schmalen Buchten und Sunden zerrissenes Gebiet mit zahllosen, nach allen Himmelsrichtungen sich verzweigenden Wasserstraßen. Der Schienenweg Kouvala-Kajana ist rund 440 km lang. Von Hyvinkää zweigt eine 149 km lange Eisenbahn nach der Hafenstadt Hangö ab.

In Riihimäki schließt dann das Bahnnetz des westlichen und nordwestlichen Teiles von Finnland an, dessen Hauptlinie die Eisenbahn Riihimäki-Uleaborg-Tornea bildet. Diese 812 km lange Bahnlinie hat insgesamt 64 Bahnhöfe und 6 Haltestellen. In Toijala (km 76) zweigt eine Bahn zum Hafen von Abo ab, sie hat eine Länge von 131 km und ist als vierte Staatsbahnlinie im Jahre 1876 eröffnet worden. Abo ist die älteste Kulturstätte Finnlands und war bis 1812 die erste Stadt des Landes. Abo hat außerdem noch eine rund 200 km lange Schienenverbindung nach Helsingfors. Diese führt über Salo und Karis (Station der Linie Riihimäki-Hangö) und durchquert dicht bevölkerte Gebiete mit reger Industrie. Sie ist insofern bemerkenswert, als sie auf ihrer Strecke den einzigen Eisenbahntunnel in Finnland aufweist. Von Station Tammerfors, der Hauptlinie nach Tornea, führt eine Bahn über Björneborg zum Hafenbahnhof Mäntyluoto am Bottnischen Meer-

busen (156 km lang). Weiterhin zweigt von der Hauptstrecke die Bahnlinie Haapumäki Suolahti (120 km) ab; sie durchzieht erst in östlicher, dann in nördlicher Richtung Wald- und Sumpfbereiche und Hügelland, hat stellenweise starke Steigungen und Krümmungen und u. a. die höchstgelegene Haltestelle der Eisenbahnen Finnlands. Von Seinäjoki (km 347 der Hauptstrecke) erreicht eine eingeleisige Bahnstrecke mit 75 km Länge Nikolaistadt, eine zweite die Hafenorte Kristinestadt und Kaskö. Alle drei Orte liegen am Bottnischen Meerbusen. Nikolaistadt, das frühere Wasa, hat eine Schiffswerft, über den dortigen Hafen wird hauptsächlich Getreide verschifft. Über Kristinestadt gelangt in der Hauptsache Holz zur Ausfuhr, über den Naturhafen von Kaskö werden meist landwirtschaftliche Erzeugnisse ausgeführt. Kurz vor Tornea zweigt noch eine eingeleisige Strecke ab, die am Ufer des Flusses Kemi entlang bis zum Kirchdorf Rovaniemi, unweit des Polarkreises führt. Die 107 km lange Bahn Kemi-Rovaniemi ist für den Holz- und Pelzwarenhandel Lapplands von Bedeutung, über ihren Endpunkt verzweigen sich die Landstraßen nach Lappland. Die angeführten Staatsbahnstrecken sind durchweg in der russischen Spurweite von 1·524 m angelegt und werden zum weitaus größten Teil eingeleisig betrieben. Außer den bereits erwähnten Abschnitten St. Petersburg-Wiborg und Hyvinkää-Helsingfors, die bereits zweigleisig sind, hat man im vorigen Jahre noch einige weitere Bauabschnitte zwischen Wiborg und Hyvinkää zweigleisig ausgebaut, so daß für 1914 die Gesamtlänge der zweigleisigen finnländischen Staatsbahnstrecken mit 250 km angenommen werden kann. Der Zugverkehr ist im allgemeinen nicht sehr lebhaft. Schnellzüge verkehren zwischen St. Petersburg und Helsingfors (nur 1. und 2. Wagenklasse) mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 45 bis 50 km in der Stunde, ferner auf der Strecke Riihimäki-Tammerfors, Seinäjoki-Nikolaistadt (38 km/St.) und, während der Schiffsfahrtszeit, von Abo nach Helsingfors und St. Petersburg solche mit 1. bis 3. Wagenklasse und mit 50 bis 60 km Stundengeschwindigkeit. Auf den übrigen Staatsbahnstrecken verkehren die Personenzüge mit ziemlich geringer Geschwindigkeit, die zwischen 20 bis 40 km in der Stunde schwankt. Auch nach der Zahl der täglich verkehrenden der Personenbeförderung dienenden Züge ist die Strecke von St. Petersburg nach Helsingfors naturgemäß am meisten bevorzugt. Hier verkehren regelmäßig in jeder Richtung 5 Züge, im Sommer die doppelte Anzahl, zwischen Wiborg und St. Petersburg wird die tägliche Zugzahl mit 14. in umgekehrter Richtung mit 11 angegeben. Auf den übrigen Staatsbahnlinien werden täglich in jeder Richtung etwa 2 bis 4 Personenzüge abgelassen.

Die Fahrpreise für den Personenverkehr werden auf den Staatsbahnen in Finnland nach längeren Zonen und niedrigeren Einheiten be-

rechnet als auf den Staatsbahnen Rußlands. — Zum Schluß lassen wir noch einige kurze Angaben über die Privatbahnen Finnlands folgen, deren Länge im Jahre 1913 einschließlich 165 km Schmalspurbahnen 307 km betrug. Die erste Privatbahn wurde von einer russischen Gesellschaft im Jahre 1873 eröffnet; es ist die zwei Jahre darauf von der finnländischen Regierung angekaufte, oben angeführte Strecke vom Hangöer Hafen zum Bahnhof Hyvinkää der St. Petersburg-Helsingforscher Linie. Eine zweite Privatbahn wurde 1874 von einer Aktiengesellschaft eröffnet und nach zehnjähriger Verwaltung durch einen Gläubigerausschuß öffentlich versteigert. Hiernach stockte die private Eisenbahnbautätigkeit bis zum Jahre 1896 gänzlich; sie ist dann bis in die Gegenwart nur in bescheidenem Umfange und lediglich für örtliche Zwecke ausgeübt worden. Von den Privatbahnen wäre noch die 47 km lange Raumoer Eisenbahn erwähnenswert, die von Peipohja (km 97 der Tammerfors-Björneborger Linie) abzweigend, zu der am Bottnischen Meerbusen gelegenen Stadt Raumo führt, die einen geräumigen, hauptsächlich der Holzausfuhr dienenden Hafen besitzt.

Die Wirtschaftlichkeit des Bahnbetriebes erfordert unbedingt möglichst geringe Anlagekosten, weshalb, trotz der russischen Breitspur ein möglichst leichter Oberbau gewählt wurde, der heute etwa 10 t höchstzulässigen Achsdruck bei einer Höchstgeschwindigkeit von 60 km/St. gestattet. Trotz der gleichen Spurweite war daher, abgesehen von dem fehlenden Verbindungsgleis in St. Petersburg, ein Übergang russischer Lokomotiven und Güterwagen ausgeschlossen. Mit Rußlands Drang nach Westen und seiner Bedrohung Schwedens wurde nicht nur das fehlende erwähnte Verbindungsgleis hergestellt, sondern auch der Oberbau auf Kosten Finnlands so weit verstärkt, daß auf den Hauptstrecken die schweren russischen Lokomotiven übergangsfähig waren. Gleichzeitig wurde damit die zulässige Geschwindigkeit auf 75 km/St. erhöht.

Nach dem letzten Ausweis vom Jahre 1910 besaßen damals die Staatsbahnen Finnlands 500 Lokomotiven (gegen 489 und 474 in den beiden vorangegangenen Jahren) nebst 1114 Personen-, 41 Post- und 14.149 Güterwagen, deren Lade-fähigkeit 148.733 t betrug, also durchschnittlich etwas über 10 t. Die eigenen und fremden Betriebsmittel haben geleistet 14.821.746 Lokomotiv-km, 487 Mill. Wagenachs-km, sowie 13.353.636 Zug-km. Recht bescheiden sind die beförderten 3.839.662 t Güter, da sie im Tagesdurchschnitt 10.700 t entsprechen, etwa 20 beladenen Güterzügen auf solchen Flachlandstrecken gleichkommend. Auf eine Lokomotive entfallen 29.642 Jahres-km.

Finnland selbst besitzt keine Lokomotivfabriken, es bezog vielmehr seine Lokomotiven aus fast allen Ländern der Welt; die ersten Lokomotiven stammten aus England, doch schon

fast gleichzeitig gingen Aufträge außerhalb Englands, wo zunächst die rührige Lokomotivfabrik vorm. G. Sigl, in Wiener-Neustadt in Ermanglung größerer einheimischer Aufträge lebhaft die Ausfuhr pflegte. Von der in Abb. 1 dargestellten 2 B Personenzuglokomotive wurden 7 Stück im Jahre 1875 unter F.-Nr. 2256—2262 geliefert. Sie tragen englisches Gepräge mit den damals üblichen russischen Zutaten, dem Klein'schen Funkenteller-Rauchfang wegen der Holzfeuerung und das umlaufende Plattformgeländer. Letzteres wird mit Unrecht der durch Wutkigenuß verminderten Standfestigkeit der russischen Führer und Heizer zugeschrieben, es ist vielmehr bei den überaus großen Stationsentfernungen bis zu 30 km notwendig, während der Fahrt das Triebwerk nachzusehen, wozu bei dem rauhen Winter mit vielen Schneegestöbern dieses Geländer gewiß notwendig erscheint. Der kurze Kessel von bloß 5155 mm Gesamtlänge, von der Feuerbüchse bis Rauchkammer-Vorderwand, liegt mit seinem Mittel 2013,5 mm über Schienenoberkante. Die zwischen den Kuppelachsen ziemlich tief durchhängende Feuerbüchse beginnt 228 mm vor der hinteren Kuppelachse und ist außen 1320 mm breit; sie ist daher mit Rücksicht auf die Spurweite nahezu quadratisch im Grundriß, da sie eine Rostfläche von 1,25 qm aufweist. Mit allseits ebenen Wänden, wagrecht und lotrecht, ist sie bei ihrer großen Tiefe recht gut für Holzfeuerung geeignet. Der aus 3 Schüssen bestehende Zylinderkessel von 1189 mm Durchmesser enthält 154 Stück Messingsiederohre von 51 mm äußerem Durchmesser und 3235 mm Länge mit einer w. Gesamtheizfläche von 86,82 qm. Der mittlere Kesselschuß trägt einen sehr hohen und engen Dampfdom, dessen Messingblechverschalung oben als Kugelhaube ausgebildet ist. Die durch einen Winkelringflansch stark überhöhte Rauchkammer ist nur so lang, daß gerade noch der Rauchfang Platz hat. Die Haupttrahmenbleche von 26 mm Stärke laufen in 1320 mm Entfernung durch, überdies sind außen noch durchgehende, 9 mm dicke Hilfsrahmen angeordnet, welche die Plattform stützen. Die unter 1:11,5 geneigten Dampfzylinder von 406 mm Durchmesser sind ungewöhnlich kurzhubig, mit 508 mm Hub bemessen. Dadurch war es auch möglich, das führende Drehgestell mit bloß 1523 mm Radstand und Innenrahmen auszuführen; deshalb ist beim Zylinder auch die Rahmenplatte emporgezogen worden, um eine Verbindung mit dem Rauchkastenträger zu ermöglichen. Die innenliegende Stephensonsteuerung arbeitet auf gewöhnliche Flachschieber. Die Umsteuerung erfolgt durch eine Schraubenspindel mit Umkehrwelle, wozu überdies noch ein Gegengewicht an der Steuerwelle angebracht erscheint. Das Drehgestell ist durch eine gemeinsame, untenliegende, kurze Tragfeder belastet. Auch die Tragfedern der Kuppelachsen sind untenliegend und durch einen langen Ausgleichhebel verbunden. Von der Ausrüstung wären

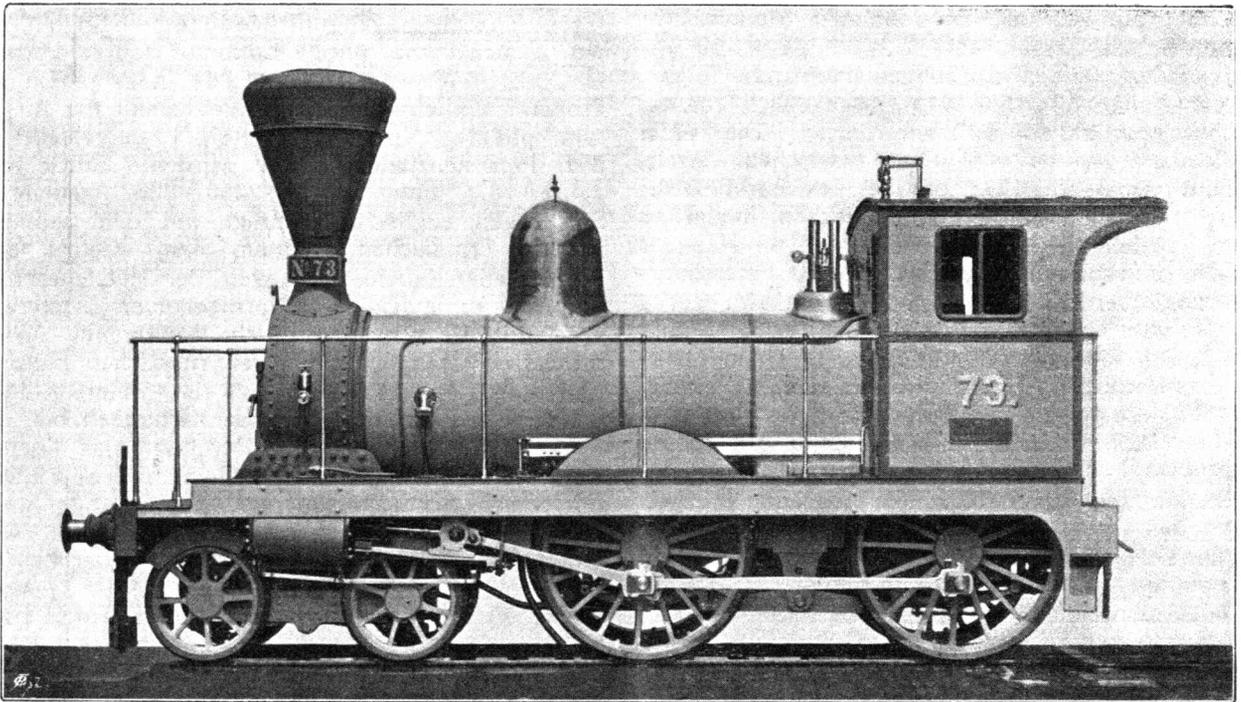


Abb. 1. 2 B Personenzuglokomotive der finnländischen Staatsbahnen.

Gebaut 7 Stück 1875 von der A.-G. der Lokomotiv-Fabrik vorm. Georg Sigl in Wiener-Neustadt, F.-Nr. 2256—2262.

Spurweite . . . . .	1524	mm	w. Gesamt-Heizfläche . . . . .	86·82	qm
Zylinderdurchmesser . . . . .	406	»	Rostfläche . . . . .	1·25	»
Kolbenhub . . . . .	508	»	Dampfspannung . . . . .	9	Atm.
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	928	»	Leer-Gewicht . . . . .	30·65	t
Treib- » . . . . .	1690	»	Dienst- » . . . . .	32·90	»
Radstand des Drehgestelles . . . . .	1524	»	Treib- » . . . . .	20·3	»
» der Kuppelachsen . . . . .	2438	»	Schienenndruck der 1. Achse	6·3	»
» insgesamt . . . . .	5820	»	» » 2. » } geschätzt .	6·3	»
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	2013·5	»	» » 3. » . . . . .	10·2	»
Mittl. Kesseldurchmesser . . . . .	1189	»	» » 4. » . . . . .	10·1	»
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	∞ 720	»	Größte Länge . . . . .	8050	mm
154 Siederohre, Durchmesser . . . . .	46/51	»	» Breite . . . . .	2874	»
lichte Rohrlänge . . . . .	3235	»	» Höhe . . . . .	4570	»
w. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	7·0	qm	» Zugkraft 0·8 p . . . . .	3·58	t
» Siederohr- » . . . . .	79·82	»			

noch zu erwähnen: saugende Strahlpumpen am Führerstand, Sicherheitsventile der Bauart Ramsbottom, an einem besonderen Aufsätze, knapp vor dem Führerhause, kleine, durch Handzug betätigte Sandkästen unter der Plattform vor die Treibräder werfend, sowie der bereits erwähnten Funkenfängerrauchfang, dessen russische Architektur mit dem gerundeten Deckenübergang und der unteren Gesimsleiste vorteilhaft von der damaligen österreichischen, scharfkantigen Form absticht. Das geräumige Führerhaus entspricht den strengen Anforderungen des rauhen Klimas. Die Maschine ist der damaligen Zeit entsprechend nicht nur selbst ungebremst, sondern auch ohne Einrichtung für den Wagenzug. Doch ist später mit der Einführung der Druckluftbremse auch deren Einrichtung zur Betätigung des Wagenzuges hinzugefügt worden. Der zur Maschine gehörige zweiachsige Schlepptender ist hier nicht abgebildet, da er keine besonderen Merkmale zeigt. Er hat Außenrahmen und faßt 5·66 cbm Wasser nebst 4 t

Kohle bei 7·34 t Leer- und 17 t Dienstgewicht. Der ganze Aufbau der Lokomotive mit langem, beweglichen Radstand, ohne jedweden Überhang paßt vorzüglich für den gewählten Zweck der sichersten Befahrung leichtesten Oberbaues. Gewiß ist die Schnelligkeit dieser Maschinen nicht ausgenützt worden, da sie leicht 80 km/St., allerdings mit recht bescheidenen Lasten selbst auf ebener Bahn, erreichen konnten.

Für Güterzüge konnte bei den gleichen Verhältnissen wieder nur eine 1 C Lokomotive in Frage kommen, die bei möglichst langem Radstand genügende Kurvenbeweglichkeit besitzt. In Abb. 2 führen wir eine Lieferung von 15 Stück 1 C Lokomotiven vom Jahre 1884 aus der Schweizer Lokomotivfabrik in Winterthur vor, die sich schon der amerikanischen Bauweise, trotz des Blechrahmens nähert, wie die Lage der Dampfzylinder an der Rauchkammer und die außenliegenden Schieberkästen mit Umkehrwelle von der innenliegenden Stephensonsteuerung andeuten.

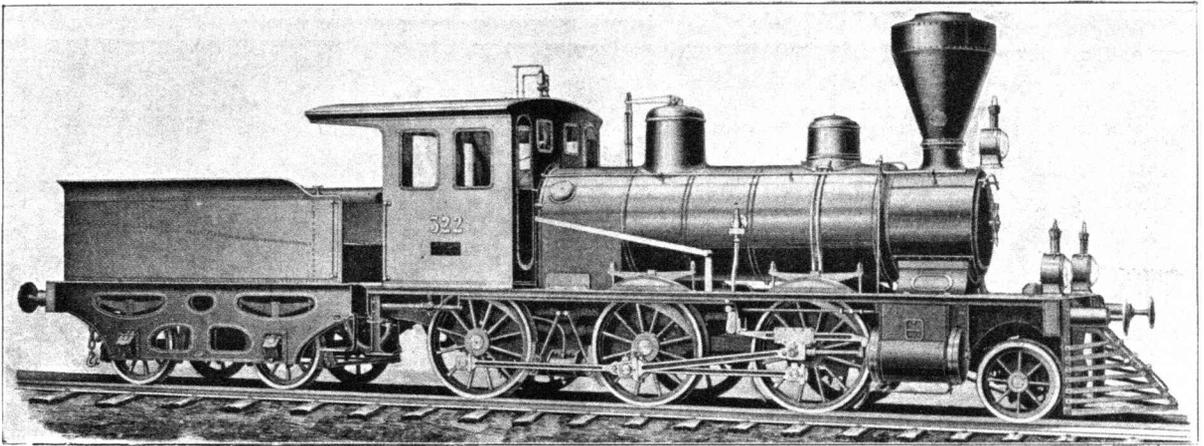


Abb. 2. 1 C Lokomotive der finnländischen Staatsbahnen.  
Gebaut 1884 von der Schweizer Lokomotivfabrik in Winterthur.

Lokomotive:			
Zylinderdurchmesser	380 mm	Leergewicht	24.0 t
Kolbenhub	510 »	Dienstgewicht	27.0 »
Laufrad-Durchmesser	786 »	Reibungsgewicht	21.3 »
Treibrad- »	1240 »	Spurweite	1524 mm
Fester Radstand	3670 »		
Ganzer »	5700 »	Tender:	
Kesseldurchmesser	1072 »	Raddurchmesser	930 mm
Dampfspannung	10 Atm.	Radstand	2000 »
w. Heizfläche insgesamt	68.4 qm	Wasservorrat	5000 l
Rostfläche	1.1 »	Kohlenvorrat	6000 kg
		Leergewicht	7.70 t
		Dienstgewicht	18.50 »

Die Führungsliniale sind eingleisig, der auf dem Kesselrücken liegende runde Sandkasten wirft den Sand in beiden Fahrrichtungen vor die führende Kuppelachse; die beiden hinteren Kuppelräder werden kniehebelartig durch einen Dampfzylinder abgebremst. Auch diese Lokomotive hat einen kurzen, zweiachsigen Schlepptender, dessen kleiner Wassereinhalt von 5 cbm trotz des Wasserreichtums Finnlands nur knapp über zwei weit entfernten Stationen ausreicht. Während die in Abb. 1 dargestellte 2 B Personenzuglokomotive ein Dienstgewicht von 32 t aufweist, entsprechend einem durchschnittlichen Achsdruck von 8 t, allem Anscheine nach jedoch mit je 6 t auf den Lauf- und 10 t auf den Kuppelachsen belastet ist, hat die in Abb. 2 dargestellte 1 C Lokomotive bei 27 t Dienstgewicht gar nur 7 t durchschnittlichen Achsdruck und höchstens 22 t Treibgewicht. Ihr Kessel ist daher recht bescheiden mit 68.4 qm gesamter w. Heizfläche und 1.1 qm Rostfläche bei 10 Atm. Dampfdruck bemessen; letzterer trägt dem Fortschritt eines Jahrzehntes gegenüber der 2 B Personenzuglokomotive mit 9 Atm. Dampfdruck Rechnung. Auch bei der 1 C Lokomotive finden wir wieder kurzhubige Dampfzylinder; doch ist der gewählte Raddurchmesser von 1240 mm voll- auf genügend für gemischten Dienst und jene vielen Personenzüge auf den meisten Bahnlinien, deren zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 45 km/St. beschränkt ist. Eine Fortentwicklung dieser Bauart für etwas höheren Achsdruck von 9.5 t und dadurch größerem Kessel zeigt die in Abb. 3 dargestellte Lieferung von 15 Stück 1 C Verbund-

Güterzuglokomotiven aus dem Jahre 1901, geliefert von Schwartzkopff in Berlin, deren Hauptmerkmale hier kurz folgen.

Kessel: Der Kessel ist normaler Bauart, die äußere Feuerbüchse hängt zwischen den beiden hinteren Kuppelachsen durch, hat eine runde Decke und ist unten zwischen den Rahmen eingezogen. Die innere Feuerbüchse ist aus Kupfer. Die 171 Siederöhre sind aus Messing von 46 mm äußerem Durchmesser, die Stärke beträgt 12 B. W. G. " und verjüngt sich auf 15 B. W. G. "; am Feuerbüchsende ist ein 150 mm langer Kupfer stutzen von 4 mm Stärke angelötet. Der wagrechte Rost besteht aus schmiedeeisernen Stäben und ist, ebenso wie der Funkenfänger und der Schornstein, für Holzfeuerung eingerichtet. Der ganze Kessel ist mit hinreichendem Wärmeschutz mit Magnesiaplatten belegt und mit einer Bekleidung aus Glanzblech versehen.

Rahmen: Das Rahmengerüst besteht aus zwei 22 mm starken Blechplatten und den notwendigen Querversteifungen aus Blech und Winkeleisen. An der vorderen Pufferbohle ist ein Kuhfänger aus Profileisen befestigt. Die Laufachse ist in einem Deichselgestell mit zentralem Stützapfen untergebracht und durch Ausgleichhebel mit den Federn der vorderen Kuppelachse verbunden. Außerdem sind die Federn der mittleren Treibachse und der hinteren Kuppelachse durch Ausgleichhebel verbunden.

Triebwerk: Die beiden Zylinder sind am Rahmengerüst außen befestigt; die Schieber sind nach der Bauart der amerikanischen Balance

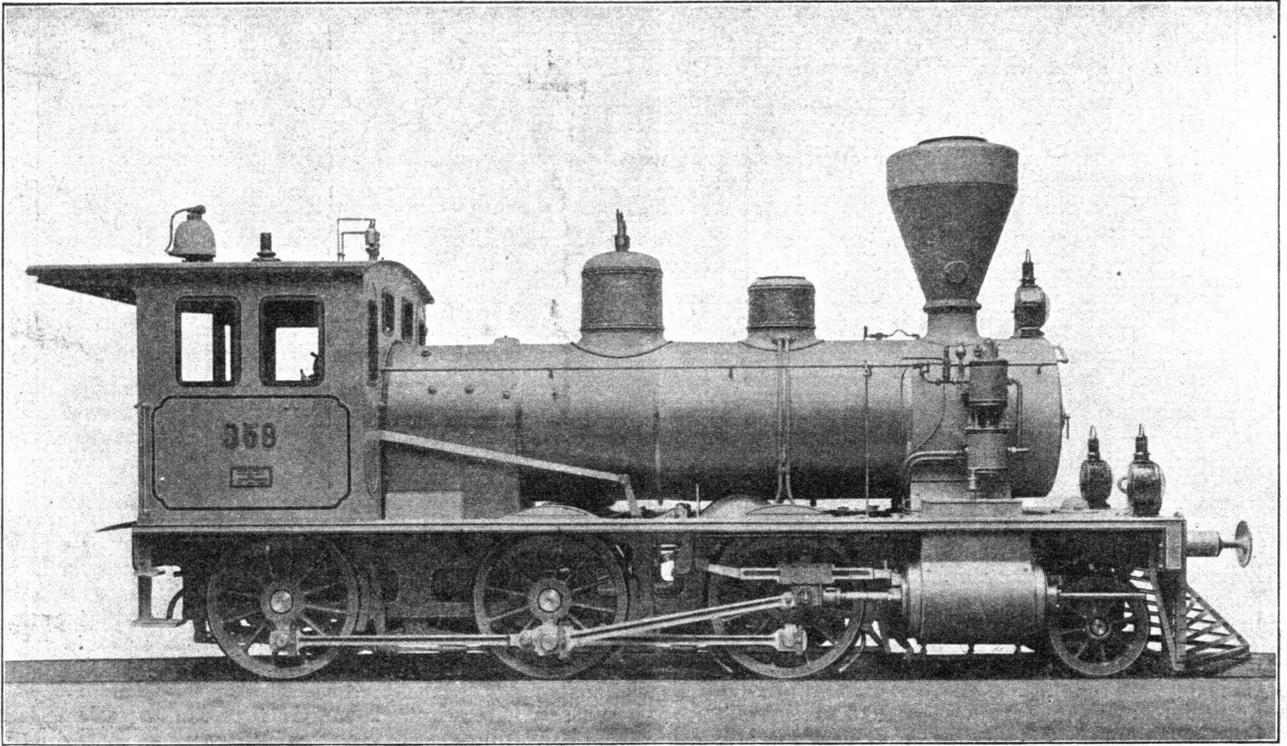


Abb. 3. 1-C Verbund-Güterzuglokomotive mit dreiachsigem Tender für die finnländischen Staatseisenbahnen.  
Gebaut im Jahre 1901 von der Berliner Maschinenbau A.-G. vormals L. Schwartzkopff in Berlin.

Spurweite . . . . .	1524	mm	171 Siederohre, ä. Durchmesser . . . . .	46	mm
Durchmesser der Hochdruck-Zylinder . . . . .	400	»	Lichte Rohrlänge . . . . .	3200	»
» » Niederdruck-Zylinder . . . . .	580	»	Dampfspannung . . . . .	12,5	kg/qcm
Querschnittsverhältnis . . . . .	1 : 2, 1		Rostfläche . . . . .	1320 × 1050 = 1,38	qm
Kolbenhub . . . . .	600	mm	w. Siederrohrheizfläche . . . . .	79,07	»
Treibrad-Durchmesser . . . . .	1250	»	w. Feuerbüchsheizfläche . . . . .	7,53	»
Laufrad- » . . . . .	790	»	w. Gesamtheizfläche . . . . .	86,60	»
Fester Radstand . . . . .	3980	»	Leergewicht . . . . .	31,67	t
Gesamter Radstand . . . . .	6380	»	Dienstgewicht . . . . .	34,67	»
Kesselmitte über S. O. . . . .	2005	»	Reibungsgewicht . . . . .	28,50	»
Größter innerer Kesseldurchmesser . . . . .	1200	»	Größte Zugkraft . . . . .	6550	kg

Slide Valve Company in San Francisco ausgeführt. Die Stephenson-Steuerung befindet sich innerhalb der Rahmen, die Bewegung wird durch eine Welle mit Hebeln auf die außenliegenden Schieber übertragen. Beide Zylinder sind mit Luftsaug- und Sicherheits-Ventilen versehen. Zum Anfahren dient die Einrichtung von Lindner.

Bremse: Eine Westinghouse-Schnellbremse mit 13'' Bremszylinder wirkt einklötzig auf die 3 gekuppelten Achsen.

Ausrüstung: Es sind besonders hervorzuheben: 2 Sicherheitsventile Bauart Richardson auf dem Dom, 2 Injektoren von Holden & Brooke, 2 Wasserstände von Dewrance & Co., 1 Dampfbläutewerk von Latowsky, 1 Nathan-Schmierapparat, 1 Druckluft-Sandstreuer Bauart Dean, 1 Dampfheizvorrichtung nach beiden Fahrtrichtungen. Der runde Sandkasten vor dem Dampfdom wirkt bloß vor die Kuppelräder in der Vorwärtsfahrt.

Tender: Der Wasserkasten hat eine nach vorn geneigte Decke, darüber befindet sich der Raum für das Brennholz. Die Rahmenplatten sind doppelt angeordnet und durch entsprechende

Querverbindungen gut abgesteift. Die Federn der beiden hinteren Achsen sind durch Ausgleichhebel miteinander verbunden. Die Westinghouse-Schnellbremse ist mit einer Handbremse verbunden, welche auf alle Achsen zweiseitig wirkt. Über die sonstige Ausrüstung ist nichts zu bemerken.

Leistung: Ein besonderes Leistungsprogramm war bei der Bestellung nicht aufgestellt worden, doch läßt der ganze Aufbau auf ihre Verwendung im gemischten Dienste schließen.

Nicht nur Österreich, die Schweiz und das Deutsche Reich haben somit Lokomotiven nach Finnland geliefert, sondern auch Schweden, (z. B. Nydqvist & Holm in Trollhättan, die in Abb. 2 dargestellte Type) und vor allem Nordamerika und, namentlich in letzter Zeit Rußland. Von ersterem war z. B. in Paris 1900 eine leichte 2 C Lokomotive mit vierachsigem Schlepptender von den Richmondwerken ausgestellt.

Baldwin in Philadelphia hat im Jahre 1902 zunächst eine 1 D Güterzuglokomotive mit 3 achsigem Schlepptender geliefert von folgenden Hauptabmessungen: Zylinder 406 × 508 mm, Treib-

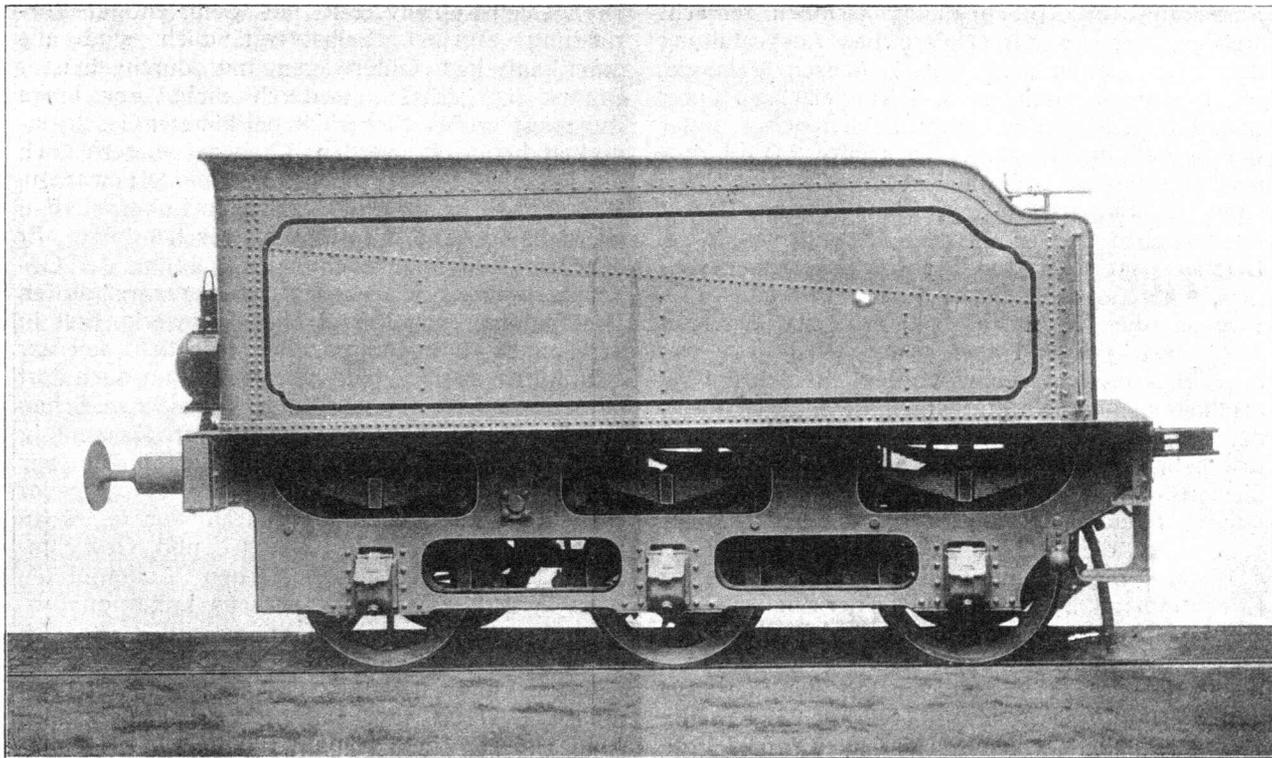


Abb. 4. Dreiachsiger Tender zur Lokomotive Abb. 3.

Raddurchmesser . . . . .	940 mm	Raum für Brennholz } . . . . .	7.0 cbm
Radstand . . . . .	3000 »	Leergewicht mit Ausrüstung . . . . .	10.5 t
Wasserinhalt . . . . .	8.0 cbm	Dienstgewicht mit Ausrüstung . . . . .	23.5 »

räder 1420 mm, Dampfdruck 12.6 Atm., Rostfläche 1.38 qm, w. Gesamtheizfläche 80.5 qm, Treibgewicht 32.5 t, bei 37.3 t Dienstgewicht. Ferner einige 1 C 2 Tenderlokomotiven mit folgenden Hauptabmessungen: Dampfzylinder 381 x 610 mm, Treibräder 1245 mm, Dampfdruck 12.6 Atm., Rostfläche 1.37 qm, w. Gesamtheizfläche 87 qm, Dienstgewicht 48.3 t, bei 28.5 t Treibgewicht. Die Wasservorräte betragen 5.7 cbm.

In neuerer Zeit sind verhältnismäßig recht viele Heißdampf-Zwillingslokomotiven mit Schmidt'schem Rauchröhrenüberhitzer zur Beschaffung gelangt, die für Finnland von besonderem Vorteil sind. Einerseits gestatten die großen Stationsentfernungen in jeglichem Fahrdienste eine volle Ausnützung der Überhitzung, andererseits kann trotz der geringen Achsdrücke noch eine stattliche Leistung selbst noch bei Holzfeuerung erzielt werden. St.

## Ueber die gegenwärtigen Leistungen und Bestrebungen des amerikanischen Dampflokomotivbaues.

Die Vereinigung der amerikanischen Eisenbahn-Maschinen-Ingenieure hat bei ihrer vorjährigen Jahresversammlung den einschlägigen Bericht eines Unterausschusses entgegengenommen, der zum Gegenstand einer Besprechung wurde. Die Ursache des Berichtes war, den gegenwärtigen Fortschritt und die Verbesserungen in der Ausnützung und Leistungssteigerung der Dampflokomotiven, die in ganz hervorragendem Maße erfolgt sind, zu erörtern. Ob jetzt die Dampflokomotive durch die elektrische Lokomotive ersetzt werden kann, ist in erster Linie eine Geldfrage. Für die Gegenwart und unmittelbare Zukunft wird der Hauptanteil des Verkehrs der Dampflokomotive in gesteigertem Maße zukommen. Wenn auch die Anstrengungen zur Ausge-

staltung der Dampflokomotive seit Jahren in Gang sind, so ist es doch erst 20 Jahre her, daß zielbewußt und folgerichtig an die Leistungserhöhung der Dampflokomotive geschritten wurde, soweit es das Lichttraumprofil und die zugelassenen Achsdrücke erlaubten. Die erste hervorragende Erscheinung Amerikas war eine 2B Schnellzuglokomotive der New-York-Central und Hudson-Fluß-Eisenbahn, die im Jahre 1899 in der Bahnwerkstätte zu Albany gebaut wurde. Diese Lokomotive hatte bei 52.8 t Dienstgewicht ein Treibgewicht von 34 t. Ihre Zylinder gestatteten eine Höchstzugkraft von 9.7 t, die natürlich nur bei künstlicher Adhäsionsgewichtsvermehrung infolge kräftigen Sandwerfens erzielt werden konnte. Durch diese Maschine ist der letzte Anlauf mit

amerikanischen 2 B Schnellzugmaschinen gemacht worden, der bis zur erfolgreichen Ausgestaltung der 2 D 1 Lokomotive mit 7 Achsen gelangte, mit führendem Drehgestell, 4 Kuppelachsen unter dem Langkessel und einer Schleppachse unter der breiten Feuerbüchse. Die größte 2 D 1 Lokomotive Amerikas<sup>1</sup>, für die Chesapeake- und Ohio-bahn gebaut, hat 151 t Dienstgewicht, 109 t Treibgewicht und eine größte Zugkraft von 26.7 t. Letztere hat sich somit auf das 3fache gesteigert, während der Achsdruck von 17 t auf 26.7 t, also um das 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>fache gestiegen ist. Bei bloß 2 Kuppelachsen sind aber schon Achsdrücke von 30 t in Amerika erreicht worden. Im Jahre 1898 erschien die damals stärkste Güterzuglokomotive der Welt, die 1 D Lokomotive der Pittsburg- und Erieseebahn<sup>2</sup>, die lange Zeit an dieser Stelle blieb. Sie hatte 113 t Dienstgewicht, ein Treibgewicht von 95 t und eine Zugkraft von 24.2 t. Heutzutage ist die stärkste Dampflokomotive eine 1 D + D + D 1 Verbund-Treibenderlokomotive der Erie-bahn<sup>3</sup> mit 24 Treibrädern, einer Zugkraft von 73 t und 369 t Dienstgewicht. Sie hat einen Zug von 251 Güterwagen im Gewichte von 16.100 t, ungerechnet ihres Eigengewichtes befördert. Die ganze Länge dieses Zuges betrug 2570 m mit einer erreichten Höchstgeschwindigkeit von 22.5 km, die darauf gewendete Zugkraft war 59.6 t. Bei starrem Rahmen war es letzthin möglich, mit einer 1 E 1 Güterzuglokomotive der Chicago-Burlington- & Quincy-Eisenbahn<sup>4</sup> bereits eine Zugkraft von 38.6 t zu erreichen. Man vergleiche damit die Zugkraft der vorhin erwähnten berühmten Pittsburger 1 D Lokomotive vom Jahre 1898 mit 24.2 t, sowie die bis nun größte Zugkraft auf österreichischen Bahnen von 16 t bei den 1 E Lokomotiven, die freilich nur 14 t zulässigen Achsdruck aufweisen. Es wird daher die amerikanischen Lokomotive mit derselben Achsenzahl in derselben Zeit mehr als die doppelte Last zu befördern imstande sein, wobei die aufgelaufenen Kosten per tkm dementsprechend geringer sind. Es wird also eine amerikanische eingleisige Bahn mit solchen 1 E 1 Lokomotiven fast ebensoviel leisten, als eine österreichische zweigleisige Hauptbahn mit 1 C oder 1 D Güterzuglokomotiven, umso mehr, als ja der amerikanische Personenzugverkehr ziemlich gering ist. Bemerkenswerterweise wird in beiden Fällen dieselbe Zuglänge erreicht, während aber unsere Güterwagen infolge der unzulänglichen Brückenbauvorschriften nur ein Metergewicht von 3.1 t aufweisen dürfen, hat sich in Amerika durch die Ausnützung des Licht-raumprofils von selbst ein Metergewicht von 7 t bei den hauptsächlich in Betracht kommenden

Drehgestell-Kohlenwagen mit Selbstentlade-Vorrichtung ergeben. Selbstverständlich sind alle amerikanischen Güterwagen mit durchgehender Bremse ausgerüstet, wodurch nicht nur lange Züge mit großer Sicherheit bei höherer Geschwindigkeit befördert werden können, sondern auch die Personalkosten erheblich vermindert werden. Der Fortschritt im amerikanischen Lokomotivbau ist vielfach verhältnismäßig zu rasch erfolgt. Er arbeitete wohl hauptsächlich in Richtung der Gewichtserhöhung, weniger aber in der vorzüglichen Durchbildung von Kessel und Triebwerk. Erst in den letzten fünf Jahren, hauptsächlich seit der Einführung des Schmidtüberhitzers sind auch dort bemerkenswerte Fortschritte zu verzeichnen. Schon lange vorher hat in Europa der verhältnismäßig hohe Preis des Brennstoffes Bestrebungen zur Verbesserung der Lokomotiven ausgelöst, bevor man in Amerika überhaupt daran dachte, wozu auch hauptsächlich die Größen- und Gewichtsbeschränkung der europäischen Lokomotive dazu beitrug. Das amerikanische Lokomotivproblem ist dadurch schwieriger geworden, da sich diese Verbesserungen auf Lokomotiven von gewaltiger Größe, Leistung und Gewicht erstrecken müssen. Wenn nun auch die größtmöglichen Abmessungen bei den amerikanischen Lokomotiven noch nicht erreicht sind, so hält man es doch für angemessen, in dieser Richtung nicht mehr weiter fortzuschreiten. Wir möchten dabei erinnern, wie wir bereits bei unserem Aufsatz »Die Leistungen der amerikanischen Mallet-Güterzuglokomotiven«<sup>5</sup> erwähnt haben, daß dies nur dadurch möglich geworden ist, daß das Licht-raumprofil an beiden Seiten und in der Höhe erweitert worden ist. Jahrelang hindurch hat die Schaufelkunst des Heizers die Grenzleistung der Dampflokomotiven bei verschiedenen Geschwindigkeiten dargestellt. Erst mit der Einführung der mechanischen Rostbeschicker (Stoker) hat diese Beschränkung aufgehört. Man ist derzeit wohl imstande, bis zu 6 t Kohle per Stunde in einem Lokomotivkessel zu verfeuern. Neuerdings sind die Amerikaner noch mehr bestrebt, ihre Lokomotiven wirtschaftlich auf die Stufe der europäischen zu bringen, d. h. die höchste Verdampfung aus der Kohle herauszubringen und den Dampf in den Zylindern wirtschaftlich zu verwerten. Die verlangten, gewaltigen Leistungen an Zugkraft und Gewicht bedingen die aufmerksamste Verwendung von jedem Kilogramm Metall und Kohle. Infolge der steigenden Anwendung von kohlenersparenden und leistungssteigernden Anordnungen haben sich neuere Verbesserungen ergeben, deren Fortschritte noch nicht abzusehen sind. Dazu gehören in erster Linie: günstige Kesselabmessungen und geeignete Verhältniszahlen zwischen Heiz- und Rost- und Ueberhitzerfläche, Bau der Feuerbüchse und Rauchkammer, Ein- und Ausströmrohre, Blasrohr

<sup>1</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1914, Seite 59, Abb. 24.

<sup>2</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1914, Seite 227, Abb. 92.

<sup>3</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1914, Seite 215, mit 1 Abb.

<sup>4</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1914, Seite 32, mit 5 Abb.

<sup>5</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1914, Seite 70, mit 4 Abb.

und Rauchfang; Entwurf des Aschenkastens mit besonderer Berücksichtigung der Lufteintrittsquerschnitte, Ueberhitzer, Verbundeinrichtung, Speisewasservorwärmer, Feuergewölbe, Feuerbrücke und die zugehörigen Wasserrohrträger, Umsteuerung. Herabminderung der hin- und hergehenden sowie drehenden Massen, Verwendung hochwertiger Metallegierungen zur Herabminderung der Gewichte, Rostbeschicker und sonstige arbeitssparende Einrichtungen für die Fahrleute, Vervollkommnung des Massenausgleiches zwecks Erhöhung der Achsbelastung durch Herabminderung der durch die Gegengewichte erzeugten Fliehkräfte. Die Amerikaner denken an die Verwendung gepulverter Kohle, die sie für die vollkommenste, sogar der Oelfeuerung überlegene Verbrennung halten.

Sehr wertvolle Vergleiche können über die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und des Wirkungsgrades, wie sie innerhalb 10 Jahren bei den Dampflokomotiven erzielt wurden, genau gezogen werden. Im Jahre 1904 hat bekanntlich die Pennsylvania-Eisenbahn einen Versuchsstand für Lokomotivprüfung auf der Weltausstellung in St. Louis aufgestellt. Dabei zeigte sich die Möglichkeit einer Verdampfung von 80 kg Wasser auf 1 m<sup>2</sup> Heizfläche bei angestregtem Betrieb. Bei geringer Beanspruchung der Lokomotive ergaben sich Werte von ungefähr  $\frac{2}{3}$  derselben. Diese Ergebnisse zeigen gute Übereinstimmung mit jenen bei amerikanischen ortfesten Kesseln, wo die Verdampfungswerte gewöhnlich zwischen 19.6 und 34 kg pro m<sup>2</sup> Heizfläche und pro Stunde liegen. Die Versuche über den Dampfverbrauch für eine PS unter 7 Lokomotiven zeigten am Prüfstande St. Louis einen Mindestverbrauch von 7.55 kg Dampf in der Stunde. Der kleinste hierbei erreichte Kohlenverbrauch betrug 0.9 kg pro indizierte Pferdekraft und Stunde. Der kleinste Kohlenverbrauch für die PS am Dynamometer-Zughaken betrug 0.975 kg. Diese Versuche stammen bereits aus einer Zeit, wo schon der Heißdampf Eingang im Lokomotivbau gefunden hat, und sie zeigen die Wirtschaftlichkeit an einer der frühesten Anwendungsformen, dem bekannten Pielock-Überhitzer bei den Hannoverschen Atlantic-Schnellzugslokomotiven Gattung S<sub>7</sub> der kgl. preuß. St.-B. Diese glänzenden Ergebnisse des deutschen Lokomotivbaues sind lange Zeit in Amerika unbeachtet geblieben, obwohl sie die höchsten Leistungen des Lokomotivbaues bis zu jener Zeit überhaupt darstellen. Die heutigen Lokomotiven sind wohl bedeutend stärker als jene, die zur Ausstellung nach St. Louis gekommen sind. Seit jener Zeit hat jedoch die Pennsylvania-Bahn ununterbrochen auf ihrem Prüfstand zu Altoona, Pa, mit gutem Ergebnis an der Vervollkommnung weitergearbeitet und gegenwärtig wieder einen Wert von 0.94 kg Kohle auf die Pferdekraftstunde bei Zwillingslokomotiven erreicht, mit einem kleinsten Dampfverbrauch von 6.65 kg. Die meisten Werte bewegen sich aber

nicht über 7.3 kg. Eine Kohlenersparnis von 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, bzw. 12<sup>0</sup>/<sub>100</sub> von Wasser ist somit innerhalb 10 Jahren erreicht worden. Diese Erfolge wurden mit einer Atlantictype der Reihe E6 S der Pennsylvania-Bahn bei der wirtschaftlichsten, also günstigsten Belastung erzielt, wo bei 320 Umdrehungen in der Minute 1245 PSI entwickelt wurden. Mit einem etwas höheren Dampfverbrauch von 8.65 kg erreichte sie bei derselben Geschwindigkeit und größerer Anstrengung eine Leistung von 1751 PSI. Die beste Verdampfung wurde bei einer 2 C 1 Pacific-Schnellzugslokomotive Klasse K 2S S<sub>A</sub> derselben Bahn erzielt, die bei 320 Umdrehungen in der Minute 2300 PSI ergab. Damit sind keineswegs Rekordziffern beabsichtigt worden, denn es sind sonst Verdampfungen bis zu 114 kg auf den qm Heizfläche erzielt worden. Zieht man in Betracht, daß die Dampflokomotive eine auf Rädern fahrbare Kraftzentrale darstellt, die in allen ihren Grenzen, insbesondere im Gewicht stark beschränkt ist, insbesondere der statische und dynamische Achsdruck und daß ferner der Gebrauch eines Kondensators mangels Niederschlagwasser-Kühlung auf der Lokomotive unmöglich erscheint, so muß dennoch der Fortschritt im Lokomotivbau unzweifelhaft bewundert werden. Diese machen sich nicht bloß am Prüfstande und in den Kohlenaufschreibungen der Mannschaft geltend, sondern zeigen auch einen bedeutenden Einfluß auf die Geldwirtschaft jeder Eisenbahn. So hat kürzlich eine Statistik von 45 hervorragenden Eisenbahnen der Vereinigten Staaten gezeigt, daß 16 von ihnen ihre durchschnittliche Güterbelastung um 30<sup>0</sup>/<sub>100</sub> in den letzten 5 Jahren erhöht haben, welche größtenteils dem Fortschritt im Lokomotivbau zu danken sind. Nach der Ansicht der amerikanischen Fachgenossen ist damit keineswegs die Grenze erreicht und der Dampflokomotive noch ein großer Fortschritt vorbehalten. Bemerkenswerterweise ist die Verbundlokomotive heute fast unbekannt in Amerika, da der durchschlagende Erfolg des Rauchröhrenüberhitzers (Patent Schmidt) mit der einfachen Zwillingslokomotive das Auslangen fand, angenommen die Malletlokomotiven, wo sich das Verbundsystem von selbst ergibt. Dagegen hat die in Europa so sehr beliebte Form der Vierlingslokomotive dort keine weitere Verbreitung gefunden, selbst die größten vorhin erwähnten Kesselleistungen von 2300 PS sind mit einfachen Zwillingslokomotiven erreicht worden; man scheint hier in Europa viel zu weitgegangen zu sein, da man die Zwillingslokomotive für hohe Fahrgeschwindigkeiten nur sehr selten mehr baut. Der Vorwärmung des Kesselspeisewassers wird in Amerika wenig Vertrauen entgegengebracht. Zunächst hat wohl der nach Art mancher Dampftrockner gebaute Vorwärmer von Baldwin einige Verbreitung gefunden, ebenso versuchsweise jener von Caillé-Potonié. Man sollte nun meinen, daß gerade für flußeiserne Feuerbüchsen eine hohe Vorwärmung des Speisewassers mit der dabei

erzielten teilweisen Reinigung sehr empfehlenswert sei. Es scheint in dieser Frage ebenso wie beim Heißdampf der preußischen St.-B. freiwillig die Führung überlassen worden zu sein. Jedenfalls hat der amerikanische Lokomotivbau und -betrieb 2 Dinge voraus, erstens nahezu ungehinderte Abmessungen, und zweitens rasche Erneuerung des Fahrparkes, so daß auch die Zugförderung immer wirtschaftlich arbeitet. Die gegenteiligen Verhältnisse in Europa sind wohl bekannt, haben jedoch gerade hierin zur hohen Vollendung des gegenwärtigen Lokomotivbaues wesentlich beigetragen.

Die Beschäftigung im amerikanischen Lokomotivbau ist nach wie vor sehr schwankend, zwischen Grenzwerten, die in europäischen Betrieben kaum möglich sind. Im Jahre 1914 sind in den Vereinigten Staaten Nordamerikas bloß 1493 Lokomotiven bestellt worden, gegenüber 3560 Stück im Jahre 1913, was dem Tiefstande der wirtschaftlichen Tätigkeit zuzuschreiben ist. Nichtsdestoweniger sind wieder beträchtliche technische Fortschritte zu verzeichnen. Die führende Pennsylvaniabahn, die im Vorjahre mit einer besonders schweren 2 B1 Lokomotive von 32 t Achsdruck hervorragende Ergebnisse erzielte, mußte nun endgiltig zur dreifachen Kuppelung übergehen. Sie schuf gleichzeitig eine 2 C1 und 1 D1 Lokomotive mit gleichem Kessel und vielen gleichen Bestandteilen am Lauf und Triebwerk. Auf ihrem berühmten Prüfstand zu Altoona ergab erstere wohl die höchste bis jetzt erreichte Leistung von 3200 PS. einer Dampflokomotive, umso beachtenswerter für Europa, als es bei einfachen Zwillingssylindern erzielt wurde. Diese gewaltige, früher für unmöglich gehaltene Leistung ist ausschließlich dem Schmidtüberhitzer zuzuschreiben, der in Amerika nunmehr zur Selbstverständlichkeit bei jeder neuen Maschine geworden ist. Daß die P. R. auch den Einzelheiten im Lokomotivbau ihr sorgfältiges Studium zuwendet, zeigt nicht bloß die Verwendung hochwertiger Stahles<sup>6</sup> und die konstruktive Ausgestaltung des Triebwerkes, sondern auch die Wiederaufnahme von Blasrohrversuchen, deren beste Form obige 3200 PS. zuzuschreiben sind, worüber wir noch berichten werden. Höchstleistungen in bezug auf das Lokomotivgewicht hat wieder die Chesapeake- & Ohio-Eisenbahn zu verzeichnen, deren 2 C1 und 1 D1 Lokomotiven ein Dienstgewicht von 142 t bzw. 146 t erreichen, mit einem Kuppelachsdruck von je 27 t und etwa 24 t auf der Schleppachse. Die schwerste Lokomotive mit einfachem Triebwerk war eine 1 E1 Lokomotive der Baltimore- & Ohio-Eisenbahn mit 184 t Dienstgewicht, durchwegs ohne Schlepptender zu verstehen. Gleichfalls von den Baldwinwerken in Philadelphia stammt die 1 D + D + D1 Sechs-

zylinder-Versuchslokomotive der Eriebahn<sup>7</sup> mit Treibtender, die bei 12 von 14 angetriebenen Achsen ein Dienstgewicht von 387 t aufwies, mit einer berechneten Zugkraft von 72,5 t. Ein Zug von 251 Güterwagen im Gewichte von 16.100 t ist von dieser Lokomotive versuchsweise auf ebener Strecke befördert worden; sonst wird sie natürlich nur im Schiebedienst verwendet. Für ganz besondere Betriebsverhältnisse sind einige 2 D1 Lokomotiven in Betrieb gekommen. Die Verwendung so schwerer Lokomotiven erfordert bei entsprechender Ausnützung den Ersatz der unzureichenden Heizkraft durch mechanische Rostbeschickung. Am Tender selbst sind ebenfalls Einrichtungen zum besseren Nachschieben der Kohle getroffen worden. Von Malletlokomotiven abgesehen, sind keinerlei Verbundlokomotiven gebaut worden; man ist immer noch bei Heißdampfzwillingslokomotiven stehen geblieben, mit zunehmender besserer konstruktiver Durchbildung der amerikanischen Lokomotiven. Welchen Einfluß schon jetzt diese Fortschritte verursachen, zeigen die Jahresaufschreibungen der Chicago-Großen-Westbahn über je Stück 1 D, 1 C + C1 und 1 D1 Lokomotiven, erstere Sattldampf, die zweite Verbund, die letzte mit Heißdampf arbeitend. Mit Umrechnung amerikanischer Maße und Geldwerte erhalten wir nachstehende Uebersicht:

**Zugförderungsleistung und Kosten auf der Chicago-Gr. Westbahn für ein Betriebsjahr.**

	Für je 10 Lokomotiven, Gattung		
	1 D	1 C + C1	1 D1
Zurückgelegte Lokomotiv-Kilometer . . . . .	33.000	22.500	54.200
Betriebskosten, (Leute, Brennstoff, Oel usw.) . . . . . K	45.852	37.119	69.700
Instandhaltungskosten, laufend . . . . . »	7.715	7.220	14.860
Werkstattkosten . . . . . »	1.484	12.840	9.720
Gesamte Instandhaltungskosten . . . . . »	9.199	20.060	24.580
Gesamte Förderkosten . . . . . »	55.051	57.779	94.280
Kohlenverbrauch insgesamt . . . . . t	2.830	2.280	4.300
Kohlenverbrauch auf 1 Lokomotiv-Kilometer . . . . . kg	86	102	79
Geleistete Brutto/tkm insgesamt . . . . . Mill.	41.0	37.5	102
Durchschnittl. Belastung auf 1 Lok.-Kilometer . . . . . t	735	1.160	1.120
Kohlenverbrauch auf 1000 Brutto/tkm . . . . . kg	6.9	6.1	4.2
Kohlenverbrauch auf 100 bezogen . . . . . »	100	88.5	61.0
Förderkosten auf 1000 Brutto/tkm . . . . . K	1.36	1.54	0.93
Förderkosten auf 100 bezogen . . . . . »	88.5	100	60.5

Diese 30 Lokomotiven wurden auf der Strecke von Stockton, Ill., nach Oelwein, Iowa unter tunlichst gleichen Umständen bei genauen Aufschreibungen in Betrieb genommen. Diese Zahlen geben uns zunächst einen sonst seltenen Einblick in die amerikanischen Zugförderung und deren Verrechnungsweise. Bemerkte sei, daß

<sup>6</sup> Siehe den Aufsatz über Vanadiumstahl im amerikanischen Lokomotivbau in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1914, Heft 1, mit 52 Abb.

<sup>7</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1914, Seite 215.

die anscheinend ganz neuen 1 D 1 Heißdampflokomotiven vor den beschleunigten Güterzügen zumeist benützt wurden, da ihre Fahrleistung jene der Malletlokomotiven um das Doppelte übertrifft. Das Verhältnis der Wirtschaftlichkeit läßt sich dabei von zwei verschiedenen Seiten betrachten. Der hergebrachten Ordnung folgend verhält sich zunächst der reine Kohlenverbrauch wie 100:88·5:61·0, d. h. die Verbundlokomotive gibt tatsächlich die erwartete Kohlenersparnis von 11·5 v. H., während die Heißdampflokomotive augenscheinlich in ihrem Element ist, da sie 39 v. H. erspart, durchwegs bei angemessenen Belastungen auf die tkm-Einheit bezogen.

Ganz anders stellt sich jedoch die Instandhaltung der Maschine. Bezieht man diese auf

$$\frac{\text{Lok./km}}{1000 \text{ tkm}} = 0\cdot287:0\cdot890:0\cdot45, \text{ so erhalten wir}$$

das vorstehende Verhältnis, wobei die Malletlokomotive am allerschlechtesten abschneidet, da sie das Doppelte der Heißdampflokomotiven erfordert. Letztere scheinen jedoch dem Personal noch zu wenig vertraut geworden zu sein, da gegenüber der Naßdampflokomotive das Verhältnis zu hoch erscheint und nach anderwärtigen langjährigen Erfahrungen gleich groß oder nur unwesentlich höher sein sollte. Der Gesamtvergleich zeigt uns sogar die einfache Naßdampflokomotive wirtschaftlich der Malletlokomotive überlegen, woraus auch die rasche Abnahme in deren Beschaffung hindeutet. Man verwendet sie eben zumeist als 1 D + D 1, u. zw. als notwendiges Uebel für besonders schwierige Strecken, bevor man zur elektrischen Zugförderung greift. Während früher die amerikanischen Lokomotiven durch ihre Kurzlebigkeit berühmt waren und nur auf Nebenlinien oder sehr geldschwachen, wiederholt versteigerten Bahnen, alte Lokomotiven zu finden waren, hat durch die Einführung des Schmidtüberhitzers sich ein wirtschaftlicher Umbau erzielen lassen, der eine volle Leistungssteigerung zur Folge hatte. Dadurch konnte die Lebensdauer geeigneter Lokomotiven in wirksamer Weise verlängert werden. Die Stadt-Kansas-Südbahn (Kansas City Southern) hat kürzlich ihre Probefahrten mit zwei Stück 1 D Umbaulokomotiven zufriedenstellend durchgeführt. Vor demselben hatten diese Maschinen Kessel mit schmaler Feuerbüchse von 3 qm Rostfläche, Dampfzylinder von 556 mm Durchmesser bei 762 mm Hub, 14 Atm. Dampfdruck, Treibräder von 1400 mm Durchmesser, daher 20·4 t Zugkraft bei 83 t Treib- und  $\infty$  92 t Dienstgewicht. Die mit Kolbenschieber neu ausgerüsteten Dampfzylinder blieben in ihrer Größe unverändert; die bekannte Bauart der amerikanischen Flachschieberzylinder mit aufgesetzten Schieberkästen ermöglichte die Ergänzung durch einen Kolbenschieberkasten ohne Auswechslung der Dampfzylinder. Eine der beiden Lokomotiven erhielt bloß eine breite Woottenfeuerbüchse von 5·8 qm Rostfläche allein, während die andere einen Schmidtüberhitzer, Feuergewölbe und die

bereits erwähnten Aenderungen an den Zylindern erhielten. Die Kosten bei ersterer betragen 4850 Dollar = 19.400 Mk. = 24.250 K, bei letzterer bloß 2775 Dollar = 11.100 Mk. = 13.875 K, also um 43 v. H. weniger. Bei den Vergleichsfahrten ergab letztere auf 11 tkm bezogen 24 v. H. Kohlen- und 33 v. H. Wasserersparnis mit einer durchschnittlich um 15 v. H. höheren Fahrgeschwindigkeit. Bei gleich ausgenützter Zugkraft ergab die Heißdampflokomotive 15 v. H. mehr tkm, 11 v. H. größere Fahrgeschwindigkeit und überdies um 16 v. H. geringerem Kohlen- und 29 v. H. geringerem Wasserverbrauch. Letzteres läßt bereits auf eine zu große Beanspruchung und daher Wasserrissen der Satteldampflokomotive schließen. Mit diesem Erfolg ist selbst nach amerikanischen Begriffen eine um 5—10 Jahre erhöhte Lebensdauer der Maschine verbunden. Rechnet man wie bei der Chicago-Großen Westbahn mit dem gleichen Kohlenverbrauch und Preis wie die 1 D Lokomotiven, so finden wir selbst bei bloß gering, mit 16 v. H. bemessener Kohlenersparnis und 14 K Kosten/t einen Betrag von 6300 K, der die Umbaukosten in der kurzen Zeit von ungefähr zwei Jahren tilgt, so daß der Umbau sich vollständig lohnt, abgesehen von der sonst notwendigen Nachschaffung stärkerer und vorzeitiger Ausscheidung schwächerer Lokomotiven. Sowie in Europa sind auch in Amerika die 2 B Lokomotiven in beängstigender Zahl noch vorhanden, ohne halbwegs ausgenützt werden zu können. Die Long Island-Bahn hat zahlreiche 2 B Personenzuglokomotiven mit 483×610 mm Dampfzylinder, 3 qm Rost- und etwa 180 qm Heizfläche, 12·5 Atm. Dampfdruck, 40 t Treib- und 56 t Dienstgewicht. Die Bahn machte nun den erfolgreichen Versuch, durch Einbau eines Schmidtüberhitzers unter Auswechslung der Dampfzylinder auf Kolbenschieber ihre Verwendbarkeit auf längere Zeit hinaus zu sichern. Durch Einbau eines Schmidtüberhitzers konnte bei mäßiger Belastung 24 v. H., bei großer Belastung noch 21 v. H. Kohle erspart werden. Die Höchstleistung der alten Naßdampflokomotive konnte dabei von 1150 auf 1395 PSi, also um 21·3 v. H. gesteigert werden. Der Kohlenverbrauch der Satteldampflokomotiven wird zu täglich 5850 kg angegeben, was für jährlich 300 Arbeitstagen 1755 t ausmacht, mit einem Preise von 2·80 Dollar = 11·2 Mk. = 14 K den Jahreskosten von 24.700 K entsprechend. Davon können somit durch den Ueberhitzer 5350 K jährlich erspart werden, denen an Umbaukosten für den Ueberhitzer einschließlich neuer Dampfzylinder 15.000 K gegenüberstehen. Das im Umbau angelegte Vermögen trägt somit etwa 35 v. H. Zinsen, und ist, noch mehr gesagt, bereits in drei Jahren getilgt, so daß der Umbau sich vollständig lohnt. Selbst bei ungünstigen Verhältnissen, wie billiger Kohle, wechselndes Gelände, mangelhafte Ausnützung, kann selbst bei bloß halber Ersparnis der Umbau noch immer wirtschaftlich genannt werden, da das

ausgelegte Geld in sechs Jahren längstens wieder hereingebracht ist.

Als Nachfolgerin der 1C1 Bauart ist die 2C1 Gattung bei einigen Bahnen auch für Güterzugdienst mit 1600 mm Treibrädern beschafft worden. Das Verhältnis  $\frac{\text{Treibgewicht}}{\text{Dienstgewicht}}$  ist bei ihr 0,635 gegen 0,735 bei der 1D1 Bauart. Die Seaboard-Air-Line hat sie auf 12 v. H. Steigung mit 945 t belastet, gegen 1260 t der 1D1 Lokomotive, was um 33 v. H. vergrößert dem Zuwachs an Treibgewicht entspricht. Für schwere Güterzüge dürfte an Stelle der Malletlokomotiven in kurzer Zeit die 1E1 Bauart treten, die mit 135 t Treibgewicht eine gewaltige Zugkraft von 35 t ergibt und leistungsfähige Kessel mit guter Feuerbüchse gestattet.

Nach dem 3. Jahresbericht des bundesstaatlichen amerikanischen Kesselüberwachungsamtes waren in den Vereinigten Staaten Nordamerikas im Jahre 1914 unter Aufsicht 65.340 Lokomotiven. Wie eingangs erwähnt, hatte der amerikanische Lokomotivbau im Jahre 1914 überaus ungünstige Beschäftigung, wie aus den beiden nachstehenden Uebersichten zu ersehen ist.

**Jahreslieferung amerikanischer Lokomotiven.**

Jahr	überhaupt	bezogen
1905	6265 Stück	100
1906	5642 »	90
1907	3482 »	55
1908	1182 »	19
1909	3350 »	53
1910	3976 »	63
1911	3036 »	48
1912	4782 »	76
1913	3560 »	57
1914	1491 »	24

Den Umfang der jährlichen Schwankungen ersehen wir aus der letzten Spalte, welche die größte jemals erreichte amerikanische Jahreserzeugung als Einheit nimmt und gleich 100 setzt. Die geringste Beschäftigung ist daher 1908 mit 19 oder kaum  $\frac{1}{5}$  v. H. eingetreten.

**Verteilung der amerikanischen Lieferungen von Dampflokomotiven auf die Fabriken im Jahre 1914.**

	Stück
Baldwin-Lokomotiv-Werke . . . . .	406
Amerikan. Lokomotivbau-Gesellschaft . . .	475
Kanadische Lokomotivbau-Gesellschaft . . .	38
Montreal-Lokomotivbau-Gesellschaft . . .	16
Kanada-Eisengießerei-Gesellschaft . . . . .	10
Heißler Lokomotiv-Fabriks-Gesellschaft . . .	14
Davenport-Lokomotiv-Fabriks-Gesellschaft .	19
Porter Lokomotiv-Fabriks-Gesellschaft . . .	3
Lima-Lokomotiv-Fabriks-Gesellschaft . . . .	125
Bahnwerkstätte der Kanad. Ueberlandbahn	31
Bahnwerkstätte der Louisville & Nashville-Eisenbahn . . . . .	34
Bahnwerkstätte der Pennsylvania-Eisenbahn	118

Hier sei zunächst bemerkt, daß sowohl die Heißler-Lokomotive als auch ein Teil der Erzeugnisse der Lima-Fabrik Gelenklokomotiven für untergeordnete steile Gebirgsbahnen an sich schließen, daß ferner die Leistungsfähigkeit der beiden erstgenannten kaum zu  $\frac{1}{6}$  ausgenützt wurde und daher die Am. Lok.-Ges. einige ihrer Werke, wie z. B. Dunkirk, ganz stilllegte. Von den Bahnwerkstätten haben drei ihre Neubauten vorübergehend eingestellt, Chicago, Milwaukee & St. Paul, die Lehigh Valley- und die Philadelphia- & Reading-Bahn.

Ueber die Gattung, Anzahl und Mittelgewicht der gebauten Dampflokomotiven gibt nachstehende Uebersicht Aufschluß.

**Uebersicht der neugebauten amerikanischen Dampflokomotiven im Jahre 1914.**

Gattung	Anzahl überhaupt	v. H.	Mittl. Dienstgew. in t
1C+C1	59	4	187
1E1	63	4,2	178
E	3		110
2D1	12		119
1D1	435	28	130
1D	90	6	88
D	15		96
2C2	6		115
2C1	185	12,5	115
2C	78	5,2	67
2B1	34		109
2B	20		68
C	165	11	67
Verschiedene	328	22	—
	<u>1493</u>		

Die eingetragenen Gewichte gelten ohne Tender, bloß die 6 Stück 2C2 sind (Personenzug-)Tenderlokomotiven, alle anderen haben Schlepptender. Wie aus den Spalten 2 und 3 ersichtlich, waren die meistgebauten Lokomotivgattungen die 2C1 Pacific für Schnell- und die 1D1 Mikado für Güterzüge. Die einst so vielfach beschafften Malletlokomotiven sind ob ihrer großen Instandhaltungskosten in den Hintergrund getreten und werden wahrscheinlich im Schubdienst aufgebraucht. An ihre Stelle treten, wie schon erwähnt, die stärksten in einem Rahmen erzielbaren 1E1 Heißdampf-Zwillingslokomotiven mit gewaltigen Abmessungen, fast ausschließlich mit Schmidtüberhitzer und Rostbeschicker. Außer den Malletlokomotiven sind keine Verbundlokomotiven gebaut worden, selbst die Atchison-Topeka- & Santa Fé-Eisenbahn ist von ihren zahlreichen 2B1 und 2C1 Vierzylinder-Verbundlokomotiven sowie auch bei den 1E1 Tandem-Verbundlokomotiven seit Einführung des Schmidtüberhitzers zur Zwillingsbauart zurückgekehrt, trotzdem sie mit sehr hohen Kohlenpreisen zu rechnen hat und wo irgend zugänglich, mexikanisches Rohöl verheizt. Auch die 2D1 Lokomotiven sind über die versuchsweise Beschaffung nicht hinausgekommen, da man bei 27 t Achs-

druck noch mit 2 C 1 Lokomotiven (81 t Treibgewicht) auszukommen sucht. Die zunehmende Verwendung eiserner Personenwagen wird auch diese Notwendigkeit der 2 D 1 Lokomotiven herbeiführen. An Vershublokomotiven sind hauptsächlich C, weniger D und E Lokomotiven mit

vierachsigen Schlepptender und durchwegs mit Schmidtüberhitzer beschafft worden. Verschwunden von den Hauptbahnen ist die 1 C Lokomotive oder Mogultype, wogegen die 2 C Bauart für gemischten Dienst noch ziemlich beschafft wird.  
Steffan.

### 250 PS C Tenderlokomotive für Hüttenwerke.

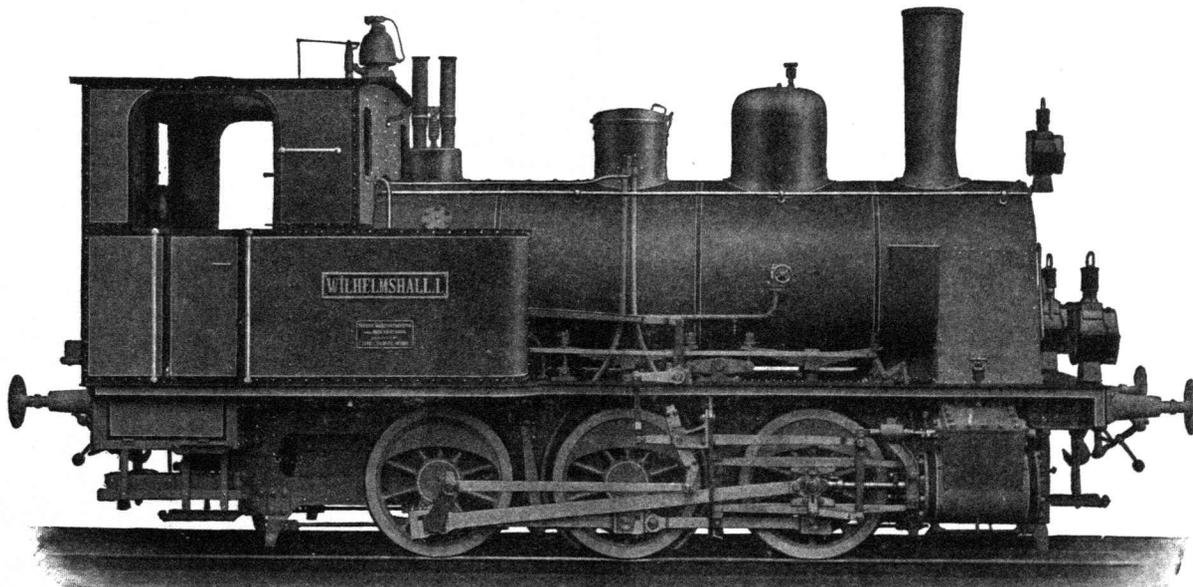
Gebaut von der Sächsischen Maschinenfabrik vormals Rich. Hartmann in Chemnitz.

Mit 1 Abbildung.

Für den Anschlußdienst auf Hüttenwerken sind meist sehr kräftige Tenderlokomotiven erforderlich, die vor allem von gedrungenem Bau sein müssen mit der Eignung zum Befahren kleinster Gleisbögen.

Die Kraußschen Wasserkästen zwischen dem Rahmen fassen 3·5 cbm Wasser.

Die Kohlenvorräte von 1000 kg sind seitlich am Heizerstande angebracht. Der Vorteil dieser Wasserkästen liegt nicht nur in Gewichtersparnis,



Spurweite . . . . .	1435	mm
Zylinderdurchmesser . . . . .	340	»
Kolbenhub . . . . .	500	»
Raddurchmesser . . . . .	1000	»
Radstand . . . . .	2500	»
Dampfspannung . . . . .	12	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·2	qm
f. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	5·18	»
f. Siederrohr- » . . . . .	57·7	»
f. Gesamt- » . . . . .	62·88	»

Wasser-Vorrat . . . . .	3·5	t
Kohlen- » . . . . .	11·0	»
Leergewicht . . . . .	21·7	»
Dienst- » . . . . .	28·9	»
Schienenndruck der 1. Achse . . . . .	9·7	»
» » 2. » . . . . .	9·7	»
» » 3. » . . . . .	9·5	»
Mittlere Zugkraft . . . . .	4·16	»
Größte Leistung . . . . .	250	PS

Von der Sächsischen Maschinenfabrik vormals Rich. Hartmann sind zahlreiche Lokomotiven für diese Zwecke gebaut worden, von der kleinsten B Schmalspurlokomotive bis zur schwersten E Tenderlokomotive von 72 t Dienstgewicht. Die bestehende Abbildung stellt eine 250 PS Lokomotive dar für 9 t höchstzulässigen Achsdruck. Der Kessel von 12 Atm. Dampfdruck hat unterstützte Feuerbüchse und 62·88 qm feuerberührte Heizfläche bei 1·2 qm Rostfläche. Die in 2500 mm Radstand gekuppelten Achsen werden durch eine Wurfbremse einklötzig abgebremst. Die Heusingersteuerung wird durch einen Hebel betätigt. Der Sandstreuer wirft in beiden Fahrtrichtungen vor die Mittelachse.

sondern auch in der leichten Zugänglichkeit der Tragfedern, die hier vorne überdies durch Ausgleichshebel verbunden sind, schließlich noch in der guten, ungehinderten Aussicht auf die Strecke.

Die Lokomotive ist ausgerüstet mit Ramsbottom-Sicherheitsventilen, Dampfbläutwerk von Latowski und saugenden Strahlpumpen. Unter dem Einstieg befindet sich ein besonderer Werkzeugkasten.

Infolge ihrer unterstützten Feuerbüchse ver trägt die Lokomotive bei 1 m Raddurchmesser bequem eine zulässige Fahrgeschwindigkeit bis zu 40 km/St. Vermöge ihrer langen Rauchkammer und großen Kohlenbunker kann die Maschine

auch für Braunkohlenfeuerung benützt werden. Die Hauptabmessungen sind unter der Abbildung angegeben. Als Zugleistungen kann für diese Lokomotive angenommen werden, bei etwa 15 km/St. Geschwindigkeit auf gerader Steigung in vollbeladenen Wagen gerechnet:

Steigung	Wagenlast t
1 : 20 = 50 v. T.	45
1 : 30 = 33 » »	80
1 : 40 = 25 » »	112
1 : 50 = 20 » »	142
1 : 60 = 16·7 » »	170
1 : 80 = 12·5 » »	225
1 : 100 = 10 » »	270

Steigung	Wagenlast t
1 : 200 = 5 v. T.	415
1 : 500 = 2 » »	630
wagrecht	900

Der kleinste befahrbare Gleisbogen kann 90 m betragen, bei dessen häufigem Vorkommen sich für die Mittelachse zweckmäßig ein Seitenspiel von zirka 20 mm empfiehlt.

Von dieser recht gelungenen Bauart sind bislang geliefert worden:

- 1 Stück 1904 an die Braunkohlenwerke »Eintracht«
- 1 » 1904 » » Rombacher Hüttenwerke und
- 1 » 1905 » » Zeche »Frisch Glück«. St.

## PATENTLISTE.

Mitgeteilt vom Patentanwaltbureau E. Winkelmann, Wien, III/1, woselbst Auskünfte über Patente, mit Ausnahme von Nachforschungen, kostenfrei eingeholt werden können.

Auf die angegebenen Erfindungsgegenstände ist den Nachbenannten in Österreich ein Patent erteilt und dasselbe unter der angeführten Nummer (Pat.-Nr.) in das Patentregister eingetragen worden.

Klasse 13b. Pat.-Nr. 71.706. Speisevorrichtung mit Vorwärmer für Lokomotiven. Speisevorrichtung mit Vorwärmer für Lokomotiven, dadurch gekennzeichnet, daß im Tenderwasserkasten eine eigene, vom übrigen Wasserkasten getrennte Vorwärmekammer in der Weise eingebaut ist, daß die Wasserspiegel im Wasserkasten und in der Vorwärmekammer in annähernd gleicher Höhe liegen und durch Steigrohre oder dgl. während des Betriebes auf dieser Höhe erhalten werden, wodurch ein Zurücktreten des vorgewärmten Wassers in den Wasserkasten verhindert wird. Von Firma Alex. Friedmann in Wien.

Klasse 13e. Pat.-Nr. 71.707. Einrichtung zum Auswaschen von Lokomotivkesseln. Einrichtung zum Auswaschen von Lokomotivkesseln u. dgl. unter Ausnützung der im Kessel von der vorhergegangenen Betriebsperiode vorhandenen Wärme zur Erwärmung des Waschwassers, dadurch gekennzeichnet, daß der Kesseldampf in eine Kondensationsanlage geführt

und das Kondensat zusammen mit dem die Kondensation bewirkenden erwärmten Kühlwasser unter Druck der Waschwasserleitung, bzw. der Speiswasserleitung zugeführt wird. Von Teudloff & Dittrich, Armaturen- und Maschinenfabrik Ges. m. b. H. in Wien.

Klasse 13a. Pat.-Nr. 71.704. Nachgiebiger Stehbolzen. Nachgiebiger Stehbolzen, gekennzeichnet durch eine in der Kesselwand befestigte, mit einer Auflagefläche für den Bolzenkopf versehene Büchse und ein zwischen der Auflagefläche und dem Stehbolzenkopf eingefügtes nachgiebiges Zwischenglied. Von Benjamin Edward De Witt Stafford in Pittsburg (Staat Pennsylvania, Ver. St. v. A.).

Klasse 13b. Pat.-Nr. 71.563. Vorwärmer für Kesselspeisewasser. Vorwärmer für Kesselspeisewasser mit Kammern, die durch U-Rohre derart miteinander verbunden sind, daß sie vom Wasser nacheinander durchflossen werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern so angeordnet und miteinander verbunden sind, daß der Durchfluß des Wassers abwechselnd in einem Strom und in geteilten Strömen erfolgt. Von Knorr-Bremse Akt. Ges. in Berlin-Lichtenberg.

Klasse 20d. Pat.-Nr. 71.395. Einrichtung zum Verriegeln von Lokomotivdreh scheiben. Einrichtung zum Verriegeln von Lokomotivdreh scheiben, bei welcher der Riegel durch einen Elektromotor betätigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitung des Elektromotors durch ein Schaltrelais überwacht wird, das durch Kontakte ein- und ausgeschaltet wird, die durch Drehung der Drehscheibe geschlossen, bzw. unterbrochen werden und derart angeordnet sind, daß die Zuleitung dann geschlossen wird, wenn die Drehscheibe sich in einer Verriegelungsstellung befindet. Von Österreichische Brown Boweri-Werke A. G. in Wien.

## BÜCHERSCHAU.

**Stationsdeckungs- und Blocksignale.** Ein Beitrag zur Sicherung des Eisenbahnbetriebes. Von Dr. ing. A. Gutzwiller, Ingenieur beim Schweizer Eisenbahndepartement. 123 Seiten Text im Format 16 $\frac{1}{2}$ ×24 cm sowie 12 Abbildungen im Text und drei farb. Tafeln. Zürich und Leipzig 1915, Verlag Gebr. Leemann & Co. Preis steif geheftet Fr. 4·80. Für Oesterreich-Ungarn zu beziehen durch die Buchhandlung Brüder Suschitzky, Wien, X., Favoritenstraße 57.

Die vorliegende Arbeit, die von ihrem Verfasser der Eidgen. Technischen Hochschule in Zürich zur Erlangung des akademischen Grades eines Dr. ing. eingereicht worden ist, behandelt die Aufgabe, die Beziehungen zwischen Anforderungen, Formen und Sicherheit des Eisenbahnbetriebes im Zusammenhange zu untersuchen und Vorschläge zu machen für Verbesserungen und

Neuerungen im Signalwesen. Gestützt auf Max Maria von Webers grundlegendes Werk über die Praxis der Sicherung des Eisenbahnbetriebes sowie die genau angeführte einschlägige, umfangreiche neuere Literatur und eigene Erfahrungen und Tätigkeit entwickelt Dr. Gutzwiller nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung in drei Abschnitten seine Untersuchungen und Vorschläge.

Einen besonders Unterabschnitt widmet der Verfasser der Signalbeachtung und Signalbeobachtung und behandelt damit ein Gebiet, das für die Betriebssicherheit von außerordentlicher Wichtigkeit ist. Eine Reihe schwerer Unfälle hat ihren Grund in mangelhafter Beachtung der Signale. In Würdigung des Satzes, daß eine Einrichtung für die Sicherung des Eisenbahnbetriebes nur dann von Vorteil ist, wenn dadurch die Zuverlässigkeit des Betriebspersonals nicht beeinträchtigt wird, will sich Dr. Gutzwiller mit der Anbringung einer Registrier- vorrichtung begnügen, die mit dem Streifen des Geschwindigkeitsmessers in einfache, mechanische Verbindung gebracht wird. Diese neue Vorrichtung soll ermöglichen, den Zuverlässigkeitsgrad für die Pflichterfüllung des Lokomotivpersonals und denjenigen für die Wirkung des Sig-

nalmittel richtig zu ermitteln und zu erhöhen. Der Apparat kann so gebaut werden, daß nicht nur die Signalbeobachtung als solche aufgezeichnet, sondern auch festgelegt wird, ob das Signal in offenem oder geschlossenem Zustande gesichtet worden ist. Sein Vorhandensein schließt selbsttätige Sicherungsvorrichtungen nicht aus, bildet im Gegenteil eine nützliche Ergänzung derselben, indem sie erlaubt, die Wachsamkeit des Lokomotivpersonals zu kontrollieren. Diese Vorrichtung ist vom Verfasser zur Patentierung angemeldet worden.

Mit bemerkenswerter Sicherheit wird rechnerisch das ganze Signalwesen erfaßt, wobei freilich die mathematische Ableitung von Selbstverständlichkeiten mehr als Wortspiel erscheint. Z. B. zur Erzielung der raschesten Zugfolge muß der Zeitabstand der sich folgenden Züge gleich dem Zeitverbrauch der Züge in der Station sein. (Bemessung der Blockstrecken.)

Dr. Gutzwillers Arbeit hat allerdings zunächst schweizerische Verhältnisse im Auge. Sie bietet aber so mannigfache Anregungen allgemeiner Art, daß sie ohne Zweifel auch in weiteren Fachkreisen Beachtung finden wird.

**Kriegshefte aus dem Industriegebiete.** Unter diesem Titel sind in zwangloser Folge von bekannten und hervorragenden Männern aus dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet Vorträge und Aufsätze erschienen, deren Verlag die bekannte Verlagsbuchhandlung G. D. Baedeker in Essen übernommen hat. Die Hefte im Format 14 $\frac{1}{2}$ ×22 cm sind durchwegs in farbigem Umschlag geheftet.

**1. Heft: M. Schwann, England wider England.** 28 Seiten. Preis 50 Pfennig.

Eine literarische Abhandlung gegen die Ueberschätzung Englands.

**2. Heft: Deutschlands Wirtschaftslage während des Krieges.** Von Dr. W. Beumer. 32 Seiten. Preis 50 Pfennig.

Behandelt das Geld und Bankwesen der im Krieg stehenden Großmächte mit vielen Uebersichtstabellen über die Ein- und Ausfuhr, die Eisen- und Stahlgewinnung, die Maschinenausfuhr, die Kriegs- und Handelsflotten sowie die Steuerlasten. Für jene Ingenieure, welche diese Dinge zeichnerisch darzustellen gewohnt waren, bedeutete schon seit Jahren die fallweise Überholung Englands durch das Deutsche Reich einen neuen Gefährpunkt für einen Weltkrieg. Schon 1903 hat die deutsche Eisenerzeugung die englische überflügelt, um vor dem Kriege auf die doppelte Höhe zu steigen. Nahe kam schon der Gesamthandel, wobei noch auffällig ist, das Deutschland der größte Abnehmer Englands war.

**3. Heft: Wirtschafts- und Verkehrsfragen im Kriege.** Von Hirsch. 36 Seiten. Preis 50 Pfennig.

Behandelt die Bestrebungen der Feinde zur Vernichtung des deutschen Handels und seiner Flotte, sowie das Verhältnis von Industrie und Landwirtschaft im Deutschen Reiche.

**4. Heft: Unsere Geldwirtschaft, vorher, jetzt und nachher.** Von Max Schinckel, Bankdirektor. 28 Seiten. Preis 50 Pfennig.

Auffallender Weise betont hier ein Wirtschaftspolitiker, daß Geld allein nicht den Ausschlag des Krieges bestimme, trotz Montecucillis vielgenannten, heute falsch verstandenem Ausruf und trotz der Silberkugeln Lloyd Georges. Gerade letzthin sehen wir, wie England, die reichste Großmacht der Welt gegen die Türkei, der wirtschaftlich schwächsten, schwere Niederlagen erlitt. England vermag wohl die feile Tagespresse aller Länder zu kaufen, ebenso die gewisse Sorte Berufspolitiker, es schürte Aufstände oder parlamentarische Obstruktion, je nach Bedarf und Mittel, aber sein eigenes Schicksal hängt jetzt von ihm selbst ab. Der Verfasser bespricht die Grundlagen der verschiedenen Banken der Großmächte

einschließlich Amerika, die Abwendung eines Handelsmoratoriums im Deutschen Reich und das Aufgeld (Disagio der Valuta); letzteres begründet er überzeugend mit dem vorübergehenden Mehrwert der fremden Einfuhr oder eines besonderen Bedarfes. Er weist auf das anfängliche Versagen der Bank von England, das Moratorium in Frankreich hin und hebt rühmend mit Recht hervor, wie das Deutsche Reich ohne ein solches durchgekommen ist.

**5. Heft: Eine Bismarckrede zum 1. April.** Eine treffliche Gedächtnisrede für den großen Kanzler, dem Baumeister des neuen Deutschen Reiches, das in seiner Fassung dem Ansturm einer Welt von Feinden siegreich begegnen konnte. Trefflich sind die Hinweise auf das Unverständnis der Parlamentarier seiner Zeit, haben sich doch einst Geschichtsschreiber und Gelehrte ihm gegenüber als Politiker unsterbliche Blößen gegeben, wieviel erst heute, wo die Politik ein dankbares lohnendes Feld für ungebildete und doch redgewandte Berufspolitiker geworden ist. Bismarck warnte vor dem vergeblichen und verderblichen Liebeswerben an das Ausland, wie es mit Amerika sich jetzt so deutlich zeigte. Ein treffliches Heft zum Nachdenken. Ebenso sehr sollte Bismarck als Sozialpolitiker gewürdigt werden, denn die unter ihm geschaffenen Arbeiterschutzgesetze sind noch nirgends in solchem Maße zur Durchführung gelangt, wie im Deutschen Reich. Es ist mehr als denkwürdig, daß in den sogenannten demokratischen Freistaaten wie Frankreich und Nordamerika hierin der größte Rückstand zu verzeichnen ist.

**6. Heft: England und Japan seit Schimonoseki.** Von J. Hagen, 115 Seiten.

Ein überaus fesselnd geschriebenes Buch, das die beharrlichen Pläne Englands aufdeckt, die einzelnen Mächte stets so zu gruppieren, um ohne eigene Opfer den Zweck zu erreichen, den jeweils stärksten Gegner niederzuringen. So war Japan ein Werkzeug Englands gegen Rußland und letzthin gegen Deutschland; so wie Rußland sich jetzt gegen seine eigenen Interessen verleiten ließ, den Sturmbock gegen das Deutsche Reich abzugeben. Es ist auch hingewiesen, wie anfänglich Deutschland ausersehen war, im Englands Interesse gegen Rußland zu kämpfen; wohl hat es im japanischen Kriege ihm sogar den Rücken gedeckt und dennoch keinen Dank geerntet. Den Schluß des Werkes, das man mit Spannung bis zu Ende liest, bildet das berüchtigte Ultimatum Japans an Deutschland. — Eines hätten wir gewünscht, wenn der Verfasser auf die sogenannte öffentliche Meinung eingegangen wäre, um so den Minen nachzuspüren, die England in Jahrzehnte lang gewohnter Weise überall legte, nicht nur in der Türkei und in Spanien, auch in Oesterreich. Die Preßfreiheit ist zu einer Gefahr für die Volksfreiheit geworden.

**7. Heft: Die wirtschaftlichen Hilfskräfte Deutschlands und seiner Gegner.** Von Dr. Ernst Günther. 81 Seiten, Preis 80 Pfg.

Behandelt zunächst die innere wirtschaftliche Lage Rußlands, Frankreichs und Englands, die Grundlagen der Volkswirtschaft, die Organisation sowie die Zusammensetzung der Bevölkerung und ihre Gliederung in Landwirtschaft und Industrie. Wir finden die agrarpolitischen staatlichen Grundlagen in ihrem Wandel der Zeiten, die einstige hohe Blüte der englischen Landwirtschaft, bis sie ihres Schutzzolles beraubt, durch den Freihandel zugrunde ging. In weiser Voraussicht kluger Staatsmänner gelang es, die Leistung der deutschen Landwirtschaft, durch Schutzzölle gefördert, auf den dreifachen Flächenertrag innerhalb eines Jahrhunderts zu bringen. Lehrreiche Uebersichten vergleichen damit nun die meisten übrigen Länder. Die frühen Anfänge der englischen Textilindustrie mit der folgenden Erfindung der Dampfmaschine sicherten England auf Jahrzehnte hinaus anfangs ein Monopol, später die industrielle Vorherrschaft. Ganz anders lag es mit der chemischen Großindustrie, die in England fehlschlug. Einen ebenso überraschenden Aufstieg nahm die deutsche elektrische Großindustrie, wogegen in England die beiden letzteren zu keiner Bedeutung gelangten. Der Verfasser

bespricht dann noch das Wasserstraßen- und Eisenbahnnetz sowie den Seehandel, erwähnt Palmerstons Mißachtung und vergleicht den heutigen Stand der Volkswirtschaft, insbesondere den Außenhandel. Den Schluß bildet eine Gegenüberstellung des Volksvermögens und der Steuerlast, wobei wieder das Deutsche Reich am günstigsten abschneidet. Dieses Heft wird wohl die weiteste Aufmerksamkeit und Verbreitung verdienen.

**8. Heft. Die Eisenindustrie unter dem Kriege.** Von Dr. Ing. c. h. E. Schrödter.

An Hand einer westlichen Kriegskarte führt uns der Verfasser das belgisch-französische Industriegebiet vor, mit reichen Zahlenangaben, aus denen erhellt, wie daselbst die industrielle Lebensader Frankreichs zerstört wurde, die dort überwiegend ihren Platz hatte. Insbesondere Kohle, Erze, Maschinen und Textilwaren hatten dort ihren Hauptsitz. Von Lokomotivfabriken sind genannt: Five Lille, Cail in Denain und Blanc Misseron, ein kürzlich ganz neu angelegtes Werk. Der Verfasser übersieht jedoch unter den verbleibenden Lokomotivfabriken, zu denen er nur Creusot und Belfort zählt, Batignolles und einige andere kleine Pariser Werke, sowie die Schiffswerft zu Nantes. Von England werden die blindwütenden Angriffe des »Engineer« usw. angeführt, wie überhaupt der englische Handelsneid den Krieg schürte. Mancherlei Zahlentafeln vergleichen die Eisen-, Kohlen- und Maschinenindustrie der kriegführenden Staaten und erörtern den Uebergang von der Friedens- zur Kriegswirtschaft. Festgestellt wird, daß durch die heutige Kriegslage fast das gesamte Kohlen- und Erzvorkommen des Festlandes sich im deutschen Besitz befindet, bei dessen dauernder Beschlagnahme seine industrielle Vorherrschaft unerschütterlich stünde. Auch die Seegeltung würde sich durch die bessere Küste erheblich stärken.

**9. Heft. Wirtschaftskultur und deutsche Verwaltung der besetzten Gebiete in Feindesland.** Von Otto Brandt. 115 Seiten. Preis 80 Pfg.

Eine höchst beachtenswerte wirtschaftsgeographische Abhandlung über die besetzten feindlichen Gebiete. Zunächst die Verhältnisse in Nordfrankreich, seiner Industrie und Volkswirtschaft unter mehrfachem Bezug auf ganz Frankreich. Die gleiche Untersuchung wird auf Belgien ausgedehnt, wobei ebenfalls die verschiedenen Industrien eingehend behandelt werden. Beachtung verdient die soziale Struktur Belgiens, wo zwar jeder fünfte Mensch Arbeiter ist, aber jeder zweite Mensch beruflos, wo ferner erst durch die deutsche Verwaltung der Schulzwang eingeführt wurde und die ersten Ansätze von Arbeiterschutzgesetzen ins Leben traten. Die Wirtschaftskultur Russisch-Polens ist ebenso eingehend behandelt, obzwar die vollständige Besetzung erst viel später eintrat. Die vielseitigen Bemerkungen des Verfassers über einschlägige nationale, kirchliche und politische Verhältnisse, die überaus zahlreichen Uebersichtstafeln zeigen uns, wie gründlich er mit den reich angeführten einschlägigen Fachschriften vertraut ist, so daß wir dieses Buch warm empfehlen.

**10. Heft. Glaube und Vaterlandsliebe.** Von Dr. K. Klingemann. 24 Seiten, Preis 50 Pfg.

Eine vaterländisch weihevollere Festrede aus tief religiöser Seele im Sinne der Reden Fichtes.

Ueber weiter erschienene Bändchen werden wir wieder gelegentlich berichten, jedenfalls sind einige gehaltvolle Beiträge darunter, die dauernden Wert für alle Zeiten aufweisen.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**James F. De Voy †.** Wie uns erst jetzt durch die englische Postsperrung bekannt wurde, ist der Maschinen-Direktor der Chicago—Milwaukee und St. Paulbahn am 5. November v. J. nach langer Krankheit gestorben. Er hatte, im Gegensatz zur regelmäßigen Laufbahn in amerikanischen Eisenbahnkreisen, nicht als Laufbursche begonnen, war vielmehr nach Zurücklegung der (technischen) »Universität« in den Bahndienst getreten, kam dann zur Am. Lok.-Ges. und war seit 15 Jahren bei der C. M. und St. P.-Bahn tätig. Die 2 C 1 Lokomotiven dieser Bahn seit 1887 in ihrer Ausgestaltung zu verfolgen, verdanken wir seinem Entgegenkommen. (Siehe »Die Lokomotive«, Jahrgang 1911, Seite 50, mit 6 Abb.)

**Hofrat Fortwängler †.** Am 2. April d. J. ist in Prag der Vorstand der Direktion für die Böhmisches Nordbahn, Hofrat Ingenieur Josef Fortwängler im Alter von 60 Jahren einem Herzschlag erlegen. Der Verstorbene begann nach dem Besuch der Technischen Hochschule in Wien seine Laufbahn im Eisenbahndienste bei der Kaiser Franz Josefsbahn und wurde nach der Verstaatlichung zur bestandenen Generaldirektion der österreichischen Staatsbahnen und nach Erreichung des Eisenbahnministeriums zu dieser Zentralstelle berufen. Dort war er in verschiedenen Zweigen des Eisenbahndienstes hervorragend tätig und wurde 1910 nach dem Tode des Hofrates Dr. Baudiß zum Vorstand der Direktion für die Böhmisches Nordbahn in Prag ernannt.

**S. E. Haagsma †.** Am 14. Jänner 1916 ist der Oberingenieur Sjoerd Epco Haagsma, Vorstand des Maschinen- und Wagendienstes der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen in Utrecht, gestorben und am 15. Jänner daselbst zur ewigen Ruhe bestattet worden. Haagsma wurde am 18. Oktober 1852 zu Leeuwarden geboren. Nach vollendetem Studium in Delft erwarb er das Diplom als Maschineningenieur. Dann zog er zur praktischen Ausbildung nach Deutschland und England, wo er in verschiedenen Maschinenbauanstalten, zuletzt in dem bekannten Werke »Sharp, Stewart und Co., Atlas Works«, in Manchester arbeitete. In sein Vaterland zurückgekehrt, wurde er 1879 bei der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen angestellt. Nachdem er in verschiedenen Stellungen im Zentralbüro, in Maschinen- und Werkstätten-Inspektionen mit Erfolg tätig gewesen war, wurde er 1890 als Vorstand der Fachabteilung für Maschinenwesen, Wagen und Werkstätten zur Generaldirektion in Utrecht versetzt. Von hier aus nahm er Teil an den internationalen Eisenbahn-Kongressen und den Sitzungen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen. Er beteiligte sich an den Arbeiten des Technischen Ausschusses im Vereine zuerst in der 49. Sitzung zu Leipzig am 5./6. März 1892 mit wenigen Unterbrechungen bis zur XX. Techniker-Versammlung zu Utrecht am 4./6. Juli 1912 als besonders eifriges Mitglied und an denen der »Technischen Einheit im Eisenbahnwesen«. 1896 erfolgte seine Ernennung zum Oberingenieur und

Vorstände des ganzen Dienstes für Maschinen, Wagen und Werkstätten, in welcher Stellung er seine Begabung für die Aufgaben der Technik, sein technisches Wissen und seine vielseitigen Erfahrungen verwerten konnte. Unter seiner Leitung entstand eine Reihe bedeutender Neuerungen. Neue Bauarten von Lokomotiven und Wagen wurden geschaffen, die Werkstätten erweitert und mit zeitgemäßen Einrichtungen ausgerüstet. Aus dieser reichen Tätigkeit wurde der kräftige, vielseitig begabte Mann unerwartet nach kurzem Krankenlager im 63. Lebensjahr durch den Tod abberufen.

**Schnellzugleistungen auf der österr. k. k. Nordwestbahn.** Die von uns auf Seite 88 des Aprilheftes bereits erwähnte hervorragende Schnellzugleistung mit dem Balkanzug wird ab 1. Mai d. J. noch weiter verbessert. Der Balkanzug geht nämlich in der Richtung Wien—Berlin von Wien Nordwestbahnhof um 8 Minuten früher ab (11:36 vormittags) und trifft um 13 Minuten früher in Tetschen Nordwestbahnhof ein. Die Ankunft in Berlin (Anhalterbahnhof) erfolgt um 28 Minuten früher (10:20 abends). In der Gegenrichtung geht der Balkanzug von Berlin (Anhalterbahnhof) um 7:55 früh, mithin um 35 Minuten, von Tetschen Nordwestbahnhof um 26 Minuten später ab und trifft in Wien Nordbahnhof nur um 11 Minuten später (um 6:32 abends) ein. Die Beschleunigung nordwärts beträgt auf österr. Strecke 5 Minuten, südwärts dagegen 15 Minuten. Den Reihen 110, welche mit einem Personal, ohne Maschinenwechsel, diese 458 km lange Strecke zurücklegen, ist nunmehr auch die Reihe 10 mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt zugeteilt worden, welche Dauerleistungen bis zu 20 v. H. gestattet, also Leistungen, die bei guter Kohle an 1800 PS heranreichen. Diese Leistung ist umso höher anzuschlagen, als früher ab 1895 4 maliger Maschinenwechsel für diese Strecke vorgeschrieben war. Wien—Znaim 101 km mit 2 B Lok. der jetzigen Reihe 102, dann Znaim—Iglau 100 km mit den 2 C Lok. Reihe 11, sodann 109 bzw. 150 km bis und ab Groß-Wosseck. Mit den 2 C Lok. Reihe 209 und 309 wurde schon von Wien bis Groß-Wosseck durchgefahren, 307 km, der Rest von 150 km mit den 2 B 1 Lok. Reihe 208, denen nach der Verstaatlichung die stärkeren Reihen 110 aus dem alten Bestande der k. k. St.-B. folgten. Die fahrplanmäßig ohne Aufenthalt zurückgelegte Strecke Schreckenstein—Iglau 233 km in 3 St. 34 M., entsprechend 66 km/St. Reisegeschwindigkeit wird durch einen Betriebsaufenthalt in Groß-Wosseck unterbrochen, so daß tatsächlich nur 124 km als längste Strecke ohne Aufenthalt durchreilt wird.

**Wiener Lokomotivfabrik-Aktiengesellschaft.** Nach dem Geschäftsbericht haben die Erschwerungen im Betrieb, die schon im Jahre 1914 seit Kriegsbeginn fühlbar waren, 1915 unvermindert andauert. Der gesellschaftliche Betrieb wurde zur Kriegszeit in Anspruch genommen und

dem Militärkommando Wien unterstellt. Dadurch wurden die Fabriken zwar vor weiteren Arbeiterentziehungen geschützt, doch genügte der Arbeiterstand nicht, trotz äußerster Kraftanspannung die staatlichen Bestellungen vollständig termingemäß zu bewältigen. Das Eisenbahnministerium hat der Verwaltung aber die Zusicherung gegeben, dahin wirken zu wollen, daß der Arbeiterstand entsprechend erhöht wird. Unter der Bedingung, daß dies geschieht, hat die Gesellschaft zur Lieferung an die Staatsbahnen in den Jahren 1916 und 1917 wieder eine größere Anzahl von Lokomotiven und Tendern übernommen. Seit Ende 1914 und während des Berichtsjahres war das Unternehmen auch mit dem Pressen von Geschöshülsen beschäftigt, welche Arbeiten gegenwärtig noch andauern. Von dem Reingewinn von 1,971.454 K wurden 72 K für die Aktie als Dividende verteilt.

**Böhmisch-mährische Maschinenfabrik.** Am 25. April fand die Hauptversammlung der Böhmisch-mährischen Maschinenfabrik statt. Der der Versammlung vorgelegten Jahresrechnung ist zu entnehmen, daß der Reingewinn des abgelaufenen Jahres 2,377.661 (+ 1,068.071) Kronen beträgt. Das Unternehmen war während des ganzen Jahres in allen seinen Abteilungen voll beschäftigt. Die Leistungsfähigkeit des Werkes hat sich nahezu verdoppelt. Erhöhte Anforderungen wurden insbesondere an die Automobil-, Lokomotiv- und Brückenbauabteilung gestellt. Im Oktober vorigen Jahres wurde an die Erhöhung des Aktienkapitals von 3,158.000 auf 3,941.600 K durch Ausgabe von 19.059 Aktien à 400 K Nennwert geschritten. Für Ergänzung auf 4 Millionen sollen noch 146 Aktien zu 400 K Nennwert zur Ausgabe gelangen. Die Beschäftigung hält noch in gesteigertem Maße auch im laufenden Jahre an. Von dem Reingewinn wird eine Dividende von 84 K = 21 Prozent (gegen 10 Prozent im Vorjahre und 20 Prozent im Jahre 1913) ausgezahlt. Auf neue Rechnung werden 624.396 (gegen 404.131) K vorgetragen.

**Kriegsmaßnahmen der kgl. bayer. Staatsbahnen.** (Aus der Denkschrift.) Die bayerische Staatsbahnverwaltung hat auch zur Förderung des Wirtschaftslebens durch die Beschaffung von Arbeitsgelegenheit nach Kräften beigetragen. In der Zeit von August 1914 bis Ende Oktober 1915 wurden aus Betriebsmitteln für die gewöhnliche Unterhaltung, erhebliche Ergänzungen usw. rund 15.74 Millionen Mark, für die Lieferung von Schwellenholz, Oberbaumaterialien usw. rund 8.35 Millionen Mark für die Lieferung von Lokomotiven und Wagen rund 7.65 Millionen Mark und aus Anleihemitteln für Bauten rund 11.27 Millionen Mark, für die Lieferung von Fahrzeugen rund 5.87 Millionen Mark, im ganzen also rund 48.38 Millionen Mark verausgabt. Geliefert wurden u. a. in dem 32. Finanzzeitraum bis 30. November 1915 5129 Fahrzeuge, in Arbeit stehen zurzeit noch 2968 Fahrzeuge. Der Bau genehmigter Haupt- und Nebenbahnen ist auch während des Krieges

allerdings mit teilweise Unterbrechungen fortgeführt worden. Im ganzen wurden während des Krieges 115·50 km neuer Bahnen vollendet, davon 27·8 km Umbau der Hauptbahnstrecke Gemünden-Hammelburg. Die Werkstätten hatten nach Kriegsausbruch großen Anforderungen zu genügen, sie hatten u. a. für 2 staatliche Lazarettzüge, 4 staatliche Hilfslazarettzüge und 9 Vereinslazarettzüge das nötige Wagenmaterial einzurichten. Für diese 15 Züge gab die bayerische Staatsbahnverwaltung 473 Wagen im Werte von rund 5 Millionen Mark her. In der Verwendung von Betriebs- und Werkstättenmaterialien wurde mit Rücksicht auf die Schwierigkeit ihrer Beschaffung größte Sparsamkeit geübt. Daß die bayerische Staatsbahnverwaltung durch die steigenden Kohlenpreise nicht stärker in Mitleidenschaft gezogen wird, hat sie den langfristigen Verträgen mit den Ruhr- und oberschlesischen Zechen, die etwa vier Fünftel des ganzen Kohlenbedarfes liefern, zu verdanken. Zur Beleuchtung der Personenwagen wird ein Mischgas, bestehend aus Ölgas und 20% Azetylen verwendet. Bekanntlich sind inzwischen die übrigen deutschen Staatsbahnen zur Steinkohlengasbeleuchtung übergegangen; betriebstechnische Gründe drängen zu deren Einführung auch in Bayern.

**Lokomotivbestellungen in den Vereinigten Staaten von Amerika.** Bei den Lokomotivfabriken in den Vereinigten Staaten von Amerika wurden im Kalenderjahr 1915 1573 neue Lokomotiven bestellt; das sind 308 Lokomotiven mehr als im Jahre 1914, welches Jahr im Lokomotivbau einen noch nie dagewesenen Tiefstand aufwies. Die zunehmende Besserung in den Marktverhältnissen zeigt sich, abgesehen von der Steigerung der Gesamtzahl gegen das Vorjahr, auch darin, daß die Hälfte der neuen Lokomotivbestellungen in die Zeit nach dem 1. Oktober 1915 fällt. Von den verschiedenen, in Amerika üblichen Lokomotivgattungen entfielen die meisten Bestellungen auf die Bauart Mikado (562), die nächstgrößte Zahl der Bestellung fiel der Bauart Mallet mit 120 Stück zu. Sehr in Aufnahme kommt die Bauart Santa Fé, von der 75 Stück bestellt wurden. Die Zahl der elektrischen Lokomotiven wuchs um 10. Von der Gesamtzahl der bestellten Lokomotiven waren 1174 für Heißdampf bestimmt. Die Malletlokomotiven sind die einzigen mit Verbundwirkung. Außer den neu gebauten Lokomotiven wurden etwa doppelt so viele ältere Lokomotiven zur Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit umgebaut. Drei Lokomotiven wurden mit Einrichtungen zur Verfeuerung gemahlener Brennstoffe versehen. Lokomotiven mit selbsttätiger Rostbeschickung sind zurzeit etwa 1300 täglich im Dienst. Eine große Zahl Lokomotiven wurde mit Einrichtungen zur Ölfeuerung versehen. Hervorzuheben ist das Bestreben, das Gewicht des Laufwerkes dadurch zu verringern, daß dafür Spezialstahle größerer Festigkeit verwendet werden. Die hierdurch erzielte Gewichtsersparnis wird in der Regel zur Erhöhung der Heizfläche ausgenutzt. Bemerkenswert ist die Zu-

nahme der Zahl der Lokomotiven mit 5 gekuppelten Achsen. Diese Lokomotiven werden selbst für Gleisbögen von 85 m Halbmesser durchweg mit Flanschenrädern ausgeführt mit verschiebbarer Vorderachse und Kugelgelenken in den Kuppelstangen. Es ist jetzt beabsichtigt, eine Lokomotive mit 6 gekuppelten Achsen zu bauen, bei der die beiden äußeren Achsen verschiebbar sind, um auf diese Weise mit einem einzigen Zylinderpaar Zugkräfte von 45 t zu entwickeln. Die größte, im Jahre 1915 bestellte Lokomotive der Bauart Mallet hat eine Zugkraft von 41 t.

**Beschäftigung Kriegsgefangener bei den kgl. ung. St.-B.** Die Eisenbahnbehörden benützen zur Ergänzung ihres Arbeiterstandes Kriegsgefangene bei Erd- und Bahnunterhaltungsarbeiten, beim Güterdienst, in Heizhäusern usw. Es sind etwa 4600 Kriegsgefangene derzeit im Dienste der kgl. ung. Staatsbahnen.

**Die Fahrzeuge der bosnisch-herzegovinischen Landesbahnen im Jahre 1913.** Ende 1913 betrieben diese Bahnen ein eigenes Netz von 935 km schmalspurigen (0·76 m) und von 89 km fremden Linien, zusammen also 1024 km, von denen 60 Zweigbahnen mit einer Länge von 35 km und 4 Waldbahnen abzweigten, an denen 191 Stationen, Ausweichen, Halte- und Ladestellen lagen. Der tiefste Punkt der Linien liegt 5·73 m, der höchste 950 m über dem Meere. Ihr Personal setzte sich aus 493 Beamten, 587 Unterbeamten, 1654 Dienern, 3194 Handwerkern und Arbeitern zusammen, betrug also 5928 Mann, das ist 5·78 Mann auf 1 Betriebskilometer. An Betriebsmaterial waren vorhanden 242 Lokomotiven, 394 Personenwagen, 158 Dienst- und 4453 Güterwagen, zusammen 5005 Wagen. Geleistet wurden 5,534.390 Zugkm, 8,763.907 Lokomotivkm, 256,956.466 Wagenachskm, 345,037.177 Netto- und 914,181.854 Bruttotonnenkm. Das Ladegewicht der Güterwagen war mit 52·9% ausgenutzt.

**Priv. österr. ungar. Staats-Eisenbahn-Ges.** (Auszug aus dem Bericht der General-Versammlung.) Der Reinertrag der Unternehmungen in Österreich ist mit 2,339.950 K um 1,003.657 K, der Reinertrag der Unternehmungen in Ungarn mit 3,517.951 K um 1,495.323 K größer als im Vorjahre. Die Förderung des Kohlenwerkes Kladno hat 6,296.300 Meterzentner gegen 5,669.500 Meterzentner im Vorjahre betragen. Die Steigerung der Produktion wurde durch stärkere Anspannung der Leistungsfähigkeit des Werkes unter Einführung von Übersichten erreicht. Die rege Nachfrage hat es ungeachtet der noch wiederholt auftretenden Schwierigkeiten im Bahnverkehr ermöglicht, die gesteigerte Produktion des Geschäftsjahres zu erhöhten Preisen abzusetzen. Das Ergebnis des Jahres 1915 ist daher günstig. Zu diesem Resultat haben die Wirkungen der in den Vorjahren durchgeführten Investitionen beigetragen. Die Wiener Maschinenfabrik hat im Berichtsjahr 59 Lokomotiven und 35 Tender gegenüber 57 Lokomotiven und 36 Tendern im Vorjahr abgeliefert. Der Auf-

tragsbestand sowie die Betriebsverhältnisse im Berichtsjahre haben gegen das Vorjahr keine nennenswerte Änderung erfahren, so daß der Ertrag nur eine geringe Erhöhung aufweist. Erst gegen das Ende des Jahres wurde vom Eisenbahnministerium ein größerer Auftrag auf Lokomotiven und Tender überwiesen. Für die Ausgestaltung der österreichischen Unternehmungen sind im abgeschlossenen Geschäftsjahr 190.043 K verwendet und dagegen 937.536 K abgeschrieben worden. Im Auftrage der Kriegsverwaltung wurde die Kupfer- und Schwefelkiesbergbau Maidanpek in Serbien in Betrieb genommen. Es ist in verhältnismäßig kurzer Zeit gelungen, die Lieferung von Kupfer und Schwefelkiesen für den Heeresbedarf zu beginnen.

**Die Lokomotivfabrik zu Lima, Ohio, U. S. Am.**, die einzige größere in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, ausgenommen Baldwin und die Am. Lok.-Ges., sind kürzlich von der Franklin Eisenbahnbedarfs-Ges. zu Neu-York angekauft worden. Die im Jahre 1872 gegründete Fabrik betrieb jahrzehntelang bloß den Bau von Spezialgelenklokomotiven eigener Bauart mit seitlich vom Kessel angebrachter Zwillings- oder Drillingsmaschine und Kegelradübertragung auf sämtliche Räder des Fahrgestells einschließlich Tender, sowie den Bau von Industrie-Lokomotiven. Vor einigen Jahren wurden die Werke großzügig auf eine Jahresleistung von 800—1000 Stück schwere Lokomotiven ausgebaut, von denen wir auch eine 2C1 Lokomotive der Erie-Bahn veröffentlicht haben. (Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1914, Seite 74 mit 2 Abb.

**Der Wagenpark der englischen Eisenbahnen.** Nach jetzt erst erschienenen Veröffentlichungen hatten die Eisenbahnen von Großbritannien und Irland Ende des Rechnungsjahres 1913, also am 30. Juni 1914, unmittelbar vor Ausbruch des Krieges, 30.727 offene Güterwagen mit weniger und 375.916 mit mehr als 8 t Tragfähigkeit; bei den bedeckten Güterwagen waren die entsprechenden Zahlen 20.785 und 71.165. Von den Kohlen- und Erzwagen hatten 4000 weniger als 8 t Tragfähigkeit, während 182.019 Wagen 8 t und mehr fassen konnten. Die englischen Eisenbahngesellschaften sind also neuerdings von der Gepflogenheit, für die sie früher bekannt waren, nämlich kleine Güterwagen zu bauen und zu benutzen, abgewichen. Sie hatte ihren guten Grund in den kurzen Entfernungen, auf die sich die Güterbeförderung des Inlandes meist von der Gewinnungsstelle zur Küste — erstreckte. Selbst für diese kurzen Entfernungen hat sich aber namentlich für den Verkehr mit Massengütern der Vorteil des großräumigen Wagens zu deutlich gezeigt, als daß die englischen Eisenbahngesellschaften, die ebenso wie das ganze Volk stark am Hergebrachten hängen und für Neuerungen schwer zu haben sind, sich dem Drängen der Verfrachter nach Gestellung von Wagen mit größerem Fassungsraum hätten ver-

schließen können. Die Verteilung der Wagen auf die einzelnen Teile des Landes geht aus der nachstehenden Zusammenstellung hervor, die zugleich Aufschluß über die Zahl und Verteilung der Personenwagen gibt.

	England und Wales	Schottland	Irland	Zusammen
Offene Güterwagen:				
a) von weniger als 8 t Tragfähigkeit	28.079	725	1.923	30.727
b) von 8 t und mehr Tragfähigkeit	333.028	36.120	6.768	375.916
Bedeckte Güterwagen:				
a) von weniger als 8 t Tragfähigkeit	12.641	3.143	5.001	20.785
b) von 8 t und mehr Tragfähigkeit	62.208	4.786	4.171	71.165
Erz- und Kohlenwagen:				
a) von weniger als 8 t Tragfähigkeit	2.496	1.295	209	4.000
b) von 8 t und mehr Tragfähigkeit	103.569	78.344	106	182.019
			insgesamt	684.612
Personenwagen	45.495	6.885	2.075	54.455
mit Sitzplätzen	2,174.979	335.906	103.749	2,614.634

Zu den aufgeführten 684.612 Güterwagen kommen noch 22.459 Viehwagen und 53.675 Sonderwagen, Kessel-, Tank- und ähnliche Wagen hinzu, und schließlich verkehrt auf den englischen Eisenbahnen noch eine beträchtliche Anzahl von Privatwagen. Diese Statistik hätte erst dann einen vollen Wert, wenn man entweder die genaue Zahl der 15- und 20 t Wagen wüßte, oder zumindest das durchschnittliche Ladegewicht, welches sicher weit unter dem europäischen Durchschnitt liegt.

**Elektrische Zugförderung auf der Strecke Vivian-Bluefield der Norfolk- und Western-Bahn.** Die Norfolk- und Western-Bahn hat ihre 48 km lange Strecke Vivian-Bluefield, die Steigungen bis 20 v. T. enthält, für elektrischen Betrieb eingerichtet. Auf dieser Strecke sind Kohlenzüge von 3000 t Gewicht bergwärts zu befördern. Das Kraftwerk liegt bei Bluestone an der Strecke und erzeugt einphasigen Wechselstrom von 44.000 Volt Spannung. In fünf Unterwerken wird die Spannung auf 11.000 Volt herabgemindert und der Strom der in bekannter Weise über den Gleisen an Ketten aufgehängten Oberleitung zugeführt. Die Lokomotiven haben ein Gewicht von 243 t und bestehen aus zwei kurz gekuppelten Hälften mit je einer Laufachse und zwei Treibachsen. Jede Treibachse hat zwei Motoren, die vier- und achtpolig geschaltet werden können, um zwei Geschwindigkeitsstufen von 22,5 und 45 km zu erzeugen. Die Lokomotiven sind mit einem Transformator und einem Phasenspalter versehen, durch den die Niederspannungsseite des Transformators in den Stand gesetzt wird, Drehstrom für den Betrieb der Motoren abzugeben. Der Drehstrombetrieb hat den besonderen Vorteil der gleichmäßigen Geschwindigkeit bei der Bergfahrt und der Stromrückgewinnung bei der Talfahrt. Die einpolige Oberleitung hat den Vorteil der

einfacheren Bauweise in den Weichen. Die Züge werden bei der Bergfahrt auf den Strecken nachgeschoben.

**Die Fahrzeuge der Großherzoglich Mecklenburgischen Friedrich-Franz-Eisenbahn im Betriebsjahr 1914/15.** Am 1. März 1890 sind die zur Großherzoglich Mecklenburgischen Friedrich-Franz-Eisenbahn vereinigten, seit dem 1. Januar 1889 auf Staatsrechnung betriebenen Privatbahnen in staatliche Verwaltung übergegangen. Die mecklenburgische Staatsbahnverwaltung hat deshalb am 1. März 1915 auf ein 25jähriges Bestehen zurückblicken können. Die Betriebslänge der dem öffentlichen Verkehr dienenden vollspurigen Eisenbahnen ist im Berichtsjahre unverändert geblieben und betrug am Ende des Betriebsjahres 1914/15 = 1094·3 km; hiervon sind 95·3 km zweigleisige, 357·5 km eingleisige Hauptbahnen und 641·5 km Nebenbahnen. Die Betriebslänge der dem öffentlichen Verkehr dienenden Kleinbahnen betrug wie im Vorjahre 83·2 km, davon waren 67·8 km voll- und 15·4 km schmalspurig. Außerdem waren noch vorhanden 7·2 km öffentliche und 30·9 km nicht öffentliche Anschlußbahnen, 42 km Eisenbahnfahr- linie und 5·6 km Kraftwagenlinie. Zur Bewältigung des Verkehrs waren am Ende des Berichtsjahres an eigenen Fahrzeugen vorhanden: 279 Lokomotiven, 528 Personenwagen, 153 Gepäckwagen und 4216 Güterwagen. Gegen das Vorjahr hat sich die Zahl der Lokomotiven um 11, die der Personenwagen um 20 und die der Lastwagen um 222 vermehrt. Das Ladegewicht der vorhandenen eigenen Lastwagen betrug 55.894 t, gegen das Vorjahr mehr 3325 t. An Fahrzeugen für schmal- spurige Kleinbahnen waren außerdem noch 7 Lokomotiven, 22 Personenwagen, 5 Gepäck-, 15 Güterwagen und 32 Kippwagen vorhanden. Die eigenen Lokomotiven legten im Berichtsjahr auf eigener Bahn 6,567.738 und auf fremder Bahn 72.958 Nutzkilometer zurück; an Wagenkilometern wurden auf eigener Bahn von eigenen und fremden Wagen 182·5 Millionen geleistet gegen 188 im Vorjahre. Die Ergebnisse der Kleinbahnen sind hierbei nicht berücksichtigt.

**Der »Empire State Expresß«,** der erste regel- mäßig verkehrende, fahrplanmäßige Schnellzug der Vereinigten Staaten, dessen Reisegeschwindig- keit 50 Meilen (80 km) übertraf, ist kürzlich in das 25. Jahr seines Verkehrs eingetreten. Seit seinem Bestehen hat er etwas über 10,000.000 km zurück- gelegt und dabei etwa 8,000.000 Reisende befördert. Die Neuyorker Zentralbahn rühmt sich bei dieser Gelegenheit, daß kein einziger Reisender, der diesen bekanntlich auf der Strecke Neuyork- Albany-Buffalo laufenden Zug benutzt hat, dabei tödlich verunglückt ist. Ein Lokomotivführer hat den Empire State Expresß 16 Jahre gefahren; als Anerkennung für seine Leistungen in diesem Dienst ist ihm die Harriman-Medaille verliehen worden, die von der Witwe des bekannten Eisen- bahnfachmanns, zur Belohnung von tüchtigen Leistungen auf dem Gebiete des Eisenbahnbe-

triebes, namentlich soweit die Betriebssicherheit in Frage kommt, gestiftet worden ist. Als der Zug das erstmal verkehrte, wog er 230 t; in seiner heutigen Zusammensetzung und Ausrüstung hat er das Gewicht von 780 t erreicht.

**Ausschreibung der k. k. St.-B.** Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt die Bauarbeiten zur Erweiterung des Kesselhauses in der Werk- stättenanlage St. Pölten mit einer verbauten Fläche von 155 m<sup>2</sup>. Als Einreichungstermin für die Offerte ist der 5. Juni 1916, 12 Uhr mittags, festgesetzt. Näheres ist aus der Offerteausschreibung in der kaiserlichen Wiener Zeitung vom 8. Mai l. J. zu entnehmen.

**Lieferungs-Ausschreibung der k. k. St.-B.** Bei den k. k. Staatsbahndirektionen Wien, Linz, Innsbruck, Villach, Triest, Pilsen, Prag, Olmütz, Krakau, Lemberg, Stanislaw, der k. k. Nordbahn- direktion, der k. k. Nordwestbahndirektion, der k. k. Direktion für die Linien der Staats-Eisen- bahn-Gesellsch., der k. k. Direktion für die böhm. Nordbahn und der k. k. Betriebsleitung Czerno- witz gelangen für das 2. Halbjahr 1916 die Lie- ferungen von verschiedenen Materialien und Werkzeugen im Konkurrenzwege zur Vergebung. Die näheren Bedingnisse sind im Amtsblatte der Wiener Zeitung vom 5. Mai l. J. verlautbart und auch bei den betreffenden Direktionen zu erlangen.

**Eröffnung der Haltestelle Schober der Mittenwaldbahn.** Am 1. Mai 1916 wurde die zwischen der Haltestelle Schanz und der Reichs- grenze bei Griesen der Linie Reutte-Reichsgrenze bei Griesen (westliche Teilstrecke der Mittenwald- bahn) im km 29.213 gelegene Haltestelle Schober für den Personenverkehr nach und von den Stationen Lermoos und Ehrwald eröffnet.

**Eröffnung der Personenhaltestelle Hinter- berg bei Leoben.** Am 1. Mai 1916 wurde die zwischen den Stationen Leoben St.-B. und St. Michael der Linie Leoben—St. Michael gelegene Betriebs- ausweiche Hinterberg für den Personen- und be- schränkten Gepäckverkehr eröffnet.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.

Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung  
Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.

Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften- Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richter gasse 4.  
Bildstücke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

# DIE LOKOMOTIVE

13. Jahrgang.

Juni 1916.

Heft 6.

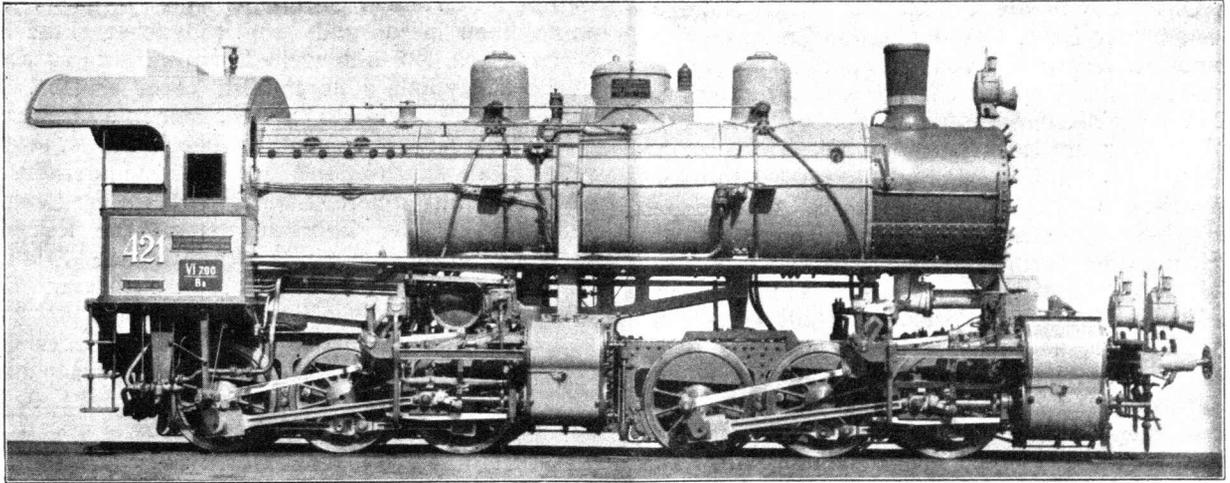
Jeder Nachdruck aus dem Inhalte dieser Zeitschrift ohne Genehmigung der Schriftleitung ist untersagt.

## C + C Mallet-Verbund-Güterzuglokomotive der Kaschau—Oderberger Bahn.

Mit 1 Abbildung.

Die Kaschau—Oderberger Bahn führt von der reichsdeutschen Grenze südöstlich bei Oderberg quer durch das industriereiche Ostschlesien mit Kohlen- und Eisenwerken über den Jablunkau-Paß, mit 15<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung nach Csacza und Ruttko, wo die ungarische St. B. (M. A. V.) in der

erreichte im Jahre 1911 bereits 583·6 t, was mit Rücksicht auf das Gelände nur dem ausgedehnten Vorspann- bzw. Schubdienst zuzuschreiben ist, ohne welchen es unmöglich gewesen wäre, selbst bei 76 täglichen Zügen, die gewaltige Fracht zu befördern. Die Bahnwerkstätten befinden sich in



C + C Mallet-Verbund-Güterzuglokomotive der Kaschau—Oderberger Bahn.

Gebaut von der Wiener Lokomotivfabrik-A.-G. in Wien—Floridsdorf.

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder . . . . .	400	mm	Dampfspannung . . . . .	16	Atm.
» » Niederdruck-Zylinder . . . . .	620	»	Verhältnis Heizfläche : Rostfläche . . . . .	65·2	—
Querschnittsverhältnis . . . . .	1:2·4	—	Leer-Gewicht . . . . .	66	t
Gestell-Radstand . . . . .	2700	mm	Dienstgewicht . . . . .	73	»
Zwischen-Radstand . . . . .	2600	»	Schienenendruck der 1. Achse . . . . .	12·2	»
Ganzer Radstand . . . . .	8000	»	» » 2. » . . . . .	12·2	»
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	2850	»	» » 3. » . . . . .	12·2	»
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1550	»	» » 4. » . . . . .	12·2	»
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	638	»	» » 5. » . . . . .	12·2	»
272 Siederohre, Durchmesser . . . . .	46/52	»	» » 6. » . . . . .	12·0	»
Lichte Länge derselben . . . . .	5000	»	Größte Länge . . . . .	12.890	mm
w. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	13·93	qm	» Breite . . . . .	3100	»
» Siederohr-Heizfläche . . . . .	221·27	»	» Höhe . . . . .	4570	»
» Gesamt-Heizfläche . . . . .	235·2	»	» Zugkraft 0·5 p . . . . .	11.520	kg
Rostfläche . . . . .	3·61	»	» zulässige Geschwindigkeit . . . . .	50	km/St.

Richtung Budapest anschließt, während die alte Stammlinie ostwärts nach Kaschau abzweigt. Die K. O. B. hat somit den Hauptverkehr Ungarns ins Deutsche Reich abzuwickeln. Ihr demgemäß recht lebhafter Verkehr steigerte sich auf der ursprünglich eingleisigen Strecke allmählich auf 76 Züge innerhalb 24 Stunden. Heute ist die Strecke zum überwiegenden Teile bereits zweigleisig ausgebaut. Auf einem Bahnnetz von 452 km Länge, davon 64 km in Oesterreich, stehen ungefähr 220 Lokomotiven, 195 Tender, 264 Personenzüge, nebst 115 Gepäckswagen sowie 920 gedeckte und 5800 offene Güterwagen im Dienst. Die durchschnittliche Belastung der Güterzüge

Ruttko in der Mitte des Bahnnetzes sehr günstig gelegen.

Die alten Personenzug-Lokomotiven der Ks. Od. B. waren von der meistverbreitetsten, wenn auch nicht modernsten österreichischen Bauart, durchwegs mit Außenrahmen, 2 B für Schnellzüge<sup>1</sup> entsprechend der Südbahntype 17 a, sowie später die 1 C 1 Vierzylinder-Verbundlokomotiven<sup>1</sup> Gölsdorf'scher Bauart, Reihe I<sub>p</sub> bzw. 110 der k. k. österr. St. B. und für Güterzüge die alten Hall'schen Dreikuppler mit überhängender Feuerbüchse. Für gemischten Dienst wurde seit 1899 als eine Ver-

<sup>1</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1908, Seite 185 mit 2 Abbild.

**Neue erhöhte Bezugspreise ab 1. Juli 1916, siehe Seite 140.**

stärkung die bekannte C Verbundlokomotive, Kateg. 325 (alt III q) der kgl. ungar. St. B. allmählich in 35 Stück beschafft, Bahn Nr. 251—285, die mit 60 km/St. höchstzulässiger Geschwindigkeit und unterstützter Feuerbüchse auch für Personenzüge ausnahmsweise Verwendung finden konnte. Auf der maßgebenden Steigung von 15‰ vermochten sie allerdings auch nur 300 t zu befördern, so daß bei starkem Verkehr mit 3 solchen Lokomotiven an einem Güterzuge 850—895 t befördert werden konnten.

Als die kgl. ung. St. B. Ende 1911 ihre C+C Mallet verbundlokomotive Kategorie VI m (neu 651)<sup>2</sup> für etwa 12 t Achsdruck herausbrachten, war die K. O. B. durch die Einführung dieser Lokomotiven in der Lage, mit der doppelten Anzahl von Kuppelachsen, dem von 42 auf 73 t erhöhten Treibgewichte entsprechend, eine Zuglast von 520 t bei einfacher Besetzung und von 1000 t bei Schub über die Höchststeigung von 15‰ zu befördern. Es wurden daher im Jahre 1913 von der ungarischen Staatsmaschinenfabrik in Budapest zunächst 8 derartige Lokomotiven beschafft, welche die dortige Kategoriebezeichnung VI<sub>m</sub> gleichfalls erhielten; sie haben sich so gut bewährt, daß noch 8 Stück ebendort nachbestellt wurden und im Vorjahre abermals 8 Stück unverändert bei der Wiener Lokomotivfabrik A.-G. in Wien—Floridsdorf zur Beschaffung gelangten, von denen eine hier abgebildet erscheint. Obzwar wir diese ungarische Type im Zusammenhang aller ungar. Mallettypen schon besprochen haben, so möge hier eine eingehende Beschreibung folgen, wozu uns die nötigen Angaben von der Erbauerin bereitwilligst zugegangen sind.

Kessel. Der mit seiner Achse 2850 mm ü. S. O. liegende Kessel besteht aus 3 Schüssen, deren mittlerer, kleinster einen lichten Durchmesser von 1516 mm aufweist, mit 17 mm Blechstärke bei 16 Atm. Dampfdruck. Die Feuerbüchse mit halbrunder Decke hat eine reichlich bemessene Krestiefe von 638 mm am Kesselbauch gemessen. Grundring und Rückwand sind wegen Gewichtsersparnis geneigt.

Die Feuerbüchse hat eine äußere Länge von 2750 mm und 1616 mm größte Breite mit lotrechtstehenden Seitenwänden. Die beiden Rohrwände von je 28 mm Stärke haben 5 m Entfernung, so daß mit 272 Siederohren von 46/52 mm Durchmesser die ansehnliche Heizfläche von 221·27 qm erzielt wurde, die einschließlic einer Feuerbüchsheizfläche von 13·93 qm eine Gesamtheizfläche von 235·2 qm ergeben bei 3·61 qm Rostfläche; letztere entspricht einem Verhältnis 1:65·2. Wie bei allen ungarischen Lokomotiven liegt die Feuerbüchsdecke ziemlich hoch 345 mm ü. Kesselmitte, womit nur 430 mm bis zur 20 mm starken Feuerbüchsdecke übrig bleiben, so daß bei Hochspeisungen sehr leicht mangels genü-

gender Verdampfungsoberfläche bei unvorsichtigem Fahren Wasserreißen eintreten kann. Die Verankerung der Feuerbüchse ist die übliche mit Stehbolzen, Deck- und Queranker.

Die Stehbolzen der 3 obersten Seitenwandreihen, der obersten Brust- und Krebswandreihe, sowie der äußersten Vertikalreihen sämtlicher Wände sind aus Phosphorbronze, alle übrigen aus Kupfer.

Auf der Feuerbüchse sind jederseits 3 große Auswaschöffnungen, sowie oben eine Füllschale angeordnet. Der Dampfdom am mittleren Kesselschuß von 800 mm Durchmesser trägt rückwärts einen Kreuzstutzen mit Luftsaugventil, wobei der Dampf durch einen Stirnregler mit Flachschieber entnommen wird und auf möglichst kurzem Wege durch 125 mm weite Einströmröhre zu den Hochdruckzylindern herabführt. Vorne am Dampfdom befindet sich ein Stutzen für die 2 Stück 3½'' Pop-Sicherheitsventile. Die Rauchkammer, rund glatt anschließend an den Zylinderkessel hat 1704 mm innere Länge, wobei der Schlot 708 mm vor der Rohrwand steht. Die Kesselspeisung erfolgt durch 2 nichtsaugende Strahlpumpen Kl. SZ. Nr. 11 von Alex. Friedmann in Wien. Die runde, gewölbte Rauchkammertür hat zahlreiche Reiber ohne Mittelschraube. Über die bei Malletlokomotiven ziemlich heikle Frage der Kesselstützung werden wir beim Abschnitt über das Fahrgestell noch zurückkommen.

Untergestell. Jedes Gestell hat Innenrahmen von 28 mm Stärke in 1230 mm Entfernung durchlaufend. Das rückwärtige Gestell ist fest mit dem Kessel durch breite Seitenstützen verbunden, dagegen ruht er mit einer Gleitstütze auf dem weit aus der Dampfzylinderversteifung vorgebauten Blechträger auf, der zwecks möglichst großer Gewichtersparnis nicht nur nach der Form gleicher Festigkeit gehalten ist, sondern auch stark ausgeschnitten ist, wodurch die Maschine bei ihrer hohen Kessellage ein recht durchsichtiges Aussehen erlangt. Von diesem Gleitträger aus wird das Vordergestell in seinem Schwerpunkte derart belastet, daß der Stützpunkt allen seitlichen Ausschlägen des Vordergestelles zu folgen vermag und überdies durch Klauen vom Abheben gesichert ist. Alle Tragfedern liegen unterhalb der Achslager und sind durch Ausgleichhebel in jedem Gestelle verbunden. Die beiden Fahrgestelle sind in der vorderen Rahmenverbindung oben und unten durch 2 kurze Drehzapfen verbunden und außen knapp vor den Zylindern durch 2 lange Ankerschrauben gesichert. Das Vordergestell kann somit im wagrechten Sinne sich frei den Gleisbögen anschmiegen, wogegen es in lotrechtem Sinne keine unabhängige Einstellung annehmen kann.

Der Drehzapfen muß überdies zum Teile die Zug- und Stoßkräfte übertragen; die vordere Pufferbrust ist aus 2 Eisen gebildet, wobei der Zughaken an 2 nebeneinanderliegenden durch einen Bügel belasteten Volutfedern angreift. Da

<sup>2</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1912, Seite 6, Abb. 5—6.

der kleinste leicht zu durchlaufende Gleisbogen nur 180 m Halbmesser aufweist, hat das 3. Räderpaar des Vordergestelles schmälere Spurkränze und das 1. Räderpaar am Hintergestelle ein Seitenspiel von jederseits 9 mm, eine für Malletlokomotiven wenig bekannte und bisher für kaum notwendig gehaltene Ausführung.

**Triebwerk.** Alle 4 Dampfzylinder liegen wagrecht und arbeiten auf die letzte Achse eines jeden Gestelles von 2700 mm gleichen Radstand. Der Kolbenhub von 610 mm entspricht dem halben Raddurchmesser von 1220 mm bei neuen Radreifen, womit der höchst zulässige Tiefgang bei abgenutzten Radreifen noch nicht überschritten wird. Die beiden Hochdruckzylinder von 400 mm Durchmesser am rückwärtigen festen Fahrgestell haben Kolbenschieber von 234 mm Durchmesser, jene der 620 mm großen Niederdruckzylinder haben entsprechend größere Kolbenschieber von 285 mm Durchmesser. Den Dampfzylinder entspricht somit ein Querschnittsverhältnis von 1:2,4, den Kolbenschiebern aber 1:1,5. Beide Triebwerke werden durch Heusingersteuerungen für innere Einströmung bewegt, wobei nach der besonderen Bauart der ungar. St.-B. die Schieberschubstange am Culissenstein unter Entfall eines Bolzens unmittelbar angehoben wird und der Lenker vor dem Kreuzkopfbolzen angreift, was ohneweiters hier leicht möglich ist, da große Kolbenschieber mit innerer Einströmung ohnehin eine hohe Lage der Schieberstange bedingen und damit der ganze Aufbau der Steuerung von selbst hochgerückt wird. Die Umsteuerung erfolgt durch eine Schraubenspindel auf eine Hilfssteuerwelle knapp hinter den Hochdruckzylindern, von wo nach rückwärts jederseits ein besonderes Doppel-Lager für jede Steuerwelle einer Seite vorhanden sein muß, da wegen der Feuerbüchsenlage eine durchgehende Steuerwelle rückwärts nicht angebracht werden konnte. Die vordere Reversierstange liegt in der Maschinenmitte, um das Spiel des Vordergestelles möglichst auszugleichen. Zum leichteren Anfahren wird durch ein Drosselventil rechts neben dem Kreuzstutzen, in der Abbildung ersichtlich, Frischdampf in den Verbinder gelassen. Letzterer beginnt mit einem T Stutzen an den Hochdruckzylindern, von wo aus durch eine Stopfbüchse ein langes Gelenkrohr zu einem Kreuzstutzen führt, von dem aus S förmig die Niederdruckeinströmröhre abzweigen. Der Auspuffdampf vereinigt sich in einem Hosenrohr vor der Rauchkammer, von wo ein kurzes Rohr

zwischen zwei Kugelgelenken den notwendigen großen Ausschlag aufnimmt. Die größte Füllung beträgt 75 v. H. bei den Hochdruckzylindern und 83 v. H. bei den Niederdruckzylindern, wodurch das Anziehen sehr erleichtert wird.

**Ausrüstung.** Die Lokomotive ist mit der Westinghouse Druckluftschneellbremse ausgerüstet, deren einfach wirkende Luftpumpe links neben dem Hauptbehälter angeordnet ist und sämtliche Räder der Lokomotive einklötzig durch ein Ausgleichgestänge abbremst. Zwei von Hand betätigte Sandstreuer mit Schneckenvorschub werfen den Sand vor das 2., 3., 4. und 5. Räderpaar. Die Kesselspeisung erfolgt durch 2 nichtsaugende Injektoren von Friedmann Kl. ASZ. Nr. 11, an dessen rechtem Druckrohr überdies eine Verschraubung zu Feuerlöschzwecken angeordnet ist. Die Schmierung der Kolben und Schieber erfolgt für jedes Gestell durch eine Schmierpumpe, Klasse KD, mit je 8 Ausläufen von Alex. Friedmann.

**Tender.** Zu diesen Lokomotiven gehört ein vierachsiger Drehgestelltender von 21 cbm Wassereinhalt, wie er zu den 1 C 1 Vierzylinder-Verbund-schnellzuglokomotiven Reihe I<sub>p</sub> der K. O. B. (entsprechend Reihe 110 bzw. 86 der k. k. österr. St. B.) bereits eingeführt wurde und hier als bekannt vorausgesetzt werden kann.

**Leistungsprogramm.** Die Lokomotiven müssen bei günstiger Witterung auf 25 v. T. Steigung in 275 m Krümmungen bei einer Kohle von 5 facher Verdampfung ein Wagenbruttogewicht von 306 t mit einer Geschwindigkeit von 20 km/St. ziehen. Auf die maßgebende Steigung von 15 v. T. der K. O. B. umgerechnet wären dies etwa 550 t Höchstbelastung, während die eingangs erwähnten 500 t mit ungefähr 28 km/St. Geschwindigkeit befördert werden können. Nachstehend geben wir die Belastungstafel der M. A. V.

**Belastungstabelle (M. A. V.)**

der C + C Mallet-Verbund-Lokomotive Reihe 651 ( Vlm).

Geschw. km/St.	15	20	30	40	50	
Wagenlast auf Steigung v. T.	0	4540	4240	3325	2155	1517
	5	1430	1400	1218	878	683
	10	815	801	715	520	414
	16	514	508	455	330	263
	25	309	306	274	194	150

St.

**Die Lokomotiven der Salzkammergut Lokalbahn.**

Ein Beitrag zum 25jährigen Bestande dieser Bahn.

Mit 3 Abbildungen.

Am 5. August 1915 waren es 25 Jahre, daß die erste Strecke der mit 760 mm Spurweite ausgeführten Salzkammergut-Lokalbahn, die Linie Ischl—Strobl im Jahre 1890 dem öffentlichen Verkehr übergeben wurde. Diese im Vergleich zum großen Zeitraum kurze Spanne Zeit schließt doch

im Leben einer Eisenbahn eine solch lange Reihe von Vorgängen und Wandlungen in sich, daß es nicht unangebracht erscheint, zunächst einen wenn auch kurzen Ueberblick über das bisher Erstrebt und Erreichte zu gewinnen. Die von Salzburg nach Ischl führende 63 km lange Lokalbahn

durchzieht ein landschaftlich schönes Gebiet mit einer betriebsamen, fleißigen Bevölkerung und hat diesen herrlichen Landstrich eigentlich erst dem Verkehr erschlossen; sie dient daher in vollem Umfange der Allgemeinheit, weshalb ihr auch für Oberösterreich eine große wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Bereits anfangs der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts, zur Zeit des übertriebenen wirtschaftlichen Aufschwunges war auch diese Bahn und sogar die Schafbergbahn geplant; da kam 1873 der »Krach« und legte alles auf mehr als ein Jahrzehnt still. Großzügig wollte man nun eine Vollspurbahn bauen, welche die über Attnang führende St.-B.-Strecke wesentlich abkürzen sollte, ohne auch die Unwirtschaftlichkeit derselben bei der gegebenen geringen Verkehrsmenge und die hohen Anlagekosten zu bedenken. Nur die allen Unebenheiten des Geländes sich anschmiegende 76 cm Schmalspur mit möglichst geringen Anlage- und Betriebskosten konnte daher in Frage kommen. Die im Kleinbahnwesen erfolgreich tätige heimische Unternehmung Stern & Hafferl in Verbindung mit der Lokalbahn-Aktiengesellschaft in München nahm sich der Sache energisch an, indem letztere die Geldbeschaffung und die Firma Stern & Hafferl den Bau der Strecke einschließlich der Schafbergbahn durchführte. Am 13. Jänner 1890 wurde die amtliche Befugnis erteilt und im Herbst 1890 die Salzkammergut-Lokalbahn-Aktiengesellschaft in Salzburg gegründet.

Das im Laufe der Jahre infolge der Erweiterungsbauten bedeutend erhöhte Aktienkapital beträgt heute 13,730.000 K, wovon 3,200.000 K Stammkapital und 10,530.000 K Prioritätsaktien sind, welche letztere sich sämtlich in den Händen der Münchener Lokalbahn-Aktiengesellschaft befinden. Die Fertigstellung und Eröffnung erfolgte in Teilstrecken, so von Ischl nach Strobl am 5. August 1890, von Salzburg nach Mondsee am 28. Juni 1891, von Strobl nach St. Lorenz am 20. Juni 1893, der Schafbergbahn am 1. August 1893 und von Ischl Lokalbahn nach Ischl Staatsbahnhof am 3. August 1894.

Die Betriebsergebnisse befriedigen nicht in vollem Umfange, da die Anlagekosten sehr hoch sind und die Betriebsausgaben, welche außerdem ständig anwachsen, gleichfalls eine große Höhe erreichen. Die auf die Prioritätsaktien gezahlten Dividenden schwankten während der Jahre 1895 — dem ersten vollen Betriebsjahre — bis 1913 zwischen 2·3 und 3·49%. Der Personenverkehr ist innerhalb dieser Zeit von rund 296.000 auf 537.000 Fahrgäste angewachsen und der Güterverkehr von 26.000 t auf 53.000 t. Die Einnahmen zeigen eine Steigerung von rund 600.000 K auf 850.000 K, gleich 42%, denen jedoch eine Zunahme der Ausgaben um 83% von 250.000 K auf 460.000 K gegenüberstehen.

Das in vielfacher Hinsicht beachtenswerte Unternehmen kam durch das vereinigte Zusammenwirken von österreichischen und deutschen

Kräften zustande und verdient daher gerade in unseren Tagen die Beachtung und Teilnahme weiterer Kreise.

### a. Talbahn.

Das Gelände der Bahn ist stellenweise recht schwierig, kommen doch Steigungen bis zu 25%<sub>00</sub> = 1:40 vor und Gleisbögen bis herab zu 60 m Halbmesser. Bei einem Schienengewicht von 17·8 kg/m ergab sich ein zulässiger Achsdruck von 8 t, wie er auf den meisten Schmalspurnetzen Oesterreichs zu finden ist. Die nachstehende übersichtliche Zusammenstellung der baulichen Anlage verdanken wir der Direktion der Salzkammergut-Lokalbahn, ebenso die ebenfalls folgende Uebersicht ihrer Fahrbetriebsmittel.

### Übersicht der baulichen Anlage der Salzkammergut-Lokalbahn.

Eröffnungszeiten:	
Ischl—Strobl . . . . .	5. Aug. 1890
Salzburg—Mondsee . . . . .	28. Juli 1891
Strobl—Mondsee . . . . .	20. Juli 1893
Ischl LB.—Ischl k. k. St.-B. . . . .	3. Juli 1894
Baulänge der Bahn in Kilometer . . . . .	67·794
Länge aller Haupt- und Nebengeleise . . . . .	74·777 km
Betriebslänge der Bahnstrecke in Kilometer . . . . .	67·004
a. Ischl—Salzburg . . . . .	63·212
b. St. Lorenz—Mondsee . . . . .	3·792
Höchstwert der Steigungen . . . . .	25 v. T.
Kleinster Gleisbogen Halbmesser . . . . .	60 m
Spurweite . . . . .	760 mm
Oberbausystem . . . . .	hölzerner Querschwellenoberbau
Gewicht der Schienen auf den lfd. Meter . . . . .	17·8 kg
Größter zulässiger Raddruck . . . . .	4·0 t
Anzahl der Stationen . . . . .	16
Anzahl der Haltestellen . . . . .	20
Anzahl d. Brücken mit u. über 3m Lichtweite . . . . .	57
Gesamtspannweite der Brücken . . . . .	430 m

Die Bahn hat unter ihren nachstehend nach Gruppen geordnet vorgeführten Fahrzeugen 12 Adhäsionslokomotiven, 52 Personenwagen, 7 Post- und Gepäckwagen sowie 78 verschiedene Güterwagen. Unter den Lokomotiven finden wir zunächst 2 Stück 60 PS kleine B Tenderlokomotiven für die 3·8 km lange Seitenstrecke St. Lorenz—Mondsee. Für die Hauptstrecke kamen von vornherein C1 Tenderlokomotiven von 150 PS Leistung zur Beschaffung und zwar 4 Stück im Jahre 1891, weitere 4 Stück 1893, je ein Stück 1894 und 1906, durchwegs von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in Linz. Sie gehört der erfolgreichsten Lokomotivtype dieser Fabrik an, die sich auf dem Gebiete kurvenbeweglicher, einfacher und doch ruhig laufender Nebenbahnlokomotiven so ausgezeichnet betätigt. Ihre Grundlage bildet das Krauß-Helmholtz'sche Drehgestell, patentiert im Jahre 1888, welches die bogenläufig um einen Drehzapfen einstellbare Schleppachse mit der daranliegenden, geradlinig verschiebbaren Kuppelachse zu einem Drehgestell derart vereinigt, daß es um einen zwischen den Achsen am Hauptrahmen gelagerten Drehpunkt schwingt. Der ersten vollspurigen Ausführung an den C1 Lokomotiven der bayr. Staatsbahnstrecke Reichenhall—Berchtesgaden folgte schon 1888 in Oesterreich die schmalspurige (76 cm) Steyrtalbahn, hierauf die vorstehend be-

**Übersicht der Fahrbetriebsmittel der Salzkammergut-Lokalbahn:**  
Talstrecke: Salzburg—Bad Ischl mit St. Lorenz—Mondsee.

a) Lokomotiven.

Anzahl	Gattung	Pferdekraft	Dienstgewicht kg	Achsenanzahl	Fester Radstand mm	Dampfdruck-Atmosphären	Heizfläche qm	Bemerkungen
2	Tenderlokomotiven . . .	60	11.600	2	1600	12	23,4	Sämtliche Maschinen sind mit selbsttätiger Hardybremse eingerichtet
3	» » . . .	150	23.100	4	1200	12	43,61	
7	» » . . .	150	23.000	4	1200	12	50,3	
12		—	—	—	—	—	—	

b) Personenwagen, Post- und Gepäckwagen.

Anzahl	Gattung	mit/ohne		Eigen- gewicht in kg	Achsen- anzahl	Rad- stand mm	Sitzplätze		Steh- plätze	Plätze insge- samt	Bemerkungen
		Bremse					I.	II.			
1	Salonwagen . . . . .	1	—	4460	2	3,7	14	—	—	14	
1	» . . . . .	1	—	6380	2	4,0	10	—	—	10	mit Abort
2	Personenwagen II. Kl.*	2	—	4150	2	3,7	20	—	—	20	» »
2	» II. » . . . . .	2	—	4460	2	3,7	56	—	—	56	
5	» II. » . . . . .	5	—	4900	2	4,0	130	—	—	130	mit Abort
1	» II. » . . . . .	1	—	5550	2	4,0	10	—	—	10	» »
1	» II. u. III. » . . . .	1	—	8300	4	8,75	10	24	8	42	mit Drehgestell
2	» II. u. III. » . . . .	2	—	4320	2	3,7	12	36	12	60	
4	» II. u. III. » . . . .	4	—	4460	2	3,7	32	96	24	152	
12	» III. » . . . . .	12	—	4000	2	3,7	—	288	144	432	
4	» III. » . . . . .	4	—	4320	2	3,7	—	122	48	160	mit Abort
13	» III. » . . . . .	13	—	4320	2	3,7	—	416	156	572	
4	» III. » . . . . .	4	—	5340	2	3,7	—	112	48	160	mit Abort
52		52	—	—	—	—	294	1084	440	1818	
7	Post- u. Gepäckwagen	7	—	3730	2	3,7	—	—	—	—	davon 3 Wagen mit Abort

c) Güterwagen.

Anzahl	Gattung	mit/ohne		Eigen- gewicht in kg	Achsen- anzahl	Rad- stand m	Boden- fläche qm	Trag- kraft kg	Bord- höhe mm	Bemerkungen
		Bremse								
20	gedeckte Güterwagen	17	3	3450	2	3,7	11,2	5.000	—	2 Wagen eingerichtet für Post und Gepäck
16	hochbordige »	11	5	3050	2	3,7	12,4	5.000	900	
10	» »	10	—	3650	3	3,7	12,4	10.000	900	
5	» »	5	—	3770	3	4,5	13,8	10.000	900	
6	» »	6	—	4170	3	4,5	13,8	10.000	900	
11	niederbordige »	8	3	2680	2	3,7	12,4	5.000	300	mit je 4 Stück hoh. Rungen
8	Plattform- »	8	—	3940	3	4,5	13,8	10.000	—	davon 4 Wagen m. Schemel
2	Langholz- »	1	1	3430	3	3,5	—	10.000	—	mit je 4 Stück hoh. Rungen
78		66	12	—	—	—	—	—	—	

\* 1. Klasse ab 1. Juni 1916 aufgelassen, II. Klasse eingeführt.

schrriebene S. L. B. und schließlich fast alle österreichischen Schmalspurbahnen, so insbesondere Mori—Arco—Riva, die steirischen und niederösterreichischen Landesbahnen und im ausgedehnten Maße die k. k. öst. St.-B. Mit der hauptsächlichsten Beschaffung für die Murtalbahn Unzmarkt—Mauterndorf erhielt diese 76 cm spurige C 1 Tenderlokomotive bei den k. k. österr. St.-B. Die Gattungsbezeichnung Reihe U, von welcher seit 1897 bereits

43 Stück als Sattdampfzwillingslokomotiven in Betrieb stehen. Im Jahre 1904 kamen 4 Stück Verbundlokomotiven für die im Staatsbetrieb stehende Bahnstrecke Przeworsk—Dynów in Galizien zur Beschaffung. Gegenüber der Zwillingslokomotive mit 290 mm Dampfzylinderdurchmesser bei 12 Atm. Dampfdruck erhielten sie Zylinderdurchmesser von 320/500 mm bei der erhöhten Dampfspannung von 13 Atm. Ob ihrer gesteigerten

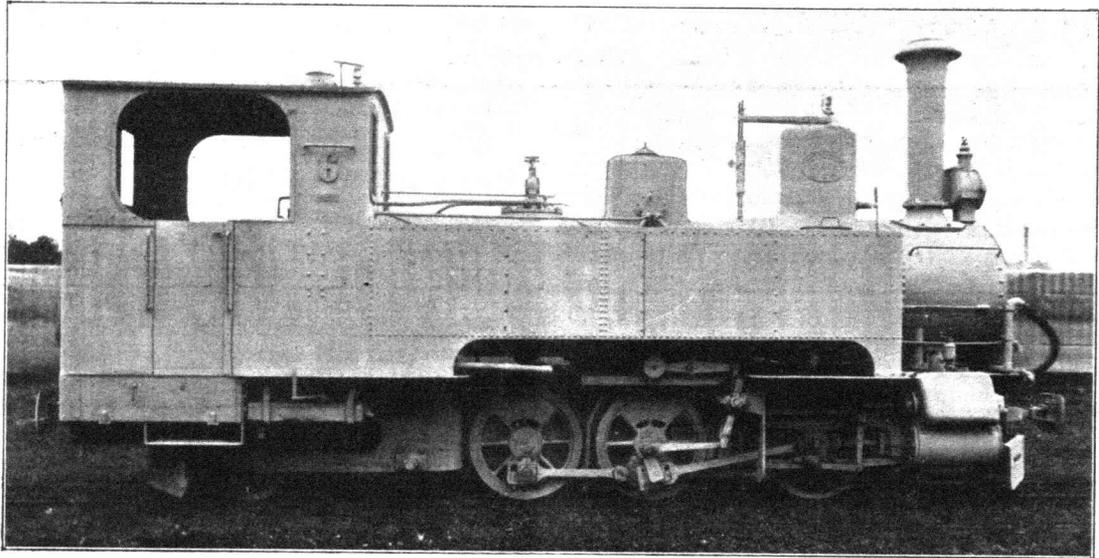


Abb. 1. C 1 Tenderlokomotive der Salzkammergut-Lokalbahn (Ischl—Salzburg).  
Gebaut 1892 von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in Linz a. D.

Spurweite . . . . .	760	mm	w. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	(3'46)	4'02	qm
Achsenformel . . . . .	$\overline{1} \overline{K} \overline{T} \overline{K}$	»	» Siederohr-Heizfläche . . . . .	(40'15)	46'28	»
	$\overline{22} \overline{5} \overline{25}$	»	» Gesamt-Heizfläche . . . . .	(43'61)	50'30	»
Zylinderdurchmesser . . . . .	290	»	Rostfläche . . . . .	(0'8)	0'8	»
Kolbenhub . . . . .	400	»	Dampfspannung . . . . .	(p)	12	Atm.
Treibrad-Durchmesser . . . . .	800	»	Wasser-Vorrat . . . . .	(2750)	2800	t
Schlepprad-Durchmesser . . . . .	550	»	Kohlen-Vorrat . . . . .		1'0	»
Radstand der Kuppelachsen . . . . .	2100	»	Leergewicht . . . . .		16'8	»
» » Schleppachse . . . . .	1900	»	Dienstgewicht . . . . .		23'1	»
» fest . . . . .	1200	»	Treibgewicht . . . . .		18'75	»
» insgesamt . . . . .	4000	»	Größte Länge . . . . .	(7900)	7604	mm
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	(1485)	1510	» Breite . . . . .	(2000)	2200	»
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	(941)	970	» Höhe . . . . .	(3376)	3418	»
(97) 103 Siederohre, Durchmesser . . . . .	40/44	»	» zulässige Geschwindigkeit . . . . .		35	km/St.
Lichte Länge (3000) . . . . .	3250	»	» Zugkraft 0'8 p . . . . .		40	t

Die ( ) Werte beziehen sich auf die Lokomotiven Nr. 1—3 mit langer Rauchkammer.

Leistung kamen diese Maschinen auch für n.-ö. Landesbahnen zur Beschaffung, darunter für die Bahnstrecke St. Pölten—Laubenbachmühle. Für den Ausbau dieser Strecke nach Mariazell sollte eine noch höhere Leistung erzielt werden, wozu von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. der Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt vorgeschlagen wurde. Unter verständnisvoller Förderung durch den damaligen Landesbahnbaudirektor Fogowitz, kam somit im Jahre 1905 die Reihe U<sub>n</sub> als erste Heißdampflokomotive Oesterreichs in Betrieb<sup>1</sup>. Man kann daher diese C 1 Tenderlokomotive als die österreichische Regelbauart der Schmalspur bezeichnen, die in nahezu 100 gleichen Ausführungen durch die ganze Monarchie und auch Serbien verbreitet ist. Ein weiteres konstruktives Merkmal dieser wohldurchdachten Lokomotivbauart ist die Bauart des Rahmens, vorne für die 3 Kuppelachsen innenliegend in 580 mm Entfernung bei 15 mm starken Rahmenplatten. Hinter der letzten Kuppelachse beginnt durch kräftige Winkel-

flanschen angesetzt ein breit nach außen ragender Rahmen von 12 mm Stärke in 1160 mm Entfernung, der eine ungehinderte Breiten- und Tiefenentfaltung der Feuerbüchse ermöglicht. Es ist daher möglich gewesen, bei recht guter Kessellage genügend lange Siederohre von 40/44 mm Durchmesser und 3 m Länge zu verwenden. Der 1510 mm ü. S. O. liegende Kessel besteht aus zwei Schüssen, von den der rückwärtige kleiner ist. Bei den 3 erstgelieferten Lokomotiven hatte der Kessel 941 mm Durchmesser und eine lange amerikanische Rauchkammer, wie sie damals recht vielfach in Gebrauch kam, z. B. bei der M. A. V. und S. B., bei letzterer sogar nachträglich noch bei einigen alten 1 B und C Lokomotiven, wie sie heute noch auf deren ungarischen Netz in Betrieb stehen. Mit Hinweglassung dieser schweren Einrichtung konnte bei den späteren Lieferungen der Kesseldurchmesser auf 970 mm vergrößert werden womit bei entsprechend größerer Anzahl von Siederohren eine w. Gesamtheizfläche von 50'3 qm, bei 0'8 qm Rostfläche und 12 Atm. Dampfdruck erzielt wurde. Unter Abb. 1 sind beide Werte angegeben. Noch sei erwähnt, daß die Lokomotiven

<sup>1</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1910, Seite 226 mit 2 Abbildungen.

Reihe U eine etwas größere Rostfläche von 1·0 qm bei der fast gleichen Heizfläche von 50·7 qm aufweisen, wohingegen die Reihe U<sub>v</sub> mit 62·4 qm Heizfläche, 1·03 qm Rostfläche und 13 Atm. bei Verbundwirkung, wohl schon 250 PS erreichen dürfte, jedenfalls aber stärker ist, als die alte vollspurige Nebenbahntenderlokomotive Reihe 97 der k. k. öst. St.-B. mit 11 Atm. Dampfdruck und gleichen Heizflächen bei 30 t Dienstgewicht. Der Radstand der Kuppelachsen  $1200 + 900 = 2100$  mm ist keineswegs fest, vielmehr nur der vordere, bzw. der Radstand des Drehgestelles mit 1900 mm. Letzteres ist fest gelagert 1000 mm hinter der Kuppelachse, der es jederseits rein seitlich 25 mm Spiel gestattet. Die Tragfedern der Kuppelachsen liegen frei zugänglich oberhalb der Rahmen und sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die Schleppachse im Drehgestell ist durch eine Querfeder mit Pendelstütze belastet. Die Kuppelzapfen beider Kuppelachsen sind kugelförmig und mit nachstellbaren Lagerschalen in den Kuppelstangen versehen. Die bequem zugängliche Heusingersteuerung hat die gerade Schwinge von v. Helmholtz und ist zwecks leichter Handhabung mit dem Händel überdies mit einem Gegengewicht versehen. Die Mittelkupplung ist die für alle Schmalspurbahnen der Monarchie vorgeschriebene mit gefedertem Stoßpuffer und Kuppelisen sowie zweiarmiger Spannkuppel. Die Lokomotive ist ausgerüstet mit der selbsttätigen Luftsaugebremse, sowie einer Wurfhebelbremse, welche einklötzig von vorne die beiden vorderen Räderpaare abbremst. Ueberdies ist eine Dampfheizungsabgabe für den Wagenzug vorgesehen. Im Jahre 1907 erhielten sämtliche Lokomotiven Feuergewölbe und Marek-Heiztür. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 35 km/St. Auf der eingangs geschilderten schwierigen Strecke befördern sie Züge von 10 Wagen bei 30 Haltestellen auf 63 km Länge, in 2 h 40' entsprechende 25 km/St. Reisegeschwindigkeit.

### b. Schafbergbahn (Zahnradstrecke)<sup>2</sup>.

Die am 1. August 1893 eröffnete Schafbergbahn beginnt jenseits der gleichnamigen Station der Ischler Talbahnstrecke am St. Wolfgang oder Abersee in 542 m Meereshöhe und führt in 1730 m Höhe bis nahe zum Gipfel des 1780 m hohen Schafberges, der eine reizende Fernsicht über das ganze Salzkammergut gewährt. Bis zur ersten Ausweichstelle 2·6 km, weist das Längenprofil von 60—250 v. T. wechselnde Steigungen auf, während bis zur Spitze in 5·86 km die größten Steigungen zwischen 245—255 v. T. liegen, also unter 1:4. Die überwundene Höhe von 1190 m entspricht einer mittleren Steigung von 20 v. T. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 80 m, der 9 mal angewendet wurde. Der meterspurige, eiserne Oberbau hat 21·8 kg/m Schienen auf eisernen Querschwellen, Bauart Heindl. Die Zahnstange

nach Bauart Abt besteht aus 2 Stück 1796 mm langen, 27 mm starken und 110 mm hohen Zahnstangen, die jedoch unter 100 v. T. Steigung auf eine vermindert sind.

Lokomotiven. Die 6 Zahnradlokomotiven nach der Bauart des Schweizer Ingenieurs Roman Abt in Luzern wurden ebenfalls von der rühmlichst bekannten, in Oberösterreich heimischen Firma Krauß & Co. in Linz i. J. 1893 bzw. 1894 gebaut und stehen seit jener Zeit erfolgreich im Betrieb. Sie haben sich so bewährt, daß für die in den Jahren 1896—1899, also 3 Jahre später gebaute Zahnradbahn auf den Schneeberg, Abb. 3, mit geringfügigen Unterschieden fast die gleiche Bauart von derselben Lokomotivfabrik Krauß & Co. in Linz geliefert wurde. Wie bei allen Zahnradlokomotiven ist der für die mittlere Steigung eingestellte Kessel entsprechend stark geneigt, hier unter 160 v. T. und mit möglichst kurzer geneigter Feuerbüchse ausgeführt. Der Langkessel besteht aus 1 Schuß, der einen lichten Dr. von 924 mm aufweist. Der nahe Kesselmitte gestellte Dampfdom von 500 mm Durchmesser ist 550 mm hoch; am Deckel trägt er 2 Sicherheitsventile von je 50 mm Durchmesser mit Federwagenbelastung. Der Langkessel enthält 150 Stück enge Siederöhre von 34/38 mm Durchmesser und 2000 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden. Die Lokomotive hat 12 mm starke Außenrahmen für die beiden vorderen Zahntriebachsen, jedoch Innenrahmen für die mit jederseits 35 mm Seitenspiel radial stellbare Adams-Schleppachse. Die hochliegenden langhubigen Dampfzylinder arbeiten mit kurzer 360 mm langer Treibstange derart auf den einarmig schwingenden Uebersetzungshebel 520/855 mm, daß der damit auf 360 mm verminderte Kolbenhub unten als Kurbelkreisdurchmesser auftritt. Die untere 1928 lange Treibstange greift auf der entsprechend verstärkten Kuppelstange an. Der Drehzapfen des Schwinghebels ist in einem Stahlgußstück gelagert, welches gleichzeitig die vordere Achslagerführung bildet. Da nur die Zahnachsen gekuppelt sind, also die 4 vorderen Tragräder in Rotgußfutter lose auf den Achsen laufen, war es notwendig, die Treib- und Kuppelstangen durch die als Gegengewichte ausgebildeten Kurbeln auszuwuchten. Die beiden Kuppelachsen tragen in der Mitte auf angeschmiedeten Scheiben je 2 elastisch damit verbundene Zahnkränze sowie 2 Rillenbremsscheiben. Die Laufradsterne bestehen aus Schalenguß ohne besondere Radreifen. Die bereits erwähnten ausgebüchsten Radnaben sind zweiteilig. Die innenliegende Steuerung ist nach Gooch, also mit stetem Voreilen ausgeführt und überträgt durch einen langen Umkehrhebel die Schieberbewegung auf die bequem nach außen zugänglich liegenden Flachschieber. Die Dampfentnahme für die Einströmung zu den Schieberkästen erfolgt durch den als Reglerkopf ausgebildeten Kreuzstutzen hinter dem Dampfdom. An Bremsen sind 3 vorhanden: zwei unabhängig von einander durch Schraube und Kurbel anzuziehende

<sup>2</sup> Siehe: Brückmann, Neuere Zahnradbahnen in Z. V. D. I., Jhg. 1898, S. 755.

Bandbremsen wirken mittels geriffelter Rotguß-Bremsklötze auf die beiderseitigen Bremsscheiben der Kuppelachsen, während zur Talfahrt die bekannte Riggenbach'sche Luftgedrucktremse benützt wird. In Abb. 3 ist die sehr ähnliche Zahnradlokomotive für die Schneebergbahn dargestellt, welche im Triebwerk, Kessel und Vorräte mit ihr ganz gleich ist, der Unterschied liegt in der Wagrechtstellung der Kesselachse auf der Steigung von 160 v. T. bei der Schafberglokomotive gegenüber 120 v. T. der Schneeberglokomotive. Ueberdies betrug anfänglich die Kaminhöhe der Schafberglokomotive 1000 mm gegenüber 1257 mm der Schneebergbahn, welche letztere derzeit Kobelrauchfänge aufweisen und seit einigen Jahren für Oelfeuerung eingerichtet sind. Ueberdies ist bei der Schneeberglokomotive der Führerstand um 50 mm nach hinten verlängert; auch die Auspuffleitung der Repressionsbremsen ist den jeweiligen Wünschen Rechnung tragend verschieden angeordnet, auch hat die Schneebergbahn eine vom Führerstand aushängbare Wagenkupplung und Speiseleitung bis zum vorangehenden Personenwagen, der unten einen Hilfsbehälter für Wasser trägt. Die Maß- und Gewichtsänderungen sind folgende:

	Lokomotive	
	Schafberg	Schneeberg
Größte Länge (über Puffer) . . . mm	5560	5550
» Breite (über Fußtritte) . . . »	2530	2530
» Höhe . . . . . »	3210	3400
Leer-Gewicht . . . . . t	13·8	14·5
Dienst- » . . . . . »	17·3	18·0

Die Leistung der Lokomotiven berechnet Brückmann wie folgt: Die 4achsigen Drehgestellwagen von 11 m Länge und 2·4 m Breite fassen in 5 Abteilen 60 Personen bei 6·4 t Eigengewicht und Ausrüstung mit Spindelbremsen; an Widerstand erhalten wir dann:

Fahrwiderstand der Lokomotive	17·3 × 16 =	277	kg
Fahrwiderstand des Wagens, besetzt	11·5 × 2 =	23	»
Steigungswiderstand des ganzen Zuges	28·55 × 250 =	7133	»
<b>Gesamtwiderstand</b>		<b>7433</b>	<b>kg</b>

Bei 7 km/St. Fahrgeschwindigkeit entsprechen 193 PS Leistung oder 215 PS/qm Rostfläche bzw. 5·38 PS/qm Kesselheizfläche. Die Höchstgeschwindigkeit ist auf 12 km/St. festgesetzt.

Da die Schneebergbahn »nur« 200 v. T. Höchststeigung = 1:5 aufweist, können dort auch 2 Personenwagen von zusammen 100 Personen Fassungsraum über die steilste Endstrecke befördert werden, wobei je nach der Fahrgeschwindigkeit von 7 oder 8 km/St. die Leistung 188—215 PS beträgt. Betrachten wir auf Grund dieser Berechnungen etwas näher die Zugkraft der Zahnradlokomotiven, so finden wir zunächst bei 0·8 p der Anfahrzugkraft entsprechend einen Wert von 12 t bei bloß 18 t Dienstgewicht und annähernd gleicher Belastung der Zahnachsträder. Wir können somit bis zu  $\frac{2}{3}$  des Dienstgewichtes als Höchstzugkraft annehmen gegen-

über etwa  $\frac{1}{5}$  bei vollbeladenen Tenderlokomotiven, bzw. Schlepptenderlokomotiven. Wir haben somit mehr als den dreifachen Wert an ausgenützter Zugkraft. Durch die Abt'sche Hebelübersetzung ist dasselbe erreicht, als wenn der ursprüngliche Hub direkt auf das Zahnrad wirken würde, hier z. B. 600 zu 573, was natürlich ohne Übertragung

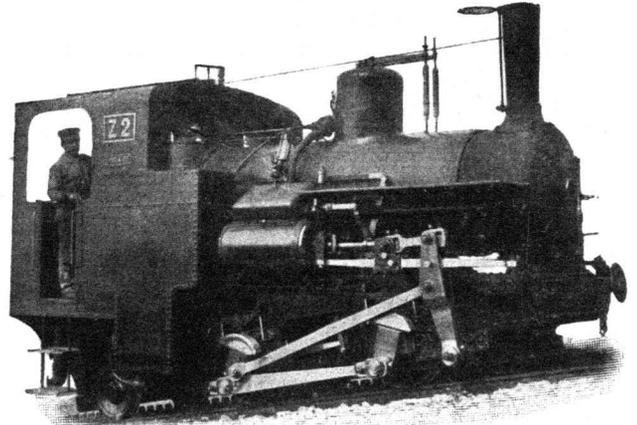


Abb. 2. Bz 1 Zahnradlokomotive, Bauart Abt, für die Schafbergbahn.

Gebaut von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in Linz a. D. 1893.

Spurweite . . . . .	1000	mm
Zylinderdurchmesser . . . . .	320	»
Kolbenhub . . . . .	600	»
Zahnrad-Teilkreis-Durchmesser . . . . .	573	»
Treibrad-Durchmesser . . . . .	706	»
Schlepprad-Durchmesser . . . . .	520	»
Fester Radstand . . . . .	1470	»
Ganzer Radstand . . . . .	3170	»
Dampfspannung . . . . .	14	Atm.
150 Siederohre, Durchmesser . . . . .	34/38	mm
Lichte Länge derselben . . . . .	2000	»
w. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	3·8	qm
» Siederohr-Heizfläche . . . . .	36·0	»
* Gesamt-Heizfläche . . . . .	39·8	»
Rostfläche . . . . .	0·9	»
Wasservorrat . . . . .	1200	kg
Kohlen-Vorrat . . . . .	700	»
Kesselwasser-Vorrat . . . . .	1230	»
Kühlwasser-Vorrat . . . . .	300	»
Leergewicht . . . . .	13·8	t
Dienstgewicht . . . . .	17·3	»
Mittlerer Schienenruck der 1. Achse . . . . .	6·5	»
» » » 2. » . . . . .	6·5	»
» » » 3. » . . . . .	4·3	»
Größte Länge . . . . .	5560	mm
» Breite . . . . .	2530	»
» Höhe . . . . .	3210	»
» Zugkraft 0·8 p . . . . .	12	t
» zulässige Geschwindigkeit . . . . .	12	km/St.

nicht möglich wäre. Wir erhalten durch die Übersetzung also auch kleinere Dampfzylinder, anderseits ergibt sich eine höhere, also günstigere Kolbengeschwindigkeit. Im vorliegenden Falle bei bloß 7·5 km/St. Fahrgeschwindigkeit bereits 69·2 Umlaufen/minutl., entsprechend 1·4 m/sec. mittl. Kolbengeschwindigkeit. Mit Zahnradern nach Bauart Riggenbach ist wohl eine größere Uebersetzung erzielbar, doch läßt sich damit in einfacher

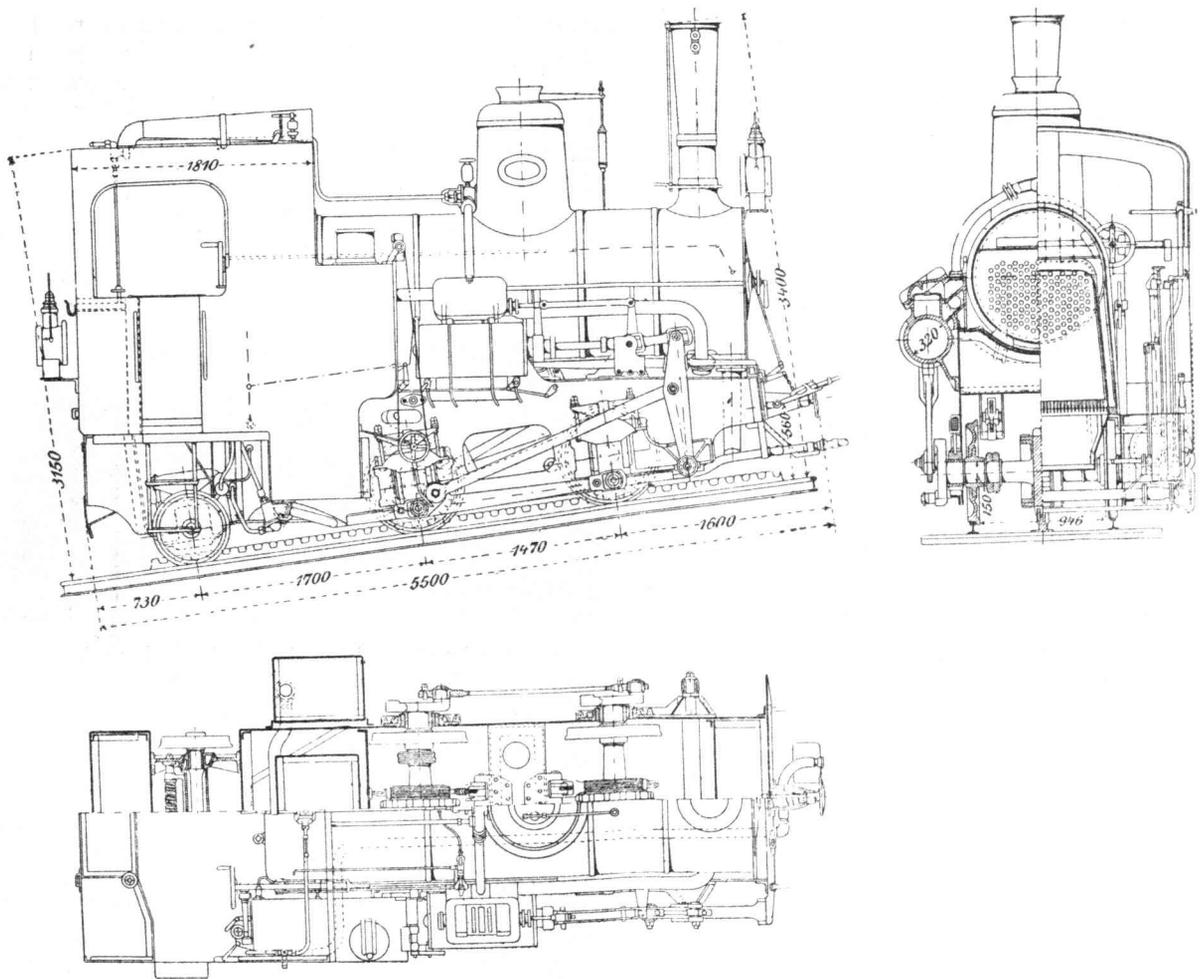


Abb. 3. B z 1 Zahnradlokomotive, Bauart Abt, für die Schneebergbahn.  
Gebaut von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in Linz a. D.

Spurweite	1000	mm	w. Gesamt-Heizfläche	39·8	qm
Zylinderdurchmesser	320	»	Wasservorrat	1200	kg
Kolbenhub	600	»	Kohlenvorrat	700	»
Zahnrad-Teilkreis-Durchmesser	573	»	Kühlwasservorrat	300	»
Treibrad-Durchmesser	706	»	Leergewicht	14·5	t
Schlepprad-Durchmesser	520	»	Dienstgewicht	18·0	»
Fester Radstand	1470	»	Mittlerer Schienendruck der 1. Achse	6·5	»
Ganzer Radstand	3170	»	» » » 2. »	6·5	»
Dampfspannung	14	Atm.	» » » 3. »	5·0	»
150 Siederohre, Durchmesser	34/38	mm	Größte Länge	5550	mm
Lichte Länge derselben	2000	»	» Breite	2530	»
Rostfläche	0·9	qm	» Höhe	3400	»
w. Feuerbüchsen-Heizfläche	3·8	»	» Zugkraft 0·8 p	12	t
» Siederohr-Heizfläche	6·0	»	» zulässige Geschwindigkeit	12	km/St.

Weise bloß ein Zahnrad antreiben bei zweifachem Antrieb überwiegen bereits die Nachteile. Überdies hat die Zahnstange nach Bauart Abt, wie bereits erwähnt, den großen Vorteil je nach der Steigung mit 1—3 Zahnstangen zu arbeiten, auch sind die Weichenanlagen viel einfacher. Daraus erklärt sich auch die stattliche Zahl von 11 derartigen, fast gleichen Zahnradlokomotiven. Seit dieser Zeit sind in Oesterreich keine Zahnradbahnen mit Dampfbetrieb mehr gebaut worden, denn sonst

hätten wir gewiß auch hier die besonders erfolgreiche Einführung des Heißdampfes gesehen.

Wie aus obigen Darlegungen erhellt, ist die Salzkammergut-Lokalbahn die hervorragendste österreichische Schmalspurbahn im Privatbetriebe mit einem recht stattlichen Bestande an Fahrzeugen. Möge ihr im 2. Jahrhundertviertel des Bestandes ein großer Aufschwung beschieden sein, die das Salzkammergut, diesen Edelstein in Oesterreichs Alpenwelt, erschlossen hat. Steffan.



des heutigen Tunis ist. Die Kolonie zieht aus dem neuen Abkommen erhebliche Vorteile, nämlich eine Jahreszahlung von 300.000 Frs., eine jährliche Beteiligung von 120.000 Frs. aus der Herstellung einer elektrischen Trambahn zwischen Tunis und seinem Weichbild, Ermäßigungen der Tarife usw. Zugunsten des Fremdenverkehrs, der sich in jedem Winter lebhafter gestaltet, wurden verbessertes Fahrmaterial und schnellere Züge eingeführt. In französischen Kreisen wurde die Erwartung ausgesprochen, daß der neue Vertrag für die im ganzen günstige wirtschaftliche Entwicklung von Tunesien überhaupt von guten Folgen sein werde, was seither auch eingetroffen ist.

### 1 E vollspurige Heißdampf-Zwillings-Güterzuglokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Die älteren Lokomotiven der B. G. entsprechen den leichtgebauten Linien mit höchstens 13 t zulässigem Achsdruck und sind meist älterer Bauart aus der Lokomotivfabrik zu Batignolles bei Paris (vorm. E. Guin). Zum Betriebe der laut oberwähntem Vertrag neu zu bauenden Staatsbahnen Bizerta—Tabarka, Bizerta—Djadeida und Mateur—Nebeur, die hauptsächlich dem Transport von phosphorsaurem Kalk dienen, benötigte die Bona—Gelma-Bahn neue leistungsfähige Güterzuglokomotiven mit mäßigem Achsdruck, wobei ihr die seit 1904 gebaute, erste 1 E Lokomotive Europas, der »Rolandseck«<sup>1</sup> der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen für ihre Bedürfnisse am geeignetsten schien; wie aus unseren früheren Veröffentlichungen wohl bekannt, ist es eine Naßdampf-Vierzylinder-Verbundlokomotive mit vier Zylindern in einer Ebene, aber geteiltem Triebwerk (mit 2 Treibachsen) und besonderen getrennten Steuerungen. Bei der Benützung des in ganz Nordafrika schlechten Speisewassers erschien die durch den Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer zu erwartende Erniedrigung des Dampfverbrauches und Kesseldruckes doppelt wünschenswert, wobei überdies mit dem für Kolonien vor allem in Betracht kommenden einfachen Zwillingstriebwerk noch eine vollkommene Ausnützung der Maschine erreicht werden konnte. Die Erbauerin des Rolandseck, die altbewährte elsässische Maschinenbau-Gesellschaft, erhielt sodann im Frühling 1911 den Auftrag auf 15 solcher 1 E Heißdampfzwillingslokomotiven mit dreiachsrigem Schlepptender, die unter F.-Nr. 6147—6161 vom Oktober—Dezember 1911 aus dem Belforter Werk zur Ablieferung gelangten. Sie tragen die Bahn-Nr. 221—235 und sind dem Äußeren nach auch den 1 E Lokomotiven der P.-O.-Bahn<sup>2</sup> sehr ähnlich, die allerdings etwas kräftiger gehalten sind und Vierzylinder-Verbundtriebwerk aufweisen. Der mit seiner Achse 2700 Millimeter ü. S. O. liegende Kessel besteht aus

drei Schüssen von 1612 mm mittlerem Durchmesser und 4200 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden. Der mittlere Schuß trägt einen Dampfdom mit Kugelhaube, während vor und hinter demselben je ein großer, runder Sandkasten angeordnet ist. Die Rauchkammerlänge beträgt 1870 mm mit 25 mm Stärke der vorderen eisernen Rohrwand. Die außen 3 m lange Belpaire-Feuerbüchse reicht 1650 mm unter Kesselmitte vorne tief zwischen die Rahmen herab, was einer Kriebtiefe von etwa 820 mm entspricht. Die Feuerbüchse steht 600 mm vor der vorletzten Kuppelachse und ist rückwärts um 450 mm emporgezogen. Die Feuertüre öffnet sich nach innen, eine Anordnung, welche bei allen französischen Heißdampflokomotiven behördlich vorgeschrieben ist. Der Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt, besteht aus 3 Reihen zu je 8 besonders starkwandigen Rauchröhren von 120/132 × 6 mm Durchmesser mit angelöteten Kupferstutzen. Die Überhitzerrohre haben 29/36 mm Durchmesser, also nur 3½ mm Stärke.

Die kleinen Siederohre sind, wie in Nordafrika durchwegs des schlechten Wassers wegen, aus Messing mit Kupferstutzen ausgeführt und erhielten eine Biegung nach unten mit 15 mm Pfeilhöhe; überdies wurden deshalb am Kessel zahlreiche Auswaschluken angeordnet. Das Triebwerk mit Zwillingszylindern von 620 mm Durchmesser und 650 mm Hub, bei 12 Atm. Dampfdruck, ist recht kräftig ausgeführt. Die Triebkurbelzapfen haben 150 × 150 mm Durchmesser und Länge, die Treibachslager 210 × 240 mm, die Kuppelachslager 200 × 240 mm Durchmesser und Länge im Lagerhals; erstere erscheinen etwas knapp bemessen, doch ist die geringe Fahrgeschwindigkeit des Güterzugdienstes der Grund hiefür, gegenüber den österreichischen Ausführungen, die eben Gebirgsschnellzuglokomotiven sind. Das führende, gezogene Bissel-Gestell kann sich nach beiden Seiten um je 50 mm verschieben und wird durch Pendelwiege und Schraubenfeder in seine Mittelage zurückgebracht. Seine Tragfedern sind die einzigen oben liegenden; alle übrigen Tragfedern der Trieb- und Kuppelachsen liegen unterhalb der Achslager, wobei jene der Lauf- und ersten Kuppelachse, jene der zweiten und dritten, sowie vierten und fünften unter sich durch Ausgleichhebel verbunden sind. Zum leichteren Durchfahren der Gleisbögen erhielten die Räder der zweiten und dritten Kuppelachse, bzw. Treibachse um 18 mm schmalere Spurkränze. Die hintere, letzte Kuppelachse erhielt eine beiderseitige Verschiebbarkeit von jederseits 175 mm mit Keilflächenrückstellung; die dort angefinden Kuppelstangen arbeiten an Kugelzapfen. Alle Stangenlager sind nachstellbar. Die Heusinger-Walschaert-Steuerung arbeitet auf Kolbenschieber von 260 mm Durchmesser und innerer Einströmung.

Ausgerüstet ist die Maschine mit Friedmannschen Strahlpumpen, 3½" Coale (Pop) Sicherheitsventilen, Clayton'scher selbsttätiger Luftsauge-

<sup>1</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1907, Seite 106, mit 3 Abb.

<sup>2</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1910, Seite 29, mit 2 Abb.

bremse, auf die 2., 3. und 4. Kuppelräderpaare einklötzig wirkend, sowie Geschwindigkeitsmesser von Flaman. Der hintere Sandkasten wird mit Handzug betätigt, dagegen arbeitet der vordere Sandstreuapparat, Patent Lambert, durch Einspritzen von Wasser unter Kesseldruck in den unteren Teil des Sandkastens, wodurch der Sand

ist auch das Leer- und Dienstgewicht recht günstig. Auf der Turiner Ausstellung 1911 hatte die B. G. einige Wagen sowie ein Lichtbild dieser Lokomotive und verschiedene Darstellungen ihres Verkehrs ausgestellt. Wie daraus zu ersehen war, befördern diese Lokomotiven Wagenzüge von 800 t Gewicht über anhaltende Steigungen 1:100 mit einer Ge-

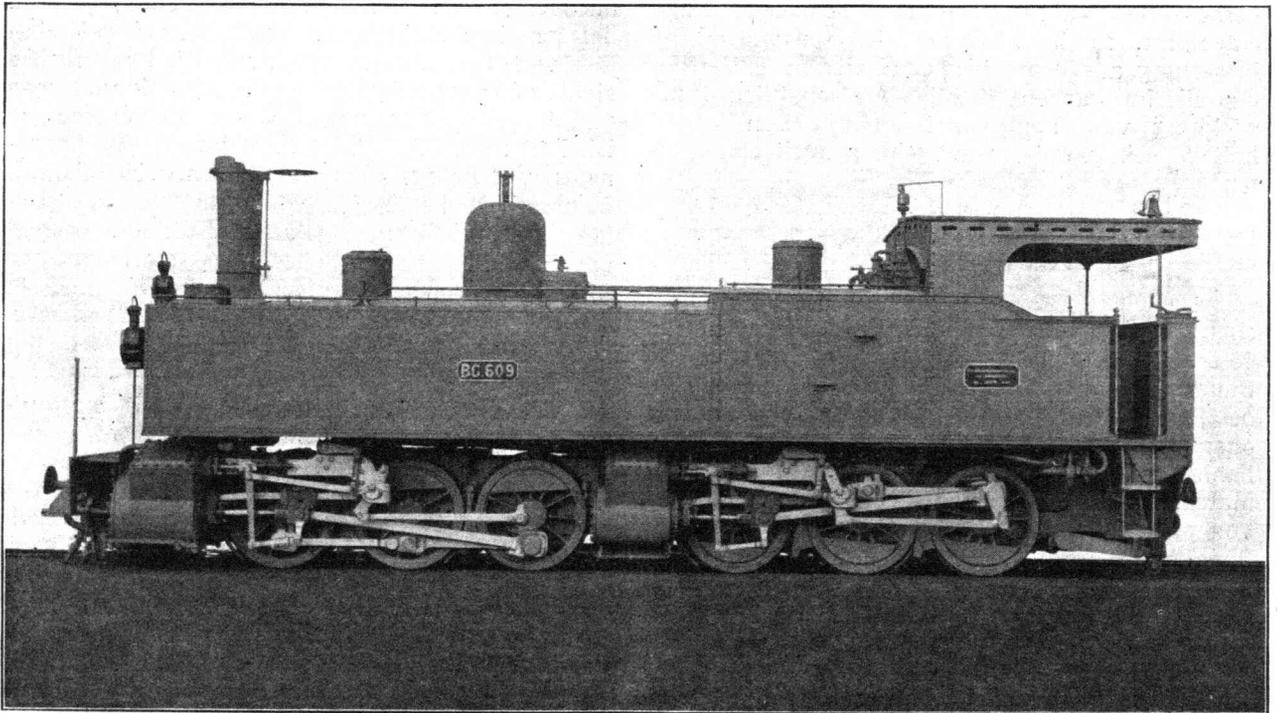


Abb. 2 C + C meterspurige Verbund-Tenderlokomotive, Bauart Mallet, für die Bône-Guelma Eisenbahn-Gesellschaft, Tunis.

Gebaut 1909 von der Berliner Maschinenbau A.-G., vorm. L. Schwartzkopff, Berlin.

Spurweite . . . . .	1000	mm	Rostfläche . . . . .	1'55	qm
Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	380	»	f. Siederohr-Heizfläche . . . . .	81'35	»
» » Niederdruckzylinder . . . . .	580	»	f. Feuerbüchsen- » . . . . .	9'82	«
Kolbenhub . . . . .	560	»	f. Gesamt- » . . . . .	91'17	»
Treibraddurchmesser . . . . .	1100	»	Inhalt der Wasserkasten . . . . .	6'5	cbm
Fester Radstand . . . . .	2440	»	Kohlenvorrat . . . . .	1'8	t
Gesamter Radstand . . . . .	6900	»	Leergewicht mit Ausrüstung . . . . .	48'6	»
Kesselmitte über S. O. . . . .	2030	»	Dienstgewicht » » . . . . .	60'9	»
Größter Kesseldurchmesser . . . . .	1150	»	Größte Zugkraft . . . . .	13'0	»
162 Siederohre, Durchmesser . . . . .	40/45	»	» Länge über Puffer . . . . .	11640	mm
Lichte Rohrlänge . . . . .	4000	»	» Höhe . . . . .	4060	»
Dampfspannung . . . . .	15 kg/qcm		» Breite . . . . .	2500	»

(es kann sogar ungesiebte Erde gebraucht werden) durch die nach Belieben regelbare Kraft des Wasserstrahles weggespült und vor die Räder geleitet wird. Der recht knapp, ohne jedwedes Seitenfenster gehaltene Führerstand erhielt ein Doppeldach zum Schutz vor der sengenden Sonnenglut Nordafrikas, wobei zu bedenken ist, daß die Bahnen bis zum Wüstengebiet heranzuführen. Der zugehörige dreiachsige Tender hat große Räder im Außenrahmen, Ausgleichhebel bei den knapp gestellten beiden rückwärtigen Achsen und zweiklötzige Bremse für jedes Rad. Die Vorräte sind ziemlich gering gehalten, dementsprechend

schwindigkeit von 20 km/St. im Beharrungszustande. Seinerzeit, an der unter !<sup>1</sup>) angegebenen Stelle haben wir für den Rolandseck 747 t Wagengewicht unter gleichen Verhältnissen berechnet. Es ist dies jedenfalls eine höchst beachtenswerte Leistung. Rechnen wir mit bloß 2 kg/t Fahrwiderstand für die Wagen und Tender, sowie 12 kg/t für die Lokomotive, erhalten wir:

$$\begin{array}{l} \text{Fahrwiderstand } \left\{ \begin{array}{l} \text{Zug + Tender } 830 \times 12 = 9960 \text{ kg} \\ \text{+ Steigung } \left\{ \begin{array}{l} \text{Lokomotive } 73 \times 22 = 876 \text{ »} \\ \hline 10836 \text{ kg} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array}$$

Widerstand, entsprechend 1:6 Adhäsion und einer Leistung von 805 PS, schon bei 20 km/St., ent-

sprechend einer Beanspruchung der Heizfläche von 4·33 PS, der Rostfläche von 292 PS. Das Triebwerk macht bei dieser Geschwindigkeit 76 u/min. oder etwa 1·3 sec.

**C + C meterspurige Verbund-Tenderlokomotive, Bauart Mallet, für die Bonè-Guelma Eisenbahn-Gesellschaft, Tunis.**

Gebaut 1909 von der Berliner Maschinenbau-A.-G. vorm. L. Schwartzkopff, Berlin.

Diese Lokomotiven sind ursprünglich von der »Société de Construction des Batignolles« entworfen und gebaut worden. Die B. M. A. G. erhielt im Jahre 1908 den Auftrag auf Lieferung derselben Maschinen, welche genau nach den von der B. G.-Gesellschaft erhaltenen Zeichnungen ausgeführt wurden.

Ihre Hauptabmessungen sind unter Abb. 2 gegenüberstehend angegeben.

In Brüssel hatte dieselbe Fabrik (Batignolles) eine ähnliche von 11 Lokomotiven für die Neu-Guinea-Kolonialbahnen ausgestellt, die einige Verbesserungen aufwies. Vorher kamen die obenwähnten 37 Stück für Tunis, geliefert 1906—1907, die hauptsächlich für schwere Erz- und Phosphatzüge bestimmt waren. Sie ist für Oberbau von 25 kg/m Schienen bestimmt, mit einem höchstzulässigen Achsdruck von 10 t. Dabei vermag sie Gleisbögen bis zu 100 m Halbmesser zu befahren. Ihre größte Zugkraft beträgt 7800 kg; die Vorräte sind entsprechend groß.

**Kessel:** Der Kessel hat eine Feuerbüchse mit flacher Decke, Bauart Belpaire; der untere Teil der Feuerbüchse liegt zwischen den Rahmen und ist daher sehr schmal. Der Rost ist leicht nach vorn geneigt und besteht aus gewöhnlichen schmiedeeisernen Stäben; der vordere Teil desselben kann heruntergeklappt werden (Kipprost). Die innere Feuerbüchse ist aus Kupfer; die zwei vorderen Reihen der Deckenanker sind beweglich angeordnet. Die beiden oberen Stehbolzenreihen sind aus Manganbronze, alle übrigen sind aus Kupfer. Die 162 Siederohre sind aus Messing mit 40 mm innerem und 45 mm äußerem Durchmesser; auf der Feuerbüchse sind überdies Kupferstützen angelötet. Der Dom sitzt auf dem mittleren Kesselschuß; der einfache Schieberregler ist außen, an der Rückseite des Domes angeordnet. Auf dem Dome sind 2 Sicherheitsventile Bauart »Lethuillier-Pinel« befestigt. Diese Ventile mit direkter Federbelastung haben oberhalb des Schlußventiles ein besonderes größeres Tellerventil, welches durch einen Ringspalt von dem abströmenden Dampf abgehoben wird und damit den Hub des Hauptventiles vergrößert, so daß ohne allzugroße Drucksteigerung bedeutende Dampfmenge entweichen können. Das Ausblas-Rohr in der Rauchkammer hat eine Klappenreglung; auf demselben ist ein Korbfunkensieb angebracht, welches bis zur Oberkante des Schornsteines reicht. In der Feuerbüchse ist ein Schamottegewölbe eingebaut.

**Rahmen:** Die Rahmengestelle bestehen aus 25 mm starken Blechplatten mit den entspre-

chenden Querverbindungen zum Teil aus Stahlguß. Die beiden Rahmengestelle sind in der Mitte durch zwei kräftige Bolzen miteinander gelenkig verbunden. Zu beiden Seiten derselben sind zwei Zugstangen angeordnet, welche das Uebergewicht des einen Gestelles auf das andere übertragen sollen. Die beiden hinteren Rahmenbleche sind über die vorderen bis vor die 2. Kuppelachse verlängert und bilden dort einen Kesselträger, welcher sich vermittelst Gleitplatten auf das Vordergestell stützt. Die Rückstellung befindet sich hinter demselben und erfolgt durch zwei Blattfedern. Die sämtlich unterhalb der Achsen liegenden Tragfedern des Vordergestelles sowohl, als auch diejenigen des Hintergestelles sind durch Ausgleichhebel miteinander verbunden. Die Achslager sind aus Stahlguß, die Führungen oben geschlossen und seitlich mit angeschraubten Bronze-Gleitfuttern versehen. An den beiden Pufferbohlen befindet sich in der Mitte ein Puffer und darunter ein gewöhnlicher Zughaken mit Schraubenkupplung. Das Führerhaus hat ein Doppeldach; das innere ist aus Blech, das äußere aus Holz.

**Wasser- und Kohlenkasten:** Die Vorratskästen sind zu beiden Seiten des Kessels angeordnet und reichen vom Führerhaus bis zur Vorderkante der Rauchkammer. Auf der linken Seite ist ein Teil des Kastens für die Kohlen abgeteilt. Unter der Rauchkammer sind die Wasserkasten durch ein sehr weites Rohr miteinander verbunden.

**Triebwerk:** Die Hochdruckzylinder sind am hinteren Gestell und die Niederdruckzylinder am vorderen Gestell außen befestigt. Die Steuerung ist nach der Bauart Heusinger und wie gewöhnlich bei Mallet-Lokomotiven angeordnet. Zwecks möglichst gleicher Arbeitsverteilung auf beide Zylindergruppen erhalten die Niederdruckzylinder stets eine um 10 v. H. größere Füllung. Die Umsteuerung erfolgt durch Handrad und Spindel, welche auf der rechten Seite im Führerhaus befestigt sind. Die Schieber sind gewöhnliche Flachschieber. Das Verbinderrohr ist durch entsprechend große Stopfbüchsen mit den beiden Zylindergruppen verbunden; zwischen dem Standrohr und den Niederdruckzylindern ist ein Zwischenrohr mit kugelförmigen Stopfbüchsen eingeschaltet. Durch diese Anordnung ist beim Durchfahren von Kurven eine möglichst dampfdichte Verbindung der verschiedenen Organe gewährleistet. Beim Anfahren kann durch einen vor dem Führerhaus auf der Feuerbüchse befestigten gewöhnlichen Hahn mit Sicherheitsventil für 6 Atm. Höchstdruck, gedrosselter Frischdampf nach den Hochdruckzylindern geleitet werden. Die Stopfbüchsen haben Metallpackung Bauart Kübler aus stark bleihaltigen Weißmetallringen von  $\Delta$  (dreieckigem) Querschnitt. Die vorderen (Niederdruck-) Kolbenstangen sind durchgehend.

**Bremse:** Est ist eine englische Luftsaugbremse, Bauart Clayton, mit zwei 21" Bremszylindern vorgesehen, die in Verbindung mit einer

Handspindelbremse auf die beiden hinteren Achsen eines jeden Drehgestelles einklötzig wirkt.

Ausrüstung: Zur Ausrüstung gehören noch folgende Teile:

2 Restarting-Injektoren, Bauart Friedmann, Nr. 7 und Nr. 9, 1 Wasserstandzeiger, Bauart »Guyot«, 1 Détroit-Schmierapparat, Bauart »Galena Nr. 30 A« für die Schieber, 4 Schmiergefäße

der Kessel mit 1·55 qm Rost- und 91·17 qm f. Gesamtheizfläche nur bei sehr guter Kohle, in Anbetracht der geringen Fahrgeschwindigkeit, nachkommen. Dagegen ist das Treibgewicht noch ausreichend, da selbst bei erschöpften Vorräten, etwa 53 t Treibgewicht entsprechend, noch immer mit 6·75 facher Adhäsion gerechnet werden kann. Nach den heutigen Anschauungen wäre allerdings

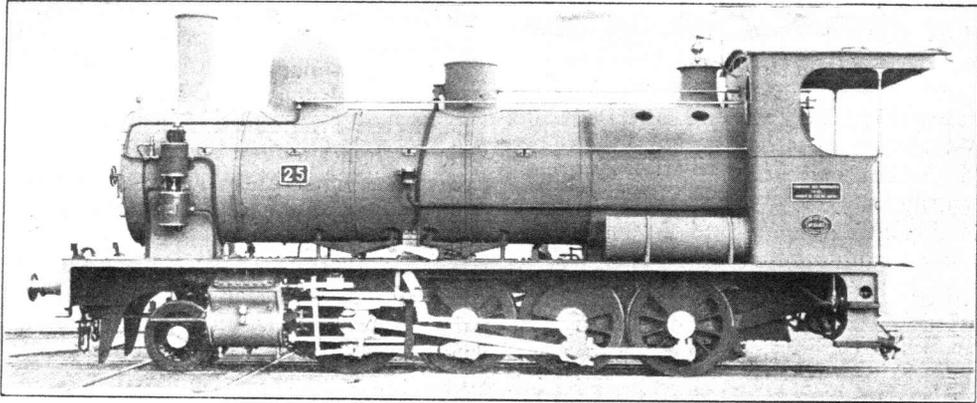


Abb. 3. 1 D meterspurige Güterzuglokomotive der Stax-Gafsa-Eisenbahn in Tunis. Gebaut 1904 von der elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Belfort.

	←					
Achsenformel . . . . .	I	K	K	T	K	
	60		10	10		
Zylinderdurchmesser . . . . .				430		mm
Kolbenhub . . . . .				560		»
Lauf-Raddurchmesser . . . . .				740		»
Treib- » . . . . .				1100		»
Laufachs-Radstand . . . . .				1900		»
Kuppelachs- » . . . . .				3530		»
Gesamt- » . . . . .				5430		»
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .				2100		»
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .				1350		»
171 Siederohre, Durchmesser i. . . . .				44		»

Lichte Länge derselben . . . . .	4000	mm
Dampfdruck (p) . . . . .	12	Atm.
Leer-Gewicht . . . . .	36·6	t
Dienst- » . . . . .	41·5	»
Treib- » . . . . .	36·5	»
Schienenndruck der 1. Achse . . . . .	5·0	»
» » 2. » . . . . .	9·1	»
» » 3. » . . . . .	9·1	»
» » 4. » . . . . .	9·2	»
» » 5. » . . . . .	9·1	»
Größte Länge . . . . .	9110	mm
» Breite . . . . .	2420	»
» Höhe . . . . .	3900	»
» Zugkraft 0·8 p . . . . .	9·05	t

Bauart »Schober« für die Zylinder, 1 gewöhnliche Alarmglocke. Die Sandstreuervorrichtungen werden von der Hand betätigt. Vier Sandrohre auf jeder Seite werfen Sand in jeder Fahrtrichtung vor die jeweils führenden Räder jedes einzelnen Gestelles.

Leistungen: Nach Angaben der Verwaltung befördern diese Maschinen einen Zug von 375 t Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 13 km/St. auf Steigungen bis zu 15 v. T., wobei Kurven bis zu 200 m Halbmesser zu durchfahren sind. Es zeigt sich hierbei, daß der Kessel für diese Leistung stellenweise zu klein ist und es sind öfter Aufenthalte notwendig, um die erforderliche Dampfmenge wieder aufkommen zu lassen. Versucht man diese Leistung nachzurechnen, so erhalten wir

für 375 + 60 t Zuggewicht an Steigungswiderstand . . . . .	6525 kg
an Fahrwiderstand für die Wagen 2 kg/t . . . . .	750 »
an Fahrwiderstand für die Lokomotive 10 kg/t . . . . .	600 »
	7875 kg

bei 13·5 km/St. Geschwindigkeit ist die PS Leistung ∞ 394 PS. Diesen etwa 400 PS kann tatsächlich

eine 1 E Heißdampfenderlokomotive bedeutend einfacher und billiger in Beschaffung und Instandhaltungskosten bei zumindest gleicher Zugkraft und Kesselleistung. Im Jahre 1914 wurde auf dem Schmalspurnetz der B. G. Bahn eine meterspurige 2 C 1 Pacificlokomotive, Heißdampf-Zwilling mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt, in Betrieb genommen. Diese schmucken Lokomotiven stammen gleichfalls vom Werke Belfort der elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft und haben eine breite Feuerbüchse hinter den Kuppelrädern. Alle Räder sind im Innenrahmen gelagert. Die Lokomotive von ungefähr 55 t Dienstgewicht hat etwa 10 t Achsdruck auf den Kuppelrädern, 8 t auf der Schleppachse und je 7 t auf den Laufachsen des Drehgestelles. Mit den 1500 mm Treibrädern können ohneweiters auch bei Meterspur 70 km/St. Geschwindigkeit andauernd eingehalten werden. Wir hoffen, später über diese Maschinen noch berichten zu können und geben vorläufig einige Hauptabmessungen, daneben noch jene von 5 Stück vollspurigen 2 C 1 Vierlings-Heißdampf-Schnellzuglokomotiven, ebenfalls mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt vom selben Werk, für dieselbe Bahn.

**Übersicht der 2 C 1 Heißdampflokomotiven der Bona—Guelma-Bahn.**

	Meterspur	Vollespur
Rostfläche . . . . .	qm 2'2	2'76
Kesselheizfläche . . . . .	» 136'2	144'00
Ueberhitzerheizfläche . . . . .	» 37'1	41'00
Gesamtheizfläche . . . . .	» 173'3	185'00
Zylinderdurchmesser . . . . .	mm 2×460	2×410
Kolbenhub . . . . .	» 610	600
Laufreddurchmesser . . . . .	» 800	860
Treibreddurchmesser . . . . .	» 1500	1750
Schleppreddurchmesser . . . . .	» 900	1150
Leergewicht . . . . .	t 51	68
Dienstgewicht . . . . .	» 55	74

F.-Nr. 5158—5463 und 5479—5480 i. J. 1904 zur Ablieferung brachte. Abb. 3. Die Bahnlinie Sfax-Gafsa und Metloui hat ein Schienengewicht von 25·2 kg/m, kleinste Gleisbögen von 100 m in den Weichen und 200 m auf offener Strecke, deren größte Steigung in der Richtung der Fracht 8 v. T., im andern Falle 15 v. T. beträgt. Mit einem zulässigen Achsdruck von etwa 9 t konnte mit 5 Achsen eine Leistung von etwa 300 PS. erzielt werden, wobei die Beförderung eines Wagenzuges von 475 t auf 8 v. T. = 1:125 Steigung mit einer Geschwindig-

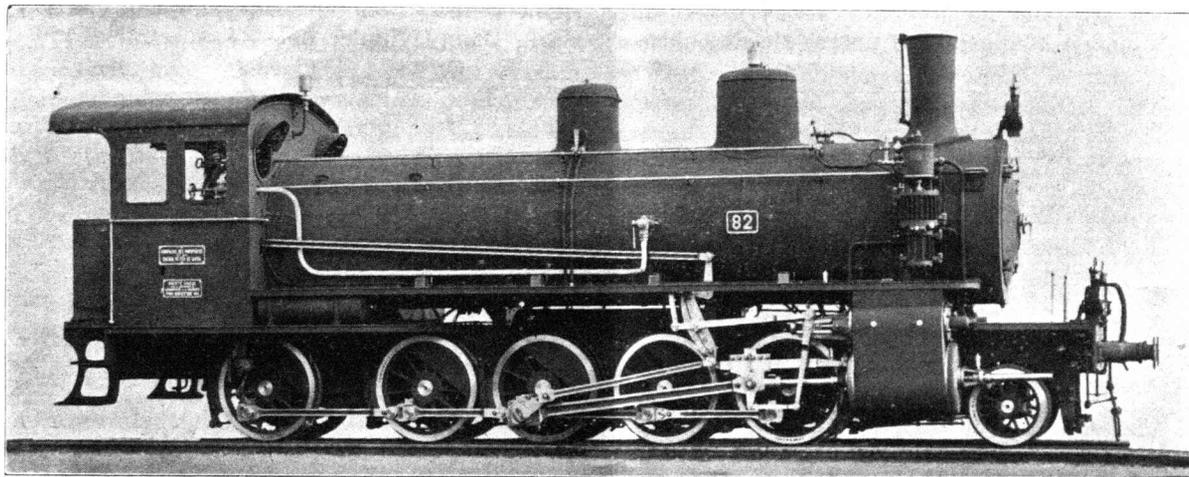


Abb. 4. 1 E meterspurige Heißdampf-Güterzuglokomotive der Sfax-Gafsa-Bahn in Tunis, mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut von der Schweizer Lokomotivfabrik in Winterthur.

Achsenformel	mm
$\overline{K} \quad K \quad \overline{T} \quad \overline{K} \quad K \quad \overline{I}$	
35      20      7      65	
Zylinderdurchmesser . . . . .	540 »
Kolbenhub . . . . .	580 »
Laufrad-Durchmesser . . . . .	740 »
Treibrad- » . . . . .	1100 »
Fester Radstand 3×1250 . . . . .	3750 »
Ganzer » . . . . .	7600 »
Laufgradstand . . . . .	2100 »
Letzter Kuppelradstand . . . . .	1750 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2150 »
Lichter Kesseldurchmesser am Krebs . . . . .	1450 »
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	ca. 400 »
124 Siederohre (Messing), Durchmesser . . . . .	46/50 »
18 Rauchrohre, Eisen . . . . .	124/140 »
Lichte Länge . . . . .	4500 »
Dampfspannung . . . . .	12 Atm.
Rostfläche . . . . .	2'33 qm

w. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	9'1	qm
» » aller Rohre . . . . .	122'9	»
» Verdampfungsheizfläche . . . . .	132'0	»
f. Ueberhitzerheizfläche . . . . .	34'9	»
a. Gesamtheizfläche . . . . .	166'9	»
Leergewicht . . . . .	50'5	t
Dienstgewicht . . . . .	56'0	»
Adhäsionsgewicht . . . . .	48'76	»
Belastung der 1. Achse . . . . .	7'24	»
» » 2. » . . . . .	9'96	»
» » 3. » . . . . .	9'4	»
» » 4. » . . . . .	9'66	»
» » 5. » . . . . .	9'98	»
» » 6. » . . . . .	9'740	»
Größte Länge . . . . .	11.070	mm
» Breite . . . . .	2 480	»
» Höhe . . . . .	3 980	»
» Zugkraft 0'8 p . . . . .	148	t
» zulässige Geschwindigkeit . . . . .	50	km/St.

**b) Sfax-Gafsa Eisenbahn.**

Wie der Name der Gesellschaft schon sagt: Phosphat und Eisenbahnges. von Gafsa ist ihr Haupterwerb die Gewinnung des phosphorsauren Kalkes. Ihr von vornherein ausschließlich meterspuriges Eisenbahnnetz wurde zuerst mit 1 C Schlepptenderlokomotiven von Corpet (Paris) und Baldwin (Philadelphia) betrieben. Der wachsende Verkehr veranlaßte im Jahre 1903 die Gesellschaft, 8 stärkere 1 D Maschinen zu beschaffen, mit deren Lieferung die Elsässische Maschinenbau-Ges. betraut wurde, die sie unter Bahn Nr. 21—28,

keit von 24 km/St. vorgeschrieben war. Die höchst zulässige Geschwindigkeit wurde auf 40 km/St. festgelegt. Der Kessel liegt mit seiner Achse 2100 mm ü. S. O. und hat 1350 mm Durchmesser, enthaltend 171 Messingsiederohre von 44/50 mm Durchmesser und mit Kupferstützen. Die tief zwischen die Rahmen knapp hinter der Treibachse beginnende Belpairefeuerbüchse konnte daher bei mehr als 2 m Rostlänge nur eine Rostfläche von 1.27 qm erreichen, entsprechend bloß 1:845 der Gesamtheizfläche, was auf die Verwendung hochwertiger englischer Stückkohle hin-

weist. Die gezogene Bisselachse erhielt jederseits 60 mm Seitenspiel, die Spurkränze der beiden mittleren Kuppelräderpaare sind um 10 mm schmaler gedreht, als diejenigen der End- und Bisselachsen, so daß trotz 3530 mm festen Radstandes die erwähnten Weichenkrümmungen anstandslos durchfahren werden. Zur größeren Schonung der Spurkränze hätte sich jedoch die Helmholtz-Gölsdorfsche Achsenanordnung empfohlen mit etwa 20 mm Seitenspiel der 2. und 4. Kuppelachse. Soweit tunlich, liegen die Tragfedern oben, was jedoch nur bei der 1. und 2. Kuppelachse möglich war. Der Feuerbüchse wegen liegen jene der 3. und 4. Kuppelachse unten, sie sind ebenso

dampfwillingslokomotiven v. J. 1908 beschafft, denen ob ihrer bewährten Leistung weitere 6 Stück folgten, Bahn 81—96. Da diese Lokomotiven, Abb. 4, in unserer Zeitschrift<sup>3</sup> schon beschrieben worden sind, verweisen wir diesbezüglich an die angegebene Stelle, heben jedoch ihre Hauptmerkmale kurz hervor: mäßig hochliegender Kessel, 2150 mm ü. S. O. mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt und breiter Feuerbüchse über der weiter rückwärts gestellten letzten Kuppelachse, womit bei nach vorn geneigtem Rost eine mäßige Kriebtiefe von etwa 450 mm bei verhältnismäßig tiefer Kessellage erzielt werden konnte. Haupttrahmenbleche 40 mm stark, Dampfzylinder unter 1:40 geneigt mit ein-

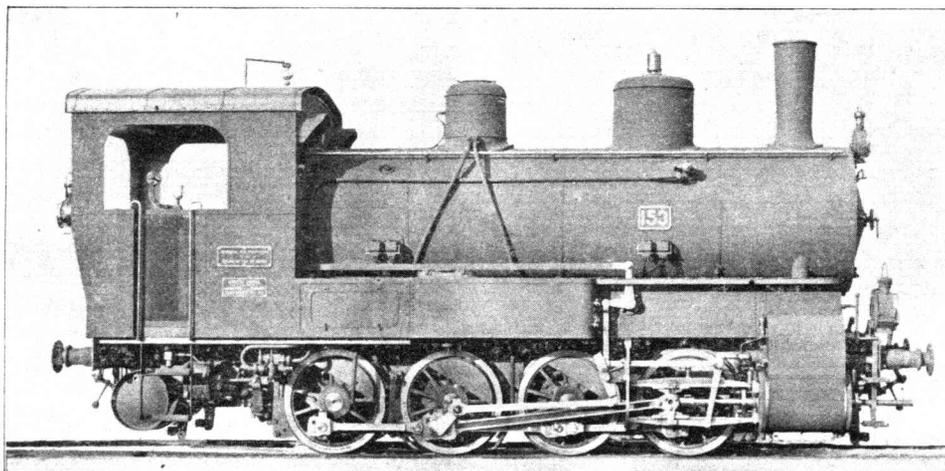


Abb. 5. D Naßdampf-Verschubtenderlokomotive der Sfax—Gafsa-Eisenbahn und Phosphat-Gesellschaft in Tunis. Gebaut 1913 von der Schweizer Lokomotivfabrik in Winterthur.

Spurweite . . . . .	1000	mm	Rostfläche . . . . .	1·3	qm
Zylinderdurchmesser . . . . .	410	»	Wasservorrat im Kessel . . . . .	3100	l
Kolbenhub . . . . .	500	»	Dampfvolumen . . . . .	1650	»
Raddurchmesser . . . . .	1015	»	Wasservorrat im Kasten . . . . .	3000	»
Radstand insgesamt . . . . .	3450	»	Kohlenvorrat . . . . .	800	kg
Dampfdruck (p) . . . . .	12	Atm.	Gewicht der Maschine, leer . . . . .	30	t
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	6	qm	» » im Dienst . . . . .	38	»
» » » Siederöhre . . . . .	90	»	Größte Zugkraft 0·8 p = . . . . .	7·95	»
» » insgesamt . . . . .	96	»			

durch einen Ausgleichhebel verbunden, wie das erwähnte oben liegende Paar. Die Stangenlager sind sämtlich nachstellbar. Die Heusinger-Wal-schaertsteuerung arbeitet auf Flachschieber. Die Lokomotive ist mit der Westinghousebremse ausgerüstet, die einklötzig die 1. und 3. Kuppelachse von vorn, die letzte aber von rückwärts abbremst. Der Sandkasten fördert durch Schneckenantrieb den Sand vor die 2. Kuppelachse. Von der Ausrüstung der Lokomotive sind noch zu nennen: Sicherheitsventile nach Lethulier-Pinel und Friedmann-Strahlpumpen. Die Schmierung der Schieber und Kolben erfolgt durch Sichtöler.

Als die Leistungen der 1 D Lokomotiven nicht mehr ausreichten, beschloß die Sfax-Gafsa-bahn zur 6 achsigen Heißdampflokomotive über-zugehen. Von den eingeforderten Entwürfen wurde jener der Schweizer Lokomotivfabrik in Winter-thur angenommen und vorerst 10 Stück 1 E Heiß-

gleisigem Führunglineal. Die führende Bisselachse hat 65 mm Seitenspiel, die zweite Kuppelachse jederseits 20 mm, die letzte aber 35 mm Seiten-spiel, überdies erhielten die Treibräder (3. Kuppel-achse) um 7 mm schmaler gedrehte Spurkränze. Der Tender ist vierachsrig, mit 15·5 t Wasser und 6 t Kohlenvorrat bei 16·5 t Leer- und 38 t Dienst-gewicht. Mit diesen Lokomotiven von knapp 10 t Achsdruck und 55 t Dienstgewicht, 2·3 qm Rost- und 167 qm ä. Gesamtheizfläche war es mög-lich die Leistung gegenüber der 1 D Lokomotive hinsichtlich Zugkraft und Geschwindigkeit zu-sammengenommen auf das doppelte zu steigern. Auf anhaltenden Steigungen von 8 v. T. wurden Wagenzüge von 706 t befördert, auf kurzen, der-artigen Steigungen Züge von 906 t. Gegenüber der alten 1D Lokomotive mit 475 t Höchstbelastung

<sup>3</sup> Siehe die Lokomotive, Jahrgang 1911, Seite 41, mit einer Abbildung.

bedeutet erstgenannte eine Mehrleistung hinsichtlich der Zugkraft allein von etwa 50 v. H.; an und für sich für die Meterspur sind es ganz hervorragende Leistungen. Im Herbst 1910 sind weitere 10 Stück dieser Lokomotive von Winterthur geliefert worden, so daß nunmehr 26 Stück dieser Type in Verwendung stehen, welche sich sehr gut bewährt. Im Frühjahr 1913 sind für dieselbe Bahn 4 Stück D Vershubtenderlokomotiven zur Ausführung gekommen, die, wie Abb. 5 zeigt, durchaus moderne schöne Formen zeigen. Sie haben hochliegenden Kessel, so daß die Feuerbüchse frei über Rahmen und Räder steht. Infolgedessen war es auch möglich, den Wasserkasten quer unter dem Langkessel anzuordnen, so daß eine für den Vershubdienst vollkommen freie Streckenaussicht zur Verfügung steht. Die Tragfedern sind demzufolge sämtlich unterhalb der Achslager angeordnet, während sonst nur jene der 4. Achse diese Lage erforderlich machen würden. Die außenliegende Heusingersteuerung

wird durch ein Händel umgesteuert, wobei in bemerkenswerter Weise das lange Hangeisen nach besonderer Ausführung direkt am Schwingenstein angreift. Die Kolbenstange ist durchgehend, sämtliche Stangenlager sind nachstellbar. Die Lokomotive ist mit Druckluftbremse ausgerüstet, welche einklötzig in zwei getrennten Gruppen und Richtungen durch ein Ausgleichgestänge jedes Rad abbremst. Der wagrechte Bremszylinder ist rechts unter dem Führerstand ersichtlich, wo sich auch der Hauptluftbehälter befindet. Ueberdies ist eine kombinierte Spindel und Wurfbremse am Heizerstand angeordnet. Die Schmierung der Achslager erfolgt durch zwei paarweise am Kessel angeordnete Schmiergefäße mit je drei Saugdochten. Zur Kesselspeisung dienen zwei nicht saugende Friedmann-Injektoren. Dem heißen Klima entsprechend ist nicht nur das Führerhaus sehr lüftig gehalten, sondern auch mit Doppeldach versehen. Die hier abgebildete Lokomotive Nr. 153 v. J. 1913 trägt die F.-Nr. 2302. St.

## Über die Entwicklung des Baues eiserner Personenwagen in Deutschland.

Auszug aus einem Vortrag von Reg. Baumeister Rudolph in Cöln im Verein deutscher Maschineningenieure.

Der Vortragende gab als Hauptgründe für die Einführung eiserner Personenwagen an: Die größere Feuersicherheit der eisernen Wagen, die Vermeidung der Gefährdung der Reisenden durch splittendes Holz bei Zugzusammenstößen und die größere Festigkeit der eisernen Waggonkonstruktion, die bei Zusammenstößen mehr Sicherheit bietet als die hölzerne Bauart. Zu diesen Gründen, die in der Hauptsache aus dem Verlangen des reisenden Publikums nach größerer Sicherheit herzuleiten sind, kommt noch der wachsende Mangel an geeignetem Bauholz für die Langrahmenhölzer. In Amerika gab den unmittelbaren Anstoß zur Einführung der eisernen Personenwagen das bekannte Unglück im Tunnel der Pariser Untergrundbahn im Jahre 1902, welches die allgemeine Aufmerksamkeit für die Feuergefährlichkeit namentlich der Untergrundbahnen lenkte und die Verwendung nicht brennbaren Materials für die Wagen anregte.

Während man aber in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in den letzten Jahren in immer größerem Umfange statt der hölzernen Wagen eiserne nicht allein für Tunnelbahnen, sondern auch für die Hauptbahnen beschafft, und es heute schon feststeht, daß in Amerika in absehbarer Zeit der hölzerne Wagen durch den eisernen völlig verdrängt wird, sind wir in Deutschland noch nicht so weit. Das liegt zum Teil daran, daß die preussische Eisenbahnverwaltung in allerdings beschränktem Maße bereits Eisen als Baustoff für ihre Personenwagen verwendet, da unsere sämtlichen Personenwagen an Stelle der in Amerika allgemein üblichen äußeren Holzverschalung eine Blechbekleidung tragen und unsere gewöhnlichen Abteil-Personenwagen schon seit langen

Jahren nur noch mit eisernen Untergestellen gebaut werden.

Die großen vier- und sechsachsigen D-Zugwagen der Regelbauart besitzen aber bei uns geradeso wie in Amerika hölzerne Untergestelle und Kastengerippe, und die Schwierigkeit der Beschaffung der für diese Wagen erforderlichen Langrahmenhölzer, die durchweg vom Ausland bezogen werden müssen, führte dazu, die bisher übliche Bauart zu verlassen und in größerem Umfange Eisen beim Bau der Personenwagen zu verwenden. — Den ersten Schritt in dieser Richtung unternahm die preussische Eisenbahnverwaltung im Jahre 1908 mit dem Bau einer größeren Anzahl D-Zugwagen 1./2. Klasse, bei denen das Untergestell aus Profileisen und die Kastenwände unter Heranziehung der äußeren Bekleidungsbleche unterhalb der Fensterbrüstungsleiste als Tragkonstruktion ausgebildet waren. — Die Konstruktion und der Bau dieser Wagen wurde der Waggonfabrik van der Zypen & Charlier in Cöln-Deutz übertragen, die D-Zugwagen derselben Bauart bereits im Jahre 1896 für die Gotthard-Bahn und im Anschluß daran für die Holländische Staatsbahn geliefert hatte, wo sie sich vorzüglich bewährten.

Ende 1908 trat zum ersten Male die preussische Eisenbahnverwaltung mit van der Zypen & Charlier wegen des Baues vollständig eiserner D-Zugwagen in Verbindung. Die Verhandlungen zogen sich bis zum Jahre 1911 hin, bis das königliche Eisenbahn-Zentralamt die wiederholt abgeänderten Konstruktionen grundsätzlich genehmigte, und am 1. Juni 1912 konnte die Probefahrt mit dem ersten vollständig eisernen D-Zugwagen der Preussischen Staatsbahnen stattfinden.

— Die Deutzer Waggonfabrik hat beim Bau dieser Wagen nach zwei Systemen gearbeitet. Bei den ersten 5 D-Zugwagen 1./2. Klasse, die in den Jahren 1912/13 zur Ablieferung kamen, liegt der Obergurt der tragenden Seitenwand des Wagenkastens in Fensterbrüstungshöhe. Bei den folgenden Wagen wurde diese Bauart verlassen und der Obergurt des Langträgers oberhalb der Fenster gelegt, die Seitenwand des Wagenkastens mithin in der ganzen Höhe zur Tragkonstruktion herangezogen. Die untere Gurtung des Langträgers bilden in beiden Fällen der äußere U-Eisenlangträger, in Verbindung mit einem ungleichschenkeligen Winkeleisen, an das die äußere Blechverkleidung angenietet ist. Die eisernen Seitenwandsäulen bilden mit den Querträgern im Untergestell und den eisernen Dachspriegeln, die möglichst in eine Ebene verlegt werden, in sich geschlossene eiserne Portale.

Ganz besondere Aufmerksamkeit wurde der Ausbildung der Stirnwände bzw. Vorbauten zugewendet, um sie für Zugszusammenstöße »rammsicher« zu machen. Im Innern des Vorbaues ist von Seitenwand zu Seitenwand reichend ein tonnenförmiges eisernes »Rammdach« eingebaut, das sich in den vier Ecken auf die eisernen, kastenförmigen Ecksäulen des Vorbaues stützt. Auch das Untergestell der eisernen D-Zugwagen zeigt einige recht bemerkenswerte Neuerungen gegenüber der Regelbauart, die in der Hauptsache darauf hinausgehen, die Zug- und Stoßkräfte von den Kopfschwellungen möglichst günstig auf die Langträger zu übertragen. Die Konstruktionsgrundlagen der Deutzer Bauart lassen sich ohne Schwierigkeit auch auf die Wagen mit Aussparungen in den Seitenwänden übertragen, wie der Vortragende an Hand von Zeichnungen und Lichtbildern nachwies, welche die verschiedenen Wagengattungen, die von der Waggonfabrik van der Zypen & Charlier konstruiert und gebaut worden sind, und zwar Postwagen und Gepäckwagen mit ihren großen seitlichen Türen, Abteilwagen, elektrische Triebwagen für Straßen- und

Ueberlandbahnen sowie Hoch- und Untergrundbahnwagen in den verschiedensten Baustadien zur Darstellung brachten. Sämtliche eisernen Personenwagen, die bisher in Deutz gebaut wurden, sind, im Gegensatz zu den amerikanischen Ausführungen, trotz der größeren Festigkeit erheblich leichter an Gewicht als die entsprechenden Holzwagen, so daß bei den eisernen Wagen zu den bereits früher angelegenen Vorteilen die Ersparnis an Zugförderungskosten hinzukommt, die insbesondere bei den elektrisch betriebenen Fahrzeugen unmittelbar als Stromkostensparnis in die Erscheinung tritt. Bezüglich der Unterhaltungskosten der eisernen Wagen bemerkte der Vortragende, daß hierüber zwar noch keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen, daß sich aber diese Kosten nicht höher stellen werden als bei den hölzernen Wagen.

Der Redner schloß mit dem Hinweis, daß die Beweggründe, die im Jahre 1908 die preussische Eisenbahnverwaltung veranlaßten, dem Bau eiserner Personenwagen näherzutreten, hervorgerufen durch die wachsenden Schwierigkeiten in der Beschaffung der langen Bauhölzer aus dem Auslande, heute noch und in wesentlich verstärktem Maße bestehen, wo die Kriegsnot täglich daran erinnert, daß die deutsche Industrie vom Auslande freigemacht werden muß. Vor allem aber dürfen Industriezweige, die, wie der Eisenbahnwagenbau, für die Schlagfertigkeit unserer Heere absolut unentbehrlich sind, nicht durch Vorschriften und Bedingungen vom Auslande abhängig gemacht werden. Die nationale Sicherheit des Deutschtums verlangt gebieterisch lückenlose Rohstoffsicherung, damit die deutsche Arbeit im Kriege wie im Frieden weiter ihren Weg gehen kann. Ähnliches dürfte auch für Oesterreich gelten trotz des Holzreichtums.

Der Aufsatz erschien vollinhaltlich in »Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen«, Heft 935—936, mit 26 Abbildungen, worauf wir unsere Leser besonders aufmerksam machen.

## PATENTLISTE.

Mitgeteilt vom Patentanwaltsbureau E. Winkelmann, Wien, III/1, woselbst Auskünfte über Patente, mit Ausnahme von Nachforschungen, kostenfrei eingeholt werden können.

Auf die angegebenen Erfindungsgegenstände ist den Nachbenannten in Oesterreich in Patent erteilt und dasselbe unter der angeführten Nummer (Pat.-Nr.) in das Patentregister eingetragen worden.

Klasse 13b. Pat. Nr. 71.709. Speisewasservorwärmer. Speisewasservorwärmer mit Vorwärmung in gleichgerichteten Wasserrohren, die an einem gemeinsamen oberen Sammelbehälter angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß je mehrere nebeneinanderstehende Rohre durch ein gleichgeschaltetes gemeinsames Sammelrohr an den Sammelbehälter angeschlossen

sind. (Schmidtsche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H. in Cassel-Wilhelmshöhe.)

Klasse 20b. Pat.-Nr. 71691. Prüfvorrichtung für Druckluftbremsleitungen. Prüfvorrichtung für Druckluftbremsleitungen, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil an der Lokomotive oder an einem sonstigen Fahrzeug eine Verbindung zu einer Druckluftpeife oder einer sonstigen Schallvorrichtung überwacht. (Knorr-Bremse Akt.-Ges. in Berlin-Lichtenberg).

Klasse 13a. Pat.-Nr. 71.844. Stehbolzengehäuse für Dampfkessel. Stehbolzengehäuse für Dampfkessel mit innerem Sitz für den Bolzenkopf und die Bolzenkopfkammer abschließendem, durch eine Mutter gehaltenem Deckel, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutter derart an dem Gehäuse angebracht ist, daß durch teilweises Lösen derselben der Deckel entfernt oder die als Deckel ausgebildete Mutter aufgeklappt werden kann. (Stafford Benjamin Edward De Witt in Pittsburg, Ver. St. v. A.)

Klasse 13b. Pat.-Nr. 71.712. Kesselspeisewasservorwärmer. Kesselspeisewasservorwärmer

mit einer verschiebbaren Rohrwand für gerade Rohre oder mit einer Stützplatte für U-Rohre, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiebbare Rohrwand oder die Stützplatte in ihrer Lage im Vorwärmertmantel an einer oder mehreren Stellen ihres Randes durch Zwischenglieder gegen den Vorwärmertmantel gesichert ist. (Knorr-Bremse Akt.-Ges. in Berlin.)

Klasse 13b. Pat.-Nr. 71.774. Wasserstandsregler für Dampfkessel. Wasserstandsregler für Dampfkessel mit einem den Durchfluß des Speisewassers zum Kessel steuernden Schwimmer, welcher in einem besonderen, mit dem Wasser- und Dampfraum des Kessels in Verbindung stehenden Gehäuse angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Schwimmer gesteuerten, der Veränderung des Speisewasserzuflusses dienenden Ventile verschiebbar derart innerhalb kegelförmiger Büchsen angeordnet oder selbst derart langkegelförmig gestaltet sind, daß bei steigendem Wasser-

spiegel im Kessel eine Verringerung des Durchflußquerschnittes, bei fallendem Wasserspiegel eine Vergrößerung des Durchflußquerschnittes eintritt. (Fritz Griessel, Ingenieur in Fulda.)

Klasse 13c. Pat.-Nr. 71.800. Vorrichtung zum Anzeigen des Flüssigkeitsstandes in Druckbehältern. Vorrichtung zum Anzeigen des Flüssigkeitsstandes in Druckbehältern mittels einer mit der Flüssigkeit in Verbindung stehenden Flüssigkeitssäule und einer Anzeigevorrichtung für den statischen Druck dieser Säule, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Anzeigevorrichtung beeinflussendes doppelwirkendes Druckglied auf der einen Seite mit dem Flüssigkeitsraum des Druckbehälters verbunden ist, auf der anderen Seite unter den Einfluß des im Behälter herrschenden Gas- oder Dampfdruckes steht, derart, daß Druckglied unmittelbar den Druck der Flüssigkeitssäule und somit den Flüssigkeitsstand auf die Anzeigevorrichtung überträgt (Bode Ferdinand, Ingenieur in Spandau.)

## BÜCHERSCHAU.

**Die Grubenbahnen unter besonderer Berücksichtigung des Lokomotiv-Betriebes.** Von F. Schulte, Obergeringieur in Dortmund. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. Mit Textfiguren und zahlreichen Tafeln, 120 Textseiten im Format 15×23 cm. Essen 1915. G. D. Baedekers Verlagsbuchhandlung. Preis gebunden 4 Mark.

Die mechanische Zuförderung im Grubenbetriebe hat ständig an Ausdehnung gewonnen, wobei immer mehr wirtschaftliche Gründe und Betriebsweisen in den Vordergrund treten. So ist zunächst die altherwürdige Ketten- und Seilförderung schon größtenteils durch andere Kraftmittel verdrängt worden. Die mit Überschwang begrüßten kleinen elektrischen Lokomotiven werden selten nur mehr mit Oberleitung ausgeführt, heute sind es schon zumeist elektrische Speicherlokomotiven, daneben im steigenden Maße Benzinlokomotiven und vor allem Druckluftlokomotiven. Die einschlägige in Zeitschriften zersplitterte Literatur über die mechanische Grubenförderung finden wir hier nach einheitlichen Gesichtspunkten zusammengefaßt und kritisch verwertet. Zunächst behandelt der Verfasser die Widerstände im Gleis; die Bauart der Kohlenhunte, insbesondere mit Rollenlager sind ausführlich durch Wiedergabe von Versuchen dargestellt, ferner die Berechnung der Schienenprofile und der Weichen. Von Lokomotiven sind besprochen zunächst die feuerlosen Grubenlokomotiven und sodann die Benzinlokomotiven, von den elektrischen jene mit Oberleitung und solche mit Speicher, unter letzteren wohl auch die führerlosen. Zu den Gleichstromlokomotiven mit Oberleitung sind die Einwellenstromlokomotiven hinzugekommen. Die Druckluftlokomotiven sind erstmalig von Mekarski 1874 für den Gotthardtunnel in Verwendung gekommen und haben sich bei den verschiedensten Alpenbahnen bewährt. Im Bergbau sind sie jedoch vor allem in Amerika früher zur Geltung gekommen, wo sich namentlich die Porterfabrik in Pittsburg die größten Verdienste erworben hat. Im Deutschen Reich war es zunächst die bekannte Lokomotivfabrik von Schwartzkopff in Berlin, die im Bau von Compressoren und Torpedos wohlbewandert, i. J. 1908 dieses Gebiet aufnahm und beginnend mit der Zwillingslokomotive über die Zweizylinder-Verbundlokomotive zur dreifachen Luftdehnung kürzlich überging; daneben pflegen noch andere Fabriken den Bau von Druckluftlokomotiven, der neuerdings auch in Osterreich Aufnahme fand. Sehr lehrreich sind die durchgeführten Wirtschaftlichkeitsrechnungen der verschiedenen Antriebsarten, die Beschreibung ausgeführter Anlagen, sowie die diesbezüglichen bergbehördlichen Vorschriften. Im Anfang sind noch ausführliche Berechnungen von Weichenanlagen zu finden. Die Aus-

stattung des Buches kann als recht gelungen bezeichnet werden, so daß wir das Buch allen empfehlen können, die mit Grubenförderung zu tun haben. St.

**Working of Steam Boilers.** Von Eduard G. Hiller, Chefingenieur der engl. Dampfkessel-Versicherungsgesellschaft in Manchester. 5. Auflage, 1913. Druck und Verlag von Taylor, Garnell, Evans & Co. in Manchester, Blackfriars Street und London. Mit 84 Abbildungen auf 195 Textseiten im Format 14×21 cm. Preis geheftet 1/6 Sh., steif gebunden 2 Sh. = 2 Mark = 2 K 40 h.

Auf englischem Boden ist nicht bloß die Dampfmaschine mit Kessel erfunden worden und damit frühzeitig die erste Industrie erstanden, sondern auch zuerst die freiwillige Überwachung der Kessel eingeführt worden. Den englischen Verhältnissen entsprechend, welche den Staatseinfluß auf das allernotwendigste beschränken, waren es private Vereinigungen von Kesselbesitzern, deren erste bereits um 1854 begründet wurde und verschiedene Nachbildungen in einzelnen Landesteilen erlebte. Ihr Zweck bestand nicht bloß in der Versicherung gegen Kesselschäden und Explosionen, sondern auch in einer regelmäßigen, freiwilligen Überwachung zur Verhütung solcher Betriebsstörungen. Eine der größeren Gesellschaften ist die »National Boiler and General Insurance Company, Ltd.« zu Manchester, dem Hauptsitze der englischen Industrie, gegründet 1864, deren Tätigkeit anfänglich auf Dampfkessel beschränkt war, heute aber das Gebiet der gesamten Kraft, Wärme- und Beleuchtungsanlagen und andere einschlägige industrielle Anlagen, also Dampfkessel, Heizkessel, Kochgefäße in Fabriken, Dampfmaschinen und Turbinen, Aufzüge und elektrische Anlagen umfaßt. Die Gesellschaft hat natürlich auch Belehrungen und Erfahrungen auf diesem Gebiet veröffentlicht, wovon das vorliegende, über Dampfkessel vor allem wichtig ist. Vom Anheizen bis zum Abstellen sind Ratschläge für die richtige Behandlung angegeben und durch gute Abbildungen erläutert, sie betreffen u. a. Vorwärmer, Luftüberschuß und Rostbeschickung. Recht anschaulich gestaltet sich die Gegenüberstellung guter und schlechter Kessel durch Abbildung und Ergebnisse des Betriebes. Einige mehrfarbige Abbildungen zeigen die Dampfentwicklung im Wellrohrkessel bei verschiedenen Zuständen der Kessel. Wir finden Vorsichtsmaßregeln für das Beschließen, Reinigen und den Stillstand der Kessel, Ratschläge für die Gebrauchsfähigkeit des Kesselspeisewassers, sein Freihalten von Öl und dessen Ausscheidung. Wir finden auch Angaben über die Ursache des Wasserspekens und Vorschläge zur Abhilfe, insbesondere auch die Entwässerung der Rohrleitungen zwecks Verhütung von Wasserschlägen in den Dampfmaschinen. Hiefür werden Entlüftungsrohre mit Selbstschlußkugeln empfohlen. Kupferrohre werden für überhitzten Dampf

mit Recht als unzulässig erklärt, selbst für Satttdampf wird eine dreijährige Überprüfung bei doppeltem hydraulischen Druck nach vorherigem Ausglühn vorgeschrieben. Über das Abzehren der Kesselbleche finden wir saubere Abbildungen größerer Schäden, ebenso Darstellungen von Kesselexplosionen, mit Angabe der Ursachen und notwendigen Abhilfe und Angaben über richtige Kesselrevision. Bemerkenswert ist die Explosion von Straßenlokomotiven, bzw. von Walzenzuglokomotiven, die in der Regel mit sehr hohem Druck arbeiten und selten gut bedient werden. Auffallend gut sind die Wasserröhrenkessel dargestellt in ihren Schäden, darunter auch die sehr verbreiteten Babcock & Wilcox-Kessel. Den Schluß bilden die Speisewasservorwärmer. Wir können dieses Handbuch umso mehr empfehlen, als ähnliche knapp gehaltene, wohlfeile Bücher in deutscher Sprache bislang fehlen. Die Ausstattung ist besonders lobend zu erwähnen.

### Deutsche Staatskunst nach dem Weltkriege.

1. Der Verein der Eisenbahnverwaltungen. Ein Vorschlag zum Zusammenschluß und zur Vereinheitlichung des Eisenbahnwesens Deutschlands und seiner Verbündeten, ohne die gegenwärtigen Eisenbahnverwaltungen in ihrer Selbständigkeit und in ihren Befugnissen zu beeinträchtigen. Von Oskar Kresse. Inhalt: 1. Die Vereinheitlichung der Eisenbahnen nach der Vorlage des Fürsten Bismarck. 2. Das Wertmaß der Eisenbahnen. 3. Der Verein der Eisenbahnverwaltungen. — 112 Seiten im Format 15×22 cm. (Verlag von Wilhelm Rößler & Co. in Berlin O. 27. Preis 60 Pf.)

Mehr als die Hälfte des Büchleins ist der Wiedergabe der (gescheiterten) Verhandlungen zu einem

Reichseisenbahnnetz i. J. 1876 gewidmet, wo die dargestellten verschiedenen Gesichtspunkte heute noch Geltung haben.

Im 2. Abschnitt will er an die Stelle des Km als Wertmaß der angehörenden Bahnen die Nutzleistung der Lokomotiven auf den Weg (Zeit) bezogen vorschlagen, nicht die PS-Leistung und nicht die Verkehrsdichte. Damit sind erhebliche Trugschlüsse verbunden, wie z. B. die Erhöhung (Verdopplung) der Güterzugsgeschwindigkeit als wirtschaftlicher Fortschritt!

Im 3. Abschnitt bespricht er die Schädlichkeit des bundesstaatlichen Eisenbahnwettbewerbes vom volkswirtschaftlichen Standpunkt, im letzten Abschnitt den Ausbau der Eisenbahngemeinschaft auf die jetzigen Kriegsgenossen, wobei natürlich viele recht zweckmäßige Anregungen an der Kostenfrage scheitern werden. Im übrigen ein lesenswertes Heft. St.

**Rastlos aufwärts!** Eine Ankündigung von Oskar Kresse. Inhalt: Deutsche Staatskunst im Reichstage; Das beste Wahlrecht; Mängel im Heerwesen; Staatskunst der Gesundheitspflege; der Rechtspflege; des Erziehungs- und Unterrichtswesens; der Volkswirtschaft und Die äußere Staatskunst. — Verlag von Wilhelm Rößler & Co. in Berlin O. 27. 20 Seiten im Format 15×22 cm. Preis 15 Pf.

In sturm- und drangvoller Kriegszeit gärt es auch in wirtschaftspolitischen Fragen sowie namentlich in Hinsicht der Volkserziehung. Gar manche treffliche Gedanken sind hier enthalten, die zum Nachdenken anregen. So schlägt z. B. der Verfasser vor, statt der Goldreserve bei den Banken künftighin von Staatswegen Vorräte von Kupfer, Baumwolle u. dgl. als Geldunterlagen zu benützen.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Dipl. Ing. Rudolf Engel †.** Am 24. April d. J. ist der Obergeringieur und Prokurist der Hannoverischen M. A. G. vorm. G. Egestorff an den Folgen einer 2 Tage vorher erlittenen schweren Verwundung am westlichen Kriegsschauplatz den Heldentod fürs Vaterland gestorben. Am 11. März 1881 zu Stralsund geboren, besuchte er nach zurückgelegtem Gymnasium die technische Hochschule in München, an der er auch die Diplomprüfung ablegte. Neben Lokomotivbau betrieb er insbesondere die Erlernung fremder Sprachen, so daß er bei dem 1906 erfolgten Eintritte in die »Hanomag« Französisch, Englisch und Spanisch in Wort und Schrift beherrschte, zu dem später Portugiesisch hinzukam. Infolge seiner Sprachkenntnisse sandte ihn seine Firma wiederholt nach Mexiko und Südamerika, wo er wertvolle geschäftliche Verbindungen anknüpfte und namhafte Aufträge hereinbrachte. Aus seiner Feder stammt auch ein Aufsatz darüber betitelt: Neuere Lokomotiven für Südamerika<sup>1</sup>. Im Jahre 1913 erhielt er die Pariser Vertretung der Fabrik, die er mit Umsicht und Erfolg leitete, bis der Ausbruch des Krieges ihn zur Heimat rief, wo er sofort als Leutnant ins Feld rückte, um nach mehrfacher Verwundung genesen als Oberleutnant den Heldentod zu sterben.

<sup>1</sup> Siehe »Die Lokom.«, Jhg. 1912, Seite 105 mit 15 Abb.

**Eröffnung neuer Eisenbahnstrecken in Oesterreich-Ungarn im Jahre 1915.** Im Jahre 1915 wurden, insoweit infolge der kriegerischen Ereignisse überhaupt eine halbwegs verlässliche Ermittlung möglich war, in Oesterreich und Ungarn im ganzen beiläufig 269·212 km neue Eisenbahnstrecken (gegen 386·240 km im Jahre 1914) mit 61 Stationen und Haltestellen fertiggestellt oder dem Verkehre übergeben. Von den neuen Strecken entfallen auf Oesterreich 10 Strecken mit beiläufig 44·596 km (gegen 162·336 km im Jahre 1914) und auf Ungarn 7 Strecken mit beiläufig 224·616 km (gegen 223·904 km im Jahre 1914). Zwischen der Bukowina und Ungarn wurde für militärische Zwecke eine neue Verbindung über Dorna Völgy hergestellt.

**Zulassung zur Heizerprüfung.** Der preussische Eisenbahnminister hat genehmigt, daß während der Dauer des Krieges abweichend von der Bestimmung des § 35 (1) der Prüfungsordnung bei der Zulassung zur Heizerprüfung von der Beschäftigung in einer Lokomotivwerkstätte abgesehen und eine einjährige Beschäftigung als Handwerker in einer größeren Betriebswerkstatt als ausreichend angesehen wird. Er macht jedoch darauf aufmerksam, daß von einer den Vorschriften der Prüfungsordnung entsprechenden Ausbildung ganz abgesehen werden kann, wenn es sich nur um die Heranbildung von Hilfskräften für den Heizerdienst handelt. Für diesen Zweck

genügt, wie schon in dem Erlaß vom 17. Oktober 1914 ausgeführt ist, die Ausbildung nach C 18 (3) der Befähigungsvorschriften des Bundesrats, die mit Genehmigung des Herrn Ministers noch abgekürzt werden könnte.

**Erhöhung der Zahl der Werkstättenlehrlinge.** Um die dringend wünschenswerte Erhöhung der Zahl der Werkstättenlehrlinge durchzuführen, ermächtigt ein Erlaß des preussischen Eisenbahnministers die Königl. Eisenbahndirektion Köln, unter den vorgetragenen Verhältnissen bei den Hauptwerkstätten in Köln-Nippes und Krefeld-Oppum vorübergehend je eine zweite Lehrlingswerkstätte mit nur 1jährigem Lehrgang einzurichten. Damit jedoch durch diese Abkürzung der Beschäftigung in der Lehrlingswerkstätte das Ergebnis der Gesamtausbildung nicht leidet, erwartet der Minister, daß das Lehrpersonal die verbleibende einjährige praktische Unterweisung in der Lehrlingswerkstätte mit besonderer Gründlichkeit und verdoppeltem Eifer betreiben wird. Abschrift dieses Erlasses ist den übrigen Königl. Eisenbahndirektionen zur Beachtung mitgeteilt. Dazu sei bemerkt, daß nur wenige österreichische Eisenbahnwerkstätten überhaupt Lehrlinge aufweisen und diese Frage hier bisher sehr vernachlässigt wurde.

**Ergebnisse der Reichenberg-Gablonz-Tannwalder Eisenbahn im Jahre 1914.** Ende des Jahres 1914 betrug die Betriebslänge 40'952, die Länge der angeschlossenen 16 Schleppbahnen 5'902 km, die Zahl der Stationen und Haltestellen 26, die Zahl der Fahrbetriebsmittel 13 Tenderlokomotiven, 3 Zahnradtenderlokomotiven, 51 Personenwagen mit 2203 Sitzplätzen und 60 verschiedene Güterwagen. Geleistet wurden 227.259 Zugkilometer, 4,135.745 Wagenachskilometer und 25,716.000 Bruttotonnenkilometer. Ueber die Lokomotiven dieser Bahn haben wir an Hand von 12 Abb. einen ausführlichen Aufsatz in der »Lokomotive« Jahrg. 1911, Seite 234, veröffentlicht.

**Englische Stimmen über englisches Eisenbahnwesen.** (Aus verschiedenen Betrachtungen englischer Blätter nur die technische Seite.) »Wir sehen Spielzeugmaschinen vor Miniaturzügen. Bei uns gilt ein Transport von 150 t schon als sehr befriedigend, und oftmals braucht man zwei Maschinen dazu, während in Amerika 3000 t Kohle oder Erz von einer Maschine geschleppt werden. Für eine solche Last z. B. würde eine britische Bahn 20 Maschinen und 20 Lokomotivführer in Bewegung setzen. Unbeschränkter Wettbewerb hat unnötigerweise zur Verdoppelung oder gar Verdreifachung der Linien geführt. Unzählige kleine Landstädte haben mehrere Bahnhöfe und entsprechend viele Schalter. Um Faulheit und Unfähigkeit zu begünstigen, werden Wagen zum Lagern der Güter bereitgestellt, so daß die Masse der Wagen, mit Gütern aller Art beladen, die Bahnhöfe und Laderampen verstopft. Obwohl die britischen Eisenbahnen, was die Ausstattung betrifft, hinter denen Amerikas und anderer Länder

zurückbleiben, so ist in ihnen doch auf die Meile bei weitem das höchste Kapital verwendet. Eisenbahnfinanzleute und -direktoren wollen Dividenden sehen.« Eine drauffolgende Erwiderung besagt: »Wenn sich obiger an einem beliebigen Tage der Woche nach Paddington oder Euston Station bemühen wollte, so würde er Züge sehen können, die mit einer Maschine 350 t und mehr schleppen und 80 km die Stunde fahren. Die Durchschnittslast eines Kohlenzuges beträgt heute 450 bis 800 oder 900 t, je nach den Verhältnissen. 3000-t-Züge, wie in Amerika, würden Umbau von Tunneln, Brücken und Bahnsteigen im ganzen Lande erfordern und Hunderte Millionen Pfund kosten. Selbst dann noch wäre es unmöglich, die Kohlenzüge mit amerikanischer Geschwindigkeit auf den gleichen Schienen laufen zu lassen, auf denen unser starker Personenverkehr sich abspielt.« Anmerkung: Tatsächlich machen die englischen Lokomotiven auch gegenüber unseren mächtigen österr. Berglokomotiven den Eindruck schmucker Miniaturlokomotiven.

**Maschinenbau - A. - G. vormals Breitfeld, Danek u. Comp.** Unter dem Vorsitz des Präsidenten Chauer fand kürzlich in Prag die diesjährige Generalversammlung der Maschinenbau-A.-G. vormals Breitfeld, Danek u. Comp. statt, in welcher die Dividende mit 12 Prozent gegen 9 Prozent im Vorjahr sowie in den letzten Friedensjahren festgesetzt wurde. Ferner wurde beschlossen, die Verwaltung zur Erhöhung des Aktienkapitals von 13'2 auf 18 Millionen Kronen in einem ihr geeignet erscheinenden Zeitpunkte zu ermächtigen sowie eine Erhöhung der Verwaltungsrats-Maximalziffer von 12 auf 14 Mitglieder vorzunehmen. Das Unternehmen ist derzeit voll beschäftigt; die Produktion wird die des Vorjahres übersteigen. In Arbeit sind namhafte Lokomotivaufträge für die k. k. österr. Staatsbahnen.

**Ringhoffer-Werke A. G.** In der kürzlich abgehaltenen Generalversammlung der Ringhoffer-Werke A. G. wurde der Rechnungsabschluß für das abgelaufene Geschäftsjahr genehmigt und der Antrag des Verwaltungsrates auf Verteilung einer Dividende in der Höhe von 8 Prozent, das ist 32 K pro Aktie (gegen 5 Prozent = 20 K im Vorjahr), angenommen. Der zur Vorlage gebrachte Geschäftsbericht für das abgelaufene Jahr enthält nachstehende Mitteilungen: »Der im Laufe des Krieges fühlbar gewordene Waggonmangel hat das Eisenbahnministerium veranlaßt, Bestellungen auf rasch zu liefernde Wagen in größerem Umfang hinauszugeben. Diese Aufträge sowie Lieferungen von verschiedenem Kriegsmaterial beschäftigten unsre Werke in den letzten drei Quartalen des abgelaufenen Jahres in zufriedenstellender Weise. Die rechtzeitige Ausführung der übernommenen Aufträge ist trotz der sich steigernden Betriebsschwierigkeiten möglich gewesen. Dazu hat nicht unwesentlich die von uns bereits früher in Angriff genommene Ausgestaltung und

Modernisierung unsrer Betriebsanlagen beigetragen. Unser Kupfer- und Messingwerk mußte sich fast ausschließlich auf die Erzeugung von Material für die Geschosßfabrikation beschränken. Vom Eisenbahnministerium liegen hinreichend Aufträge vor, welche der Waggonfabrik für das laufende Jahr volle Beschäftigung bieten; die Beschäftigung des Kupfer- und Messingwerkes ist dagegen schwächer.«

**Die Lokomotiven auf der Baltischen Ausstellung in Malmö.\*** Wir erhielten folgende Aufschrift:

Sehr geehrte Schriftleitung!

Zu Ihrem Bericht, mit dem Sie jedenfalls u. a. auch ein Bild des gegenwärtigen Standes der Kolbenschieberausführungen bei der Preuß. hess. Staatsbahn zu geben beabsichtigten, erlaube ich mir höfl. folgendes zu bemerken, mit der Bitte um gefl. Aufnahme:

1. Nicht die schmalen Federringe, sondern die tatsächliche Entlastung mittels Tragstange ist das besondere Kennzeichen der neuen Schieber-Regelbauarten. Diese Entlastung ist in den Abhandlungen

Zeitschrift d. Ver. d. Ing. 1913, S. 184 ff., erweitert im

Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes Juli 1913, S. 597 ff. näher begründet.

Da bei Schieberkörpern, die diese Entlastung haben, die steuernde Kante den Körpern selbst und nicht, wie bisher, den federnden Ringen zugeteilt wird, so ist, wie die Ueberlegung ergibt, hierdurch die Anwendung dünner überstreifbarer Federringe besonders begünstigt. Diese ersparen die bisherige Mehrteiligkeit des getragenen Schieberkörpers, die sonst der Einbau stärkerer Federringe erfordern würde.

Zu dem Hinweis auf mit schmalen Federringen armierte Arbeitskolben von Lokomobilen, Dampfhammern und Dampfmaschinen ist zu erwidern:

Bei der Konstruktion von Steuerungsschiebern sind ganz andere Gesichtspunkte maßgebend als bei Kraftkolben. Bevor auf den landläufigen Irrtum der selbstverständlichen Entlastung eines jeden Kolbenschiebers hingewiesen wurde, war nicht bekannt, daß gerade die Form des getragenen Kraftkolbens mit überstreifbaren Ringen für den Steuerungsschieber ganz besondere Vorteile bietet.

2. Der Bemerkung allein, daß ein großer Teil der Lokomotiven »Kammerschieber« der Bauart Hochwald und anderer Bauarten erhielt, ist nicht zu entnehmen, daß diese sogenannten Kammerschieber bereits vor Jahren von der Preuß. Staatsbahn nicht nur endgiltig verlassen, z. T. sogar ersetzt wurden, weil sie nichts weniger als einen Vorteil gegenüber den einfachen

und einfachsten Bauarten boten. In dieser Beziehung möge auf den ausführlichen Bericht in Glasers Annalen vom 1. Aug. 1914, S. 49 ff. verwiesen werden. Uebrigens war nicht ein großer, sondern nur ein sehr beschränkter Teil der Lokomotiven der Preuß. Staatsbahn mit Kammerschiebern ausgerüstet.

Hinsichtlich der Schieberentlastung erlaube ich mir auch zu verweisen auf

»Hütte« 1915, S. 154,

Luegers Lexikon der gesamten Technik II. Auflage, Artikel »Schieber« und auf den Ergänzungsband zur II. Auflage, Artikel »Schieber«.

Ihr schätzenswerter Bericht ist mir infolge besonderer Umstände leider erst jetzt zu Gesicht gekommen.

Hochachtungsvoll

Friedr. Becher, Ing.

Karlshorst, den 20. Mai 1916.

**Lokomotivbeleuchtung mittels Turbogeneratoren.** Die »Schweizer. Bauzeitung« schreibt: Wenn im Gegensatz zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen jene für Lokomotiven in den letzten Jahren keine wesentlichen Verbesserungen erfahren hat, ist es in erster Linie darauf zurückzuführen, daß es sich bei den Lokomotivlampen eigentlich nur um Signallichter handelt, als welche Petroleumlampen auch ihren Zweck erfüllen, so daß kein dringender Grund vorhanden war, diese durch ein umständlicheres Beleuchtungssystem zu ersetzen. Im übrigen ist die Gasbeleuchtung bei Lokomotiven wegen der Explosionsgefahr ungeeignet, während die bisher für Eisenbahnwagen übliche elektrische Beleuchtung mittels Dynamo und Batterie einen Regulierapparat erfordert, der in der Nähe von Hitze und Dampf nicht immer einwandfrei arbeitet. Eine für die Schweiz neue Beleuchtungsart wird nun mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Petroleummangel von Brown, Boveri & Co. in der Form einer elektrischen Beleuchtung mittels kleiner Turbogeneratoren, in ähnlicher Weise, wie sie seit einigen Jahren in Amerika angewendet wird, in Vorschlag gebracht. Das auf Grund von Versuchen auf einer Gotthardbahn-Lokomotive ausgebildete, zur Stromlieferung dienende Turbogenerator-Aggregat hat 70 kg Gewicht, 485 mm Länge, 300 mm Breite und 305 mm Höhe und kann somit bequem auf jeder Lokomotive, z. B. auf deren Seitengalerie aufgestellt werden. Der als Nebenschlußdynamo mit Compoundwicklung ausgeführte Gleichstrom-Generator ist ohne Zwischenschaltung irgend eines Apparates an die Lampen angeschlossen; er kann bei Spannungen von 24, 36 und 48 V. 250, bzw. 300, bzw. 350 W. abgeben und genügt mithin, bei Annahme eines Verbrauchs von 1,25 W. für die Normkerze, zur Erzeugung von 200, 240 oder 280 NK. Die Dampfturbine erhält den Dampf aus dem Lokomotivkessel unter einziger Zwischenschaltung eines Reduzierventils, so daß zur In-

\* Heft 1, Jänner 1916, S. 6 u. 7 der »Lokomotive«.

bzw. Außerbetriebsetzung der Beleuchtung nur ein Dampfventil auf- bzw. zuge dreht zu werden braucht. — Die beste Lokomotivbeleuchtung, die zugleich von Petroleum unabhängig bleibt, ist jene mit Azetylenlaternen, wie sie seit ungefähr 10 Jahren in Oesterreich gebräuchlich ist. Nebenbei bemerkt, sind schon 1884 in Oesterreich Versuche mit elektrischen Stirnlampen an Lokomotiven vorgenommen worden.

**Deutsche Lokomotiven auf den österreichischen Eisenbahnen.** Zum Ausgleich der gewaltigen Mehrleistungen anlässlich der großen rumänischen Getreidetransporte sind seit einigen Monaten ungefähr 80 preußische Güterzuglokomotiven samt Fahrleuten auf verschiedenen österreichischen Strecken in Dienst gestellt worden. Es sind fast ausschließlich D Zwillings- und Verbundlokomotiven der älteren Gattung G7 mit ungefähr 13 t Achsdruck, 1250 mm Treibrädern, unterstützter Feuerbüchse und Innensteuerung. Die neueren Bauarten G8 und G9 konnten nicht in Frage kommen, da ihr Achsdruck von 15—17 t zu hoch für Oesterreich wäre. Diese Lokomotiven sind in unserer Zeitschrift schon wiederholt beschrieben worden. (Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1910, Seite 84, mit 2 Abb. der Verbundlokomotive und Jhg. 1913, Seite 54, mit 2 Abb. der Zwillingslokomotive.) Unter den bestehenden österreichischen Lokomotivtypen kommen ihnen am nächsten die D Lokomotiven Reihe 74, übernommen von der ehemaligen böhmischen Nordbahn, deren Grundform für die Aussig-Teplitzer Bahn ebenfalls bereits in der »Lokomotive« beschrieben worden ist. (Jhg. 1908, Seite 1 mit 3 Abb.) Die österreichischen Lokomotiven haben jedoch wagrechte Zwillingszylinder und außenliegende Stephensonsteuerung.

**Fahrzeugbeschaffungen der kgl. preußischen St.-B.** Im Anschlusse an unsere Mitteilungen, Seite 63 des Märzheftes, sei noch erwähnt, daß zur Behebung des Mangels an gedeckten Güterwagen 11.000 Stück offene Wagen in bedeckte umgebaut wurden, so daß täglich rund 4000—5000 mehr gedeckte Wagen gestellt werden konnten. Außerdem wurden über den sonstigen Bedarf 8000 Wagendecken beschafft. Der Hauptbehelf liegt in der Beschaffung von 1600 Lokomotiven und 30.800 Güterwagen nebst 400 Gepäck- und 1700 Personenwagen. Damit ist die höchste Friedensbeschaffung erreicht worden.

**Die Fahrzeuge der Schweizer Bahnen.** Ende 1913 standen im Bereiche der schweizerischen Bahnen 1538 Dampflokomotiven mit einem Anschaffungswerte von 110·7 Millionen Franken im Dienste. Der Dampflokomotive ist in der elektrisch betriebenen ein ernster Wettbewerb erwachsen; Ende 1913 standen bei den Haupt- und Nebenbahnen 96 elektrische Lokomotiven und 337 Triebwagen im Betriebe. Von den früheren zurzeit im Betriebe befindlichen Lokomotivgattungen sind die leistungsfähigsten Arten im Verkehrs-atlas abgebildet. Im Jahre 1875 betrug die Anzahl der Lokomotiven 845, die Anzahl der Personen-

und Gepäckwagen rund 1800, die der Güterwagen rund 7400, dagegen waren Ende 1913 außer den schon bezifferten Lokomotiven und Triebwagen insgesamt 5737 Personen- und Gepäckwagen sowie 17.690 Güterwagen mit einem Anschaffungswerte von rund 312·32 Millionen Franken vorhanden. — Die Zahl der täglichen Züge (Personen- und Güterzüge) über die Netze der ehemaligen Hauptbahnen und das der Bundesbahnen hat sich im Jahresmittel von 10·3 auf einem Netz von rund 970 km im Jahre 1860 auf 35·1 bei einem Netz von rund 2740 km im Jahre 1912 vermehrt. Die Reisegeschwindigkeit der Züge mit I. bis III. Wagenklasse hat sich auf den schweizerischen Hauptbahnen in den Jahren von 1860 bis 1894 im Gesamtdurchschnitt mehr als verdoppelt; sie betrug z. B. auf der Strecke Genf—Lausanne (61 km) im Jahre 1860 bei siebenmaligem Halt der Züge 34·2 km/St. und 1914 ohne Zwischenaufenthalt der Züge 72·1 km/St.

**Die Verstopfung der Bahnen in Frankreich.** In einem Artikel über die ernste Transportkrise in Frankreich sagt der Deputierte Cachin in der Humanité: Die Krise geht soweit, daß die Händler heute nur 40, 30, ja nur 20% der Mengen des Vorjahres liefern können. Schweizer erzählten, daß von den 17.000 Wagen ihres gesamten Bestandes wir zurzeit 4000 zurückbehalten, und daß die Getreidezüge bis zu 20 Tagen in Bordeaux und Cette abgesperrt festliegen. Sie können nicht umhin, damit die Lage auf Seiten der Deutschen zu vergleichen, die ihnen täglich 1000 Wagen Kohle liefern, ohne jede Verzögerung, in fast tadelloser Ordnungsmäßigkeit. An Eisenbahnwagen besaßen die sechs Gesellschaften (einschließlich der verstaatlichten Linien) rund 350.000 Stück. Nach Cachin sind davon etwa 50.000 an die Deutschen verloren gegangen. Andere 40.000 hat die französische Heeresverwaltung, wieder andere die englische mit Beschlagnahme belegt. Weitere Wagen hat man an Belgien und sogar an Serbien (!?) überlassen. Neu gebaut wurden von Kriegsbeginn an keine 20.000. Dazu sind die Eisenbahner früher so sinnlos zum Schützengrabendienst eingezogen worden, daß das verbliebene Wagenmaterial nicht voll ausgenutzt werden konnte. Marcel Cachin verlangt nach deutschem Vorbilde die Verstaatlichung der französischen Eisenbahnen. Jedenfalls fehlt auch noch im 20. Kriegsmonte für die sechs Eisenbahngruppen jede straffe und einheitliche Leitung. Die Privatgesellschaften haben nach Cachin immer nur das Bestreben möglichst hohe Gewinne herauszuschlagen.

**Die Wagenfabriken während des Krieges.** Die Wagenfabriken sind nach wie vor mit der Fertigstellung der Aufträge beschäftigt, die ihnen von den österreichischen Staatsbahnen überwiesen worden sind. Auch einzelne Privatbahnen haben Aufträge erteilt. Da die Deckung des Wagenbedarfs der Eisenbahnen in erster Linie erfolgen muß, finden anderweitige Bestellungen nur nach Maßgabe der sonst verfügbaren Zeit, Arbeitskräfte und Materialien Berücksichtigung. Die

Kosten der Herstellung eines Wagens sind gegenüber den Friedenszeiten namhaft gestiegen. So werden für einen Kesselwagen etwa 8400 gegen 6000 K in früheren Zeiten verlangt, der Preis für Kühlwagen hat sich von 10.000 auf etwa 18.000 K erhöht und gedeckte Wagen, für die vor dem Kriege rund 5400 K gezahlt wurden, müssen gegenwärtig von Privaten, die ihren Bedarf decken wollen mit 7000 bis 7200 K beglichen werden. Im Hinblick auf die Steigerung der Baukosten von Wagen beobachten private Besteller sowie die Wagenleihanstalten eine gewisse Zurückhaltung bei der Erteilung von neuen Aufträgen, denn sie müssen berücksichtigen, daß nach Eintritt ruhiger Verhältnisse auch die Mietverhältnisse andere werden und nur die Anschaffung jener Wagen wirtschaftlich erscheinen kann, die nicht zu teuer bezahlt worden sind. Immerhin ergibt sich bei der einen oder anderen Wagenfabrik die Möglichkeit, eine kleinere Partie von Wagen zwischen den großen Bestellungen, die sie auszuführen haben, zu übernehmen und dem Besteller hinsichtlich der Lieferungsfrist eine Abkürzung einzuräumen. Die österreichischen Staatsbahnen haben ihre alten und die ablaufenden Verträge, welche sie mit den Wagenleihgesellschaften abgeschlossen hatten, vor kurzem zu unveränderten Bedingungen erneuert und ergänzen ihren Fahrpark auch durch die fortgesetzt zur Ablieferung gelangenden neuen Wagen.

**Ausmerzung leichter Güterwagen auf der Pennsylvania-Eisenbahn.** Diese Bahn hat kürzlich eine Bekanntmachung erlassen, nach der sie Güterwagen von weniger als 20 t Ladegewicht nicht mehr zur Beförderung zuläßt. Eine Ausnahme wird nur im Verkehr mit Obst, Gemüse und ähnlichen leicht verderblichen Gütern gemacht. Die Gefahr, die ein leichter Wagen zwischen schwereren bedeutet, fällt bei diesem Verkehr

augenscheinlich nicht ins Gewicht, weil diese Güter meist in geschlossenen, gleichartig zusammengesetzten Zügen befördert werden; im übrigen hält die Pennsylvania-Gesellschaft bei der überhand nehmenden Anzahl von schweren Wagen die Einstellung eines vereinzelt Wagens von geringerem Gewicht in einen Zug für so gefährlich, daß sie ihre ausgemusterten leichten Wagen verbrennt(!), um zu verhindern, daß sie etwa in den Wagenpark einer anderen Gesellschaft übergehen und dann im Durchgangsverkehr, bei dem sie Strecken der Pennsylvaniabahn berühren, wieder eine Gefahrenquelle bilden, wenn sie dort gemeinschaftlich mit schweren Wagen in die Güterzüge eingestellt werden. (Das Verbrennen ausgemusterter Güterwagen ist in Amerika nichts Seltenes. Es geschieht angeblich, um die hohen Löhne für das Zerlegen der Wagen zu sparen. Die Schrifftl.)

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
**Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.**  
 Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung  
 Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
 Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
 Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV/3, Favoritenstraße 21, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Favoritenstraße 21.  
 Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüdinger, Wien, VII., Richter gasse 4.  
 Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/3, Lerchenfelderstraße 125.

## Erhöhung des Bezugspreises.

Trotzdem alle anderen technischen Zeitschriften während des Krieges ihren Umfang bedeutend einschränken, ist unsere Zeitschrift »Die Lokomotive« stets im vollen Umfange und gleicher reicher Ausstattung weiter erschienen, so daß dem Verlage allmählich ganz bedeutende Opfer auferlegt wurden. In der Erwägung, daß dem bisherigen Bezugspreise bei seiner Einführung ein Umfang von bloß 16 Seiten entsprach und unsere Leser jetzt nur insoweit eine Erhöhung des Bezugspreises trifft, um den Verlag vor direkten schweren Verlusten zu schützen, die bei der ungeahnten Teuerung aller Druckereierfordernisse schon jetzt recht bedeutend sind, sehen wir uns gezwungen, den Bezugspreis unserer Zeitschrift ab **1. Juli 1916** zu erhöhen. Auf die Treue unserer Abnehmer rechnend, ersuchen wir dieselben, auf beiliegendem Post-erlagschein den Bezug für das zweite Halbjahr zu erneuern, bzw. den Mehrbetrag für das zweite Halbjahr, falls vorausbezahlt, nachträglich zu entrichten unter Zugrundelegung nachfolgender, ab 1. Juli

### erhöhter halbjähriger Bezugspreise:

**K 5.— : Mk. 5.— : FrCs. 7.— : sh 6.— : \$ 1 cts. 50.**

**Einzelne Hefte: K 1.20 : Mk. 1.20 : FrCs. 1.50 : 1 sh 6 d : 30 cents.**

## Über die Anwendung von Kolbenschiebern bei Lokomotiven.

Mit 27 Abbildungen und einem Porträt.

### A. Geschichtliches.

Durch die allgemeine Verwendung des Heißdampfes im Lokomotivbau auf Grund der epochemachenden Erfindungen Schmidts ist damit auch der Kolbenschieber zur allgemeinen Einführung gelangt. Hier

als unentbehrliche Notwendigkeit unbedingt erforderlich, reichen seine ersten Ausführungen bis in die Anfänge des Lokomotivbaues zurück. Schon 1835 führte die englische

Lokomotivfabrik von Sharp, Roberts & Co. bei mehreren Lokomotiven solche Rohrschieber aus, bei welchen der Dampf auch die Innenseite durchströmt, während bei den Kolbenschiebern, wie schon der Name sagt, der Schieberaum mittels durchgehender Wände geteilt ist und der Dampf außerhalb geführt werden muß. Diese alte Form vom Jahre 1835 bestand aus zwei gleichmittigen (konzentrischen) Rotgußrohren, wobei der bereits innen in Schiebermitte zuströmende Kesseldampf durch Schlitze in den Mantelhohlraum eintrat und durch gleiche Schlitze mit geraden, kurzen Kanälen in die Zylinder an den Enden zugeführt wurde. Der Abdampf strömte von der einen Seite durch den inneren Hohlraum des Schiebers hindurch, während er auf der anderen Seite unmittelbar in das Auspuffrohr führte. Wir sehen hier somit alle Vorteile der Rohrschieber bereits ausgenützt;

1. Nahezu vollkommene Entlastung vom Dampfdruck.

2. Kurze Einströmkanäle, daher kleine, schädliche Räume.

3. Innere Einströmung, daher Entfall der Schieberkastenstopfbüchsen, die durch einfache längere Führungen den Auspuffdampf an den Außenseiten genügend abdichten.

4. Geringer Eigenwiderstand der Steuerung, verbunden mit leichter Betätigung.

Es war jedoch vorauszusehen, daß in kurzer Zeit durch die rasche Abnutzung die ohnehin geringe Abdichtung verloren ging und eine bedeutende Durchlässigkeit der Schieber zu deren Ersatz durch gewöhnliche Flachschieber führen mußte. Nahezu vierzig Jahre herrschte nun wieder der Flachschieber.

In den Jahren 1872 bis 1874 baute der Maschinendirektor Bouch der Stockton-Darlington-Bahn zehn Stück große 2 B Schnellzugslokomotiven, die zum Netz der Ostbahn bereits gehörten, mit langhubigen Außenzylindern von 432 mm Durchmesser bei 762

mm Hub, deren Kolbenschieber aus Messing waren. Diese übergroßen Dampfzylinder verursachten heftiges Wasserreißen, das bei Flachschiebern durch deren Abklappen weit weniger gefährlich wird, als bei Kolbenschiebern. Sie waren aus Messing mit 330 Millimeter Durchmesser, also verhältnismäßig sehr



**Friedrich Zimmermann**

Direktor der Maschinenfabrik der kgl. ungar. Staatsbahnen in Budapest.

Geboren am 18. April 1829 zu Karlsruhe in Baden.

Gestorben am 23. September 1889 zu Budapest.

groß ausgeführt, jedoch kurz gebaut, einem aufgewickelten kurzen Flachschieber entsprechend. Anfänglich verursachte die größere Ausdehnung der Schieber starkes Klemmen und daher wiederholtes Versagen der Steuerung. Machte man die Schieber leicht beweglich, so verloren sie wieder sehr viel Dampf. Trotz aller Bemühungen blieben diese Maschinen ein Fehlschlag. Da außerdem ihr Drehgestell einige Mängel aufwies, wurden diese Maschinen in einigen Jahren auf 1 B Lokomotiven mit Flachschieber umgebaut. Seit dieser Zeit hatte man in England begreifliche Scheu vor weiteren Versuchen mit Kolbenschiebern. Erst um 1888 wurde durch Smiths Bemühungen abermals ein Versuch auf englischen Bahnen unternommen, der jedoch zu keiner besonderen Verbreitung führte, um so mehr, als seine Bauart, ähnlich jener von Ricour, ziemlich verwickelt war.

Inzwischen hatte vom Festland aus, wo die englischen Vorversuche wahrscheinlich unbekannt geblieben sind, ein besserer Versuch mehr Erfolg. Friedrich Zimmernann<sup>1)</sup>, der außerordentlich tatkräftige, leitende Direktor der ungarischen Staatsmaschinenfabrik in Budapest, brachte 1878 auf der Pariser Weltausstellung eine C Lokomotive der Theißbahn «Szolnok» für gemischten Dienst zur Ausstellung, Abb. 2—3, die unter den Zylindern liegende Kolbenschieber aufwies, welche von der innenliegenden Stephenson-Steuerung durch Umkehrhebel beim Führungsträger betätigt wurden. Dem damaligen wirtschaftlichen Tiefstand entsprechend, waren die meisten Loko-

<sup>1)</sup> Friedrich Zimmernann, geboren am 18. April 1829 zu Karlsruhe im Großherzogtum Baden, besuchte daselbst die Mittelschulen und nahm 1848 an der demokratischen Erhebung teil. Nach Absolvierung der technischen Hochschule in Karlsruhe 1850 erhielt er das Diplom eines Maschineningenieurs. Von 1857—1859 war Zimmermann technischer Direktor der Schlegel'schen (später Helvetia) Maschinenfabrik (heute die Lokomotivfabrik Breda) in Mailand und betrieb dort den Bau landwirtschaftlicher Maschinen. Im Jahre 1860 kehrte er in seine Heimat zurück und gründete in Karlsruhe die Maschinenfabrik Geschwindt & Zimmermann. Als im Jahre 1871 der ungarische Staat die bis dahin im Besitze einer belgischen Gesellschaft befindliche Maschinen- und Waggonfabrik übernahm, wurde Zimmermann zum Direktor der nunmehr dadurch entstandenen Maschinenfabrik der kgl. ungar. St.-B. berufen. Nach Erwerbung der ungarischen Staatsbürgerschaft schritt Zimmermann rastlos an die rasche Ausgestaltung der Fabrik, so daß schon 1873 die erstgebaute Lokomotive auf der Wiener Weltausstellung vorgeführt werden konnte. 1875 wurde eine Brückenbau-Abteilung eingerichtet. Im Jahre 1878 wurde die Pariser Weltausstellung reichhaltig beschickt, womit auch Zimmermann persönliche Auszeichnungen erhielt. Für seine Verdienste um die Ausgestaltung der Lokomotivabteilung, sowie die Aufnahme des Baues von Dreschmaschinen erhielt er besondere Anerkennung, wozu er 1880 auch mit der Leitung des Diösgyörér staatlichen Eisenwerkes betraut wurde; überdies nahm er an der Gründung der ungar. Waffenfabrik lebhaften Anteil. Am 23. September 1889 im Alter von 70 Jahren ist Zimmermann zu Budapest gestorben. Der Gedanke des Kolbenschiebers stammt eigentlich vom Ing. Alois Küntzl der ung. St.-M.-F. der heute noch als Siebziger in seiner Vaterstadt Budapest im Ruhestande lebt. Jedenfalls hat Zimmermann die Tragweite sofort erkannt und die wirkliche Ausführung auch durchgesetzt.

motiven für gemischten Dienst bestimmt. So hatte auch diese Maschine 1616 mm Treibräder in 3650 Millimeter festen Radstand mit unterstützter und überhöhter runder Feuerbüchse. Der mit seinem Mittel nur 1908 mm ü. S. O. liegende Kessel besteht aus drei Schüssen, deren größter rückwärts 1328 mm lichte Weite hat. Am mittleren Schuß stand der große, oben geteilte Dampfdom. 166 Stück Messingsiederohre von 52 mm Außendurchmesser und 3500 mm lichter Länge ergaben 95 qm wasserberührte Heizfläche, somit einschließlich 9'0 qm Feuerbüchsheizfläche einen Gesamtwert von 104 qm bei 1'97 qm Rostfläche und 9 Atm. Dampfdruck.

Die große Rostfläche war durch die vorgeschriebene Holzfeuerung bedingt, wozu auch der ursprünglich vorhanden gewesene Kleinsche Funkenfängerrauchfang vorgesehen war. Auf der größten Steigung von 1:800 sollte dabei die Lokomotive einen Wagenzug von 750 t, 500 t und 300 t mit einer Geschwindigkeit von 24, 36 und 60 km/St. befördern. Die Anordnung der Kolbenschieber von  $\approx 156$  mm Durchmesser mit zwei breiten federnden Ringen geschah absichtlich unterhalb der Zylinder, um den Einwand mangelhafter Zylinderentwässerung zu entkräften, wodurch Wasserschläge sowie Zylinderbrüche hervorgerufen werden könnten. Bei den großen Triebrädern war diese Lage auch leicht ausführbar. Wie aus Abb. 3 ersichtlich, waren zwei Kolbenschieberkörper auf einer Stange aufgesetzt, zwischen welchen der Frischdampf eintrat, während die Abströmung außen erfolgt, weshalb diese Kammern nur den Auspuffdampf abzudichten brauchen. Die Schieberstange ist vorne nicht mehr geführt, wohl aber waren die Kolbenstangen durchgehend angeordnet. Die beiden Zylinderausströmseiten waren durch ein Entwässerungsrohr verbunden, dessen Hahn gleichzeitig als Zylinderhahn betätigt wurde. Die 7 Kanalöffnungen jeder Seite waren 44 mm lang und 34 mm breit, gaben daher zusammen 131 qcm Querschnitt. Die Kolbenschieberbüchsen waren aus Rotguß und von außen leicht einzubringen. Um das Eigengewicht des Kolbens auszugleichen und eine einseitige Abnutzung zu verhindern, waren die unteren Kanäle etwas größer gehalten.

In einer Veröffentlichung im »Organ« 1878, Seite 201, ist folgendes als Erfindung der Ungar. Staatsmaschinenfabrik in Anspruch genommen:

»1. Eine neue Anordnung der Kolbenschieber, wodurch die Gefahr eines Bruches des Dampfzylinders vollkommen beseitigt wird, sämtliche Zylinderausblashähne nebst deren Hebelwerk erspart werden und dem Maschinführer neben der zur Handhabung der Zylinderausblashähne nötigen Handgriffe, überhaupt die Sorge für Abfluß des Niederschlagwassers entfällt. Erreicht wird dies durch die Anordnung der Kolbenschieber unterhalb des Dampfzylinders und zwar stets so, daß der tiefste Punkt des zylindrischen Schiebergehäuses unterhalb des tiefsten Punktes der

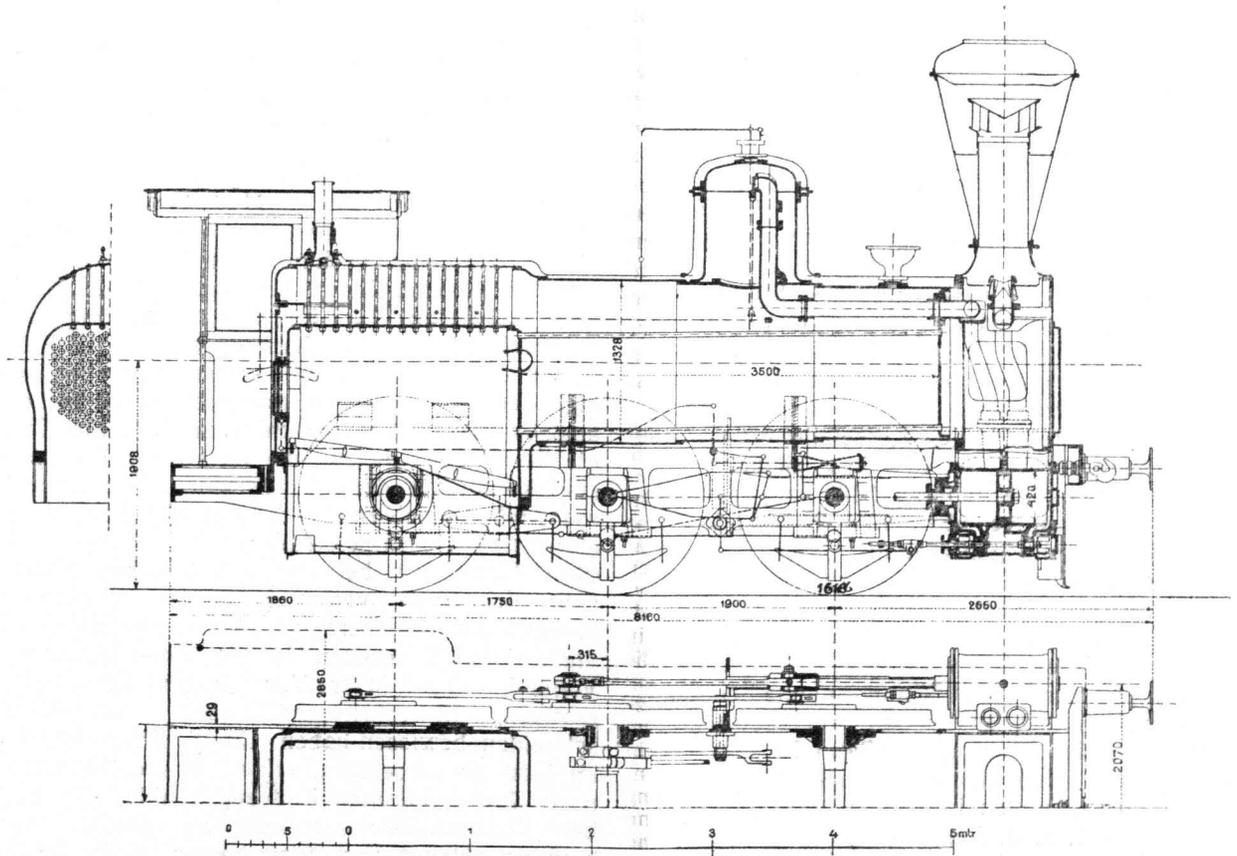
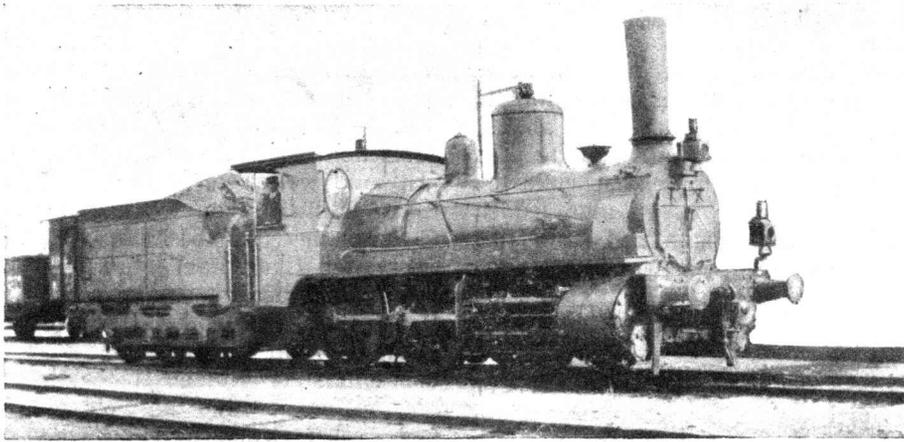


Abb. 2 und 3. Die erste Lokomotive mit Kolbenschieber am europäischen Festlande.

Gebaut 1878 von der Ungar. Staatsmaschinenfabrik in Budapest als C Type für gemischten Dienst für die Theißbahn, ausgestellt in Paris 1878, derzeit Reihe 314 der kgl. ung. St.-B.

Zylinderdurchmesser . . . . .	420	mm	Schienendruck der 1. Achse . . . . .	14·14	t
Kolbenhub . . . . .	630	»	» » 2. » . . . . .	12·35	»
Triebradurchmesser . . . . .	1616	»	» » 3. » . . . . .	12·03	»
Radstand . . . . .	1900 + 1750 = 3650	»	Leergewicht . . . . .	33·6	»
166 Siederohre, Durchmesser . . . . .	47/52	»	Dienstgewicht . . . . .	38·52	»
Lichte Länge . . . . .	3500	»	Größte Länge . . . . .	8160	mm
w. Feuerbüchs-Heizfläche . . . . .	9·0	qm	» Breite . . . . .	2860	»
» Siederohr- » . . . . .	95·0	»	» Höhe . . . . .	4600	»
» Gesamt- » . . . . .	104·0	»	» Zugkraft . . . . .	4·95	t
Rostfläche . . . . .	1·97	»	» zulässige Geschwindigkeit . . . . .	60	km/St.
Dampfspannung . . . . .	9	Atm.			

Dampfzylinder zu liegen kommt. Das Niederschlagswasser entweicht bei jedem Kolbenhub in den zutiefst liegenden Schieberkasten, wo sich beide Ausströmkanäle vereinigen und das angesammelte Wasser durch eine Öffnung in das Freie abläuft oder es wird dasselbe — bei Anwendung des Zylinders bei Lokomotiven — in den Aschenkasten geleitet. (Das einströmende Wasser muß jedoch zuvor in den Zylinder eindringen und kann also erst mit dem Auspuffdampf entweichen. Tatsächlich war jedoch ein von Handzug betätigter Entwässerungshahn an einem Verbindungsrohr beider Zylinder angebracht.)

2. Eine Verbesserung der Konstruktion der Kolbenschieber, durch welche dieselben samt deren Eigengewicht vollkommen entlastet werden.«

Die in der Zeichnung ersichtlichen Stege waren bereits schräg angeordnet.

Bei kleinen Rädern war diese Anbringung unterhalb der Dampfzylinder wohl von selbst ausgeschlossen, die direkte Entwässerung war jedenfalls vorzuziehen, so daß mit der später allgemein in Anwendung kommenden Heusingersteuerung die obere Lage wieder als natürlich erschien.

Zimmermanns Abneigung gegen Flachschieber zeigte sich auch beim Regler im Dampfdom, der ebenfalls als Kolbenschieber ausgebildet und dessen Stirnquadrant daher mit Sperrklinke versehen war. Die Umsteuerung der Maschine erfolgt durch ein Händel. Das Klappenblasrohr wurde ebenfalls durch einen Quadranten verstellt. Die Maschine selbst besaß keine Bremse. Das geräumige Schutzhaus hatte seitliche Schubfenster. Für ihre mäßigen Kesselabmessungen ist das Dienstgewicht von 40 t als ziemlich hoch zu bezeichnen. Die in Paris 1878 ausgestellt gewesene Lokomotive »Szolnok« hat in den damaligen Ausstellungsberichten <sup>2)</sup> viel Beachtung und Anerkennung gefunden, obgleich auf den hervorragenden Wert von Kolbenschiebern nicht hingewiesen wurde. Auch diese Maschine war somit weit ihrer Zeit vorausgeeilt und erst über das Ausland hinweg ist Zimmermanns Schöpfung ein Menschenalter später zur Anerkennung gelangt. Die 2 Maschinen, später Bahn Nr. 391—392, heute R. 314, sind nicht mehr nachgebaut worden. Unseren Bemühungen ist es gelungen, sie in der Station Bruck a. d. Leitha aufzunehmen, so daß sie wenigstens in ihrer späteren Form durch eine Außenansicht hier verewigt seien. Die Anschauung, zu der man im allgemeinen neigt, daß nämlich dieser weitblickende Versuch zunächst ohne Bedeutung geblieben sei, erweist sich bei näherer Forschung, wozu wir Herrn Oberg. R. v. Helmholtz in München die Angaben verdanken, als zwar für das Heimatland, nicht aber für das Ausland gültig, indem die durch die Ausstellung 1878 gegebene Anregung, sowie im Jahre 1855 aus

dem gleichen Anlasse der Weltausstellung, »Wien—Raab« (D Lok.) von den aufmerksamen und lernbegierigen Franzosen als Vorbild anerkannt und benützt wurde. Hier war es M. Ricour, damals Vorstand des Maschinenwesens der französischen Staatsbahnen, der den Gedanken aufgriff und weiter verfolgte.

Anlässlich einer größeren Beschaffung von C-Maschinen mit 1510 mm Triebrädern, der sogenannten Charente-Vendée-Type für dieses Bahnnetz, heißt es in der französischen Zeitschrift: *Revue gen. d. ch. d. fer* 1882, II., Seite 414, wörtlich: Auf einer dieser Maschinen hat man die entlastete Kolbenschiebersteuerung benützt, die im Jahre 1878 auf einer Lokomotive vom ungarischen Konstrukteur Zimmermann ausgestellt war.

Diese Anordnung wird bei einer im Bau befindlichen Gruppe wiederholt. Die erste Ausführung, deren Skizze an genannter Stelle gegeben ist, schloß sich eng an unsre »Szolnok« in Abb. 2 und 3 an, indem die Schieberkästen ebenfalls unten waren, etwas innerhalb des Zylindermittels. Nur erfolgte der Schieberantrieb von vorne, durch zwischen Zylindern und Pufferbrust schräg angeordnete Umkehrhebel, um das Triebwerk mit den Schwestermaschinen möglichst gleich zu halten, die innere Stephensonsteuerung mit den üblichen innen lotrecht liegenden Schiebern aufwies. Die im Jahre 1883 folgenden, obenstehend als im Bau erwähnten 17 Stück hatten die Schieberkästen schon nach oben verlegt, der Antrieb jedoch war noch gleich der vorausgegangenen Probemaschine durchgeführt. Etwa gleichzeitig erschienen die ersten 1 B-Personenzuglokomotiven der französischen Staatsbahnen mit Kolbenschiebern und der sich hierfür am besten eignenden Heusingersteuerung <sup>3)</sup> und seither ist diese Anordnung bei der französischen Staatsbahn nicht mehr verlassen worden. Ricour verbesserte die Schieberbauart, kam aber dabei wie die meisten Franzosen in die ihnen eigenartige Vierteiligkeit, wie ja ihre Vierzylinder-Verbundlokomotiven, Blastrohrkonstruktionen und Windschneiden bewiesen haben. Um die Kolbenschieber im Lauf zu verbessern, erfand er die bekannten, nach ihm benannten Luftsaugventile, die auch bei Flachschiebermaschinen zu größter Verbreitung gelangt sind. Weit besser ist der leichte Leerlauf der Kolbenschiebermaschinen indessen erst nach der allgemeinen Einführung des Heißdampfes durch die zuerst bei den preußischen Staatsbahnen ausgeführten bekannten Druckausgleichshähne an den Dampfzylindermitteln erreicht worden, die anfangs von Hand betätigt worden sind, späterhin auch durch eigene Dampfautomaten oder auch durch Druckluft. Am einfachsten und zuverlässigsten ist heute die Bauart der noch später zu beschreibenden zwangläufig gesteuerten Knorr'schen Luftsaug- und Druckausgleichventile zu bezeichnen.

<sup>2)</sup> Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1878, Seite 201 u. T. XV. *Engineering*, 5. Juli 1878, Band XXVI, *Revue gen. d. chemins de fer* 1879, II., S. 406 u. T. XL.

<sup>3)</sup> *Revue gen.* 1886, II., T. XII.

**B. Bauart der Kolbenschieber.**

Im Laufe der Zeit ist eine unübersehbare Menge verschiedener Bauarten von Kolbenschiebern entstanden, die zum Teile auch durch Patente geschützt worden sind. Die Anzahl der bestehenden Kolbenschieberbauarten ist daher schwer

hochkantigen Ringen, der innere Rohrschieber für den Hochdruckzylinder, die äußeren beiden für den Niederdruckzylinder. Der Schieberdurchmesser wird in der Regel in der Größe des Hochdruckzylinder-Durchmessers genommen, überschreitet jedoch selten 381 mm.

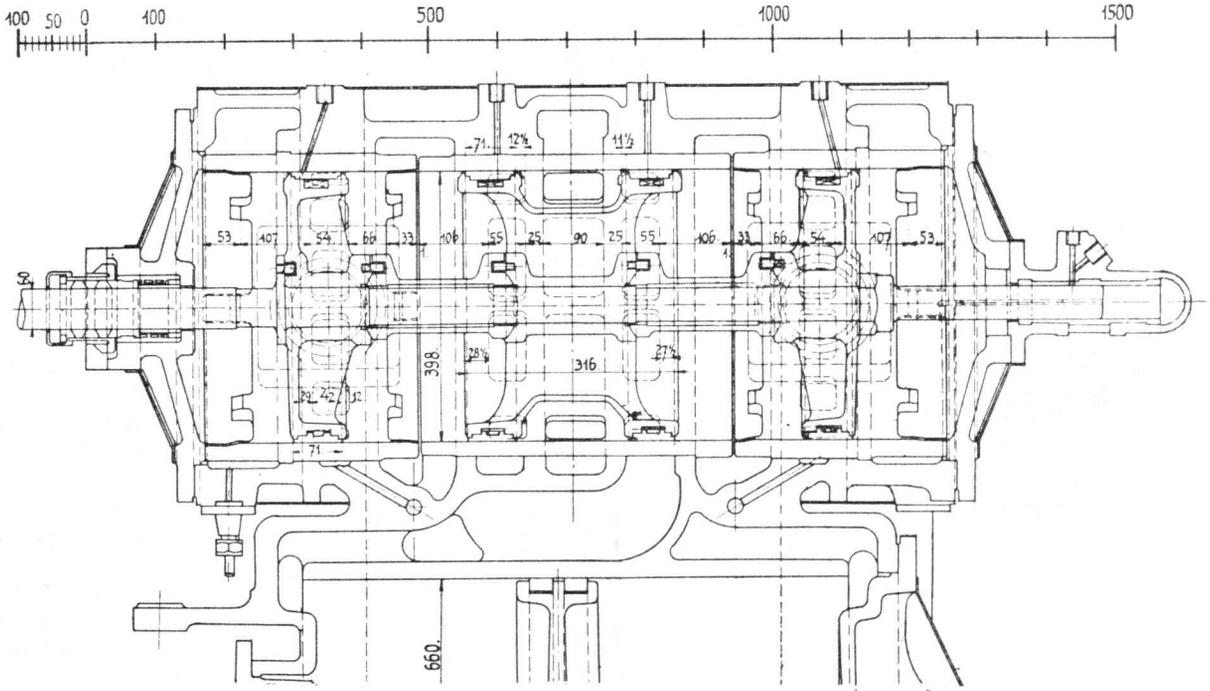


Abb. 4. Doppelkolben und Rohrschieber, Bauart Gölsdorf, für die 1 C 2 Heißdampf-Vierzylinder-Verbundlokomotive, Reihe 310, der k. k. österr. Staatsbahnen.

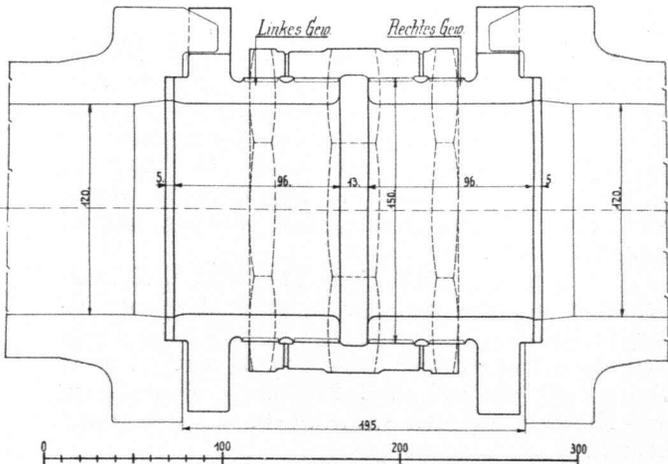


Abb. 5. Verschraubung zur Dampfeinströmung der Hochdruckzylinder, Reihe 310, der k. k. österr. Staatsbahnen.

feststellbar. Es würde somit den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten, näher darauf einzugehen. Wir beschränken uns auf jene 18 neueren Bauarten, welche in unserer »Lokomotive« abgebildet und ausführlich beschrieben worden sind:

1) Jahrgang 1905, Seite 68. Dreiteiliger Rohrschieber, Bauart Vaclair, zur gemeinsamen Steuerung von Hoch- und Niederdruckzylinder der Vierzylinder-Verbundlokomotiven. Mit 12 Stück

2) Jahrgang 1907, Seite 208, Abb. 54—55. Jahrgang 1908, Seite 84 u. ff. Abb. 16—19. Kolbenschieber, Patent Schmidt mit Trickkanal und geheizter Büchse, Durchmesser 150 mm. Erste Regelausführung der preuß. St.-B. bis zu den größten Zylindern der E Heißdampf-Tenderlokomotiven; auch bei den ersten österreichischen Heißdampflokomotiven, den derzeitigen Lokomotivgruppen 128 und 111 der k. k. öst. St.-B., bei der Aussig—Teplitzer Eisenbahn und N.-Oe. Landesbahn kamen sie zur Anwendung und stehen heute noch im Gebrauch. Die Schieber hatten feste Ringe, mußten daher möglichst klein gehalten werden, zuerst 180 mm, später 170 und schließlich 150 mm, was wieder doppelte Einströmung bedingt. Die geheizte Büchse sollte eine gleichmäßige Ausdehnung verbürgen, daher jedes Klemmen vermeiden und andererseits die Ausführung mit dem meßbar kleinsten Spielraum ermöglichen. Bei sorgfältiger Herstellung und Instandhaltung hat diese Bauart zu keinen Klagen Anlaß gegeben und ist z. B. auf oberwähnten österreichischen Lokomotiven noch heute im anstandslosen Betrieb. Freilich kamen mit der gewaltigen Ausdehnung des Heißdampfbetriebes diese Lokomotiven auch in abgelegene Gegenden und wurden Werkstätten mit mangelhafter Einrichtung und Sachkenntnis zugewiesen. Da mußten

also bereits zufällig bei der Instandhaltung übersehene kleine Fehler zu unliebsamer Verschlechterung führen. Das befürchtete Klemmen wurde durch zu großen Spielraum zwischen Schieber und Büchse in bedeutende Durchlässigkeit verwandelt, was größeren Kohlenverbrauch verursachte. Die preuß. St.-B. haben diese Bauart später verlassen und auch die vorhandenen derart umgebaut, daß nach Entfernen der Heizbüchse größere Schieber von 200 mm Durchmesser zunächst mit federnden Ringen eingebaut wurden.

3) Jahrgang 1908, Seite 84 ff., Abb. 17 u. 20. Kolbenschieber und zugehörige Dampfzylinder von 250 mm Durchmesser, mit breiten federnden Ringen, Patent W. Schmidt, die am meisten ausgeführte und in Oesterreich sowie im außerdeutschen Auslande noch fast ausschließlich in Gebrauch stehende Bauart, wir werden auf diese, den meisten Erwartungen entsprochene Bauart noch zurückkommen.

4) Jahrgang 1909, Seite 83, Abb. 9. Doppelrohrschieber für die 1 C 2 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive Bauart Gölsdorf, Reihe 210 der k. k. österr. St.-B., von 340 mm Durchmesser mit breiten federnden Ringen, die jedoch mangels Schieberdeckel über den Schieberkörper aufgebracht werden müssen, was bei diesem großen Durchmesser wohl ohneweiteres möglich ist. Für die späteren Ausführungen der Lokomotiven Reihe 210 und 310 ist der Durchmesser auf 398 mm gebracht worden. Die Bauart des Rohrschiebers, hier wie bei allen Heißdampflokomotiven der k. k. österr. St.-B. für äußere Einströmung entspricht am ehesten einem aufgewickelten Muschelschieber; er vereinfacht bedeutend das Zylindergußstück, indem die Verbindung der beiden Schieberseiten direkt ermöglicht wird. Diese Doppelschieber sind bei allen neueren Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven der k. k. österr. St.-B. beibehalten worden. In der Abb. 4 ist die neueste Ausführung an Lokomotiven der Reihe 310 dargestellt, vielleicht die bemerkenswerteste bis jetzt ausgeführte Schieberbauart. In dem etwa 1100 mm langen, den Dampfzylinder überragenden Schieberkästen werden je ein innenliegender Hochdruckzylinder von 398 mm Durchmesser sowie der zugehörige außenliegende Niederdruckzylinder durch einen gemeinsamen Schieber von 398 mm Durchmesser gesteuert. Für äußere Einströmung bestimmt, besteht er aus 3 Teilen: Je 1 Kolbenschieber, mit Frischdampfraum bei den Schieberkastendeckeln, steuert den Hochdruckzylinder, die selbst ohne Schieberkasten zu einem innerhalb des Rahmen liegenden Rauchkammersattelstück vereinigt sind, durch kurze Ueberströmröhre. Die Steuerung des Niederdruckzylinders erfolgt durch den mittleren Rohrschieber, mit der Ausströmung durch den Ringraum des Muschelschieberquerschnittes hindurch. Der ganze Zwischenraum zwischen den Kolbenschieberwänden, über den Rohrschieber hindurch ist somit Verbinderraum von beträchtlichem Inhalt. Der Frischdampfraum

ist bei späteren Ausführungen durch stark gewölbte Schieberkastendeckel in wünschenswerter Weise vergrößert worden. Die 71 mm breiten Ringe sind durchwegs wohl nach Bauart Schmidt, jedoch übersprengt aufgebracht. Nach gewonnenen Erfahrungen durch Indikatoraufnahmen im Betriebe wurden die Steuerkanten durch breitere Ringe geändert und damit die gewünschte Vervollkommnung erreicht. Die Verbindung vom Schieberkasten zu den innenliegenden Hochdruckzylindern, die selbst keinen solchen besitzen, erfolgt durch ein kurzes Rohrstück von 120 mm lichter Weite, welches laut Abb. 5 zweiteilig ist und durch Rechts- und Linksgewinde nebst Gegenmuttern eingestellt werden kann. Die Abdichtung bietet bei Verwendung von Kupferblechscheiben keinerlei Schwierigkeiten.

5) Jahrgang 1912, Seite 164, Abb. 1. Dieselbe Schieberbauart für die gewaltige 1 F Lokomotive, Reihe 100 mit 460 mm Durchmesser bei 1200 mm Schieberkastenlänge. Die zugehörigen Dampfzylinder haben 450 mm Durchmesser auf der Hochdruckseite und 760 mm bei den Niederdruckzylindern. Die gleiche Bauart kam für die 1 D 1 Heißdampfvierzylinder-Verbundlokomotive Reihe 470 zur Verwendung, wo Dampfzylinder von 450 bzw. 690 mm in Verwendung stehen. In beiden Fällen ist somit der Durchmesser des Kolbenschiebers größer als jener des Hochdruckzylinders, während das Verhältnis der Querschnitte zum Niederdruckzylinder 1:2.85 bzw. 1:2.25 beträgt, also noch sehr reichlich bemessen, da man häufig Verhältnisse 1:4 und noch darüber findet, nämlich Kolbenschieberdurchmesser unter der Hälfte des Zylinderdurchmessers.

6) Jahrgang 1909, Seite 225, Abb. 12. Niederdruckkolbenschieber mit doppelter innerer Einströmung von 240 mm Durchmesser für die 2 B 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive Gattung S<sub>9</sub> der kgl. preuß. St.-B. Der ziemlich schwere Schieber hat 14 übersprengte Ringe von etwa 20 mm Breite, sein Körper besteht aus 6 Stücken.

7) Jahrgang 1909, Seite 247, Abb. 7. Kolbenschieber von 250 mm Durchmesser, Ueberströmkanal nach Trick für doppelte Einströmung sowie breiten Schieberringen mit Schloß nach Patent Fester, für die ital. 1 C Heißdampflokomotiven, wie sie auch auf den sächs. St.-B. in Verwendung stehen.

8) Jahrgang 1910, Seite 7. Rohrschieber von 250 mm Durchmesser mit breiten Ringen, Bauart Schmidt, für den Hochdruckzylinder Gruppe 380, 80 und 278 der k. k. österr. St.-B. in nahezu gleicher Ausführung ohne Deckel, Ringe übersprengt.

9) Jahrgang 1910, Seite 197, Abb. 6. Doppelschieber, Bauart Maffei, für die 2 C Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der Orientalischen Eisenbahn. Auf einer gemeinsamen Schieberstange sitzen 3 Rohrschieber, der innere von 200 mm Durchmesser für den Hochdruckzylinder, die

beiden äußeren von 440 mm Durchmesser für die Niederdruckzylinder, ganz ungewöhnlich große Querschnitte für Dampfzylinder von 370/600 mm Durchmesser. Der innere Rohrschieber hat jederseits Deckel, die äußeren Schieber hingegen nur auf der Schieberkasten-Deckelseite, so daß die übrigens verschieden gestalteten Ringe teilweise übersprengt sind.

10) Jahrgang 1911, Seite 80, Abbildung 19, Jahrgang 1912, Seite 132, Abbildung 16. Niederdruckrohrschieber von 398 mm Durchmesser mit breiten federnden Ringen, Bauart Schmidt, für die Lokomotivgruppen 80 und 429 der k. k. österr. Staatsbahnen, die später verschiedene Ringbreiten erhielten; ohne Deckel, Ringe übersprengt.

11) Jahrgang 1913, Seite 50, Abbildung 2, und Jahrgang 1916, Seite 6, Abbildung 67. Kolbenschieber, Patent Hochwald, mit einfacher Einströmung, im ersten Falle auch mit doppelter Ausströmung, er erfordert daher nicht weniger als 20 Dichtungsringe bei 220 mm Durchmesser und der stattlichen Länge von 857 mm. Sein Gewicht mit der Vielteiligkeit ist jedoch zum Teile aufgewogen durch die Anordnung einer Kompressionskammer, welche in wünschenswerter Weise den sogenannten schädlichen Raum des Zylinders vergrößert. Außerdem rühmt man ihm eine bessere Abdichtung nach. Die zweite angeführte Bauart weist nur 12 Dichtungsringe auf, durchwegs schmal und hochkantig, im Querschnitt  $6 \times 8$  mm.

12) Seite 132, Abbildung 13. Niederdruckkolbenschieber der kgl. ungarischen Staatsbahnen (M. Á. V.) mit 354 mm Durchmesser, breiten, federnden Ringen, deren Innenseite stets mit dem Einströmdampf in Verbindung steht, besonderen Spannringen und Spanndraht sowie Z-förmigem Schloß. Diese sonst wohldurchdachte Bauart hat außerhalb Ungarns keine Verbreitung gefunden.

13) Seite 247, Abbildung 100. Doppelkolbenschieber mit Nachfülleinrichtung, Bauart Lindner, Ausführung für die kgl. sächsischen Staatsbahnen. Ringe und Schloß nach Fester.

14) Seite 278, Abbildung 4. Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser mit doppelter innerer Einströmung, breiten, federnden Dichtungsringen, die auch gleichmütig zur Schieberstange beiderseits Abdichtungsringe aufweisen, eine sonst selten ausgeführte Bauart. Angewendet bei den großen schwedischen E Heißdampf - Güterzuglokomotiven von 700 mm Zylinder-Durchmesser.

15) Jahrgang 1915, Seite 112, Abbildung 23. Kolbenschieber, Bauart Wolf, mit doppelter innerer Einströmung für die 2 C Vierlingschnellzuglokomotive, Gattung  $S_{10}$  der kgl. preußischen Staatsbahnen. Schieberdurchmesser 200 mm. Enthält jederseits 16 Schieberringe von  $7 \times 7$  mm im Geviert. Darstellung der Steuerkanten und des Schlosses. Das Gußstück ist ziemlich schwer und verwickelter Bauart.

16) Jahrgang 1915, Seite 141, Abbildung 40. Kolbenschieber mit doppelter innerer Einströmung von 220 mm Durchmesser für die 2 C Vierling-

Heißdampf - Schnellzuglokomotive, Gattung  $S_{10}$  der kgl. preußischen Staatsbahnen. Eine bedeutende Verbesserung der unter 15) angegebenen Bauart. Der vergrößerte Schieber entspricht nunmehr 1:3:8 im Querschnitt dem Zylinder-Durchmesser von 430 mm. Die Schieberkörper selbst sind trotz doppelter Einströmung bedeutend einfacher gehalten. Die Kolbenringe selbst haben nunmehr die Regelform von 6 mm Breite bei 8 mm Höhe erhalten.

17) Jahrgang 1916, Seite 6, Abbildung 66. Kolbenschieber, Bauart Schichau, für 220 mm Durchmesser mit doppelter innerer Einströmung. Zeigt bereits 16 Stück schmale, federnde Ringe von 6 mm Breite und 8 mm Höhe für einen Schieber. Hauptsächlich für schnellfahrende Lokomotiven der kgl. preußischen Staatsbahnen bestimmt, bei welchen bei großer Geschwindigkeit nur geringe Einströmquerschnitte sonst zur Verfügung stehen würden. Für Güterzuglokomotiven hat man aber die einfache Einströmung vorgezogen, wodurch der Schieber vereinfacht werden konnte.

18) Jahrgang 1916, Seite 7, Abbildung 68, zeigt uns diesen Schieber, der nur mehr acht Ringe trägt, statt 16 Stück bei dem vorangehenden.

Die unter 11, 15, 16, 17 und 18 angeführten Schieberbauarten zeigen bereits die neue Entlastung durch Tragstange und schmale Ringe, die unter Abschnitt E näher erläutert und in Abb. 14 und 15 auf Seite 154 überdies noch vorgeführt sind.

Über die richtigen Abmessungen der Ringe hat Dipl.-Ing. Lössl eine wissenschaftliche Berechnung in unserer Zeitschrift veröffentlicht (Jahrgang 1913, Seite 151 ff.). Er gibt als Grenzabmessung für gutes Gußeisen die Ringdicke zu  $\frac{1}{30}$  des Durchmessers an. Es ist nun bei sorgfältiger, eigenartiger Herstellung und Auswahl besonders geeigneten Baustoffes der Knorr-Bremse A.-G. in Berlin-Lichtenberg gelungen, tadellose Ringe von  $8 \times 6$  mm Querschnitt herzustellen, die ganz hervorragend sich im Betrieb bewährt haben.

Eine besondere Frage bildet die Form der Stege an den Schieberbüchsen. Ursprünglich gerade ausgeführt, hat man später vielfach die schräge Form mit mehr als  $45^\circ$  Neigung bevorzugt, um eine gleichmäßige Ringabnutzung zu erzielen.

Eine beachtenswerte Zusammenstellung von Abbildungen über Liderungen verschiedener Stärke und über die zugehörigen Einbau- und Betriebsbeanspruchungen und -Drucke enthält das Bulletin des Int. E. B. K. V. 1913, Seite 606.

### C. Vergleich der Kolbenschieber gegen Flachschieber.

Schon die hier vorgeführten 18 meist verschiedenen, höchst mannigfachen Bauarten der Kolbenschieber gestatten Schlüsse auf deren schwieriges Verhalten im Betriebe. Erst die Anwendung des Heißdampfes hat mit ehernem Zwang den Kolbenschieber eingeführt, da selbst bei den Niederdruckzylindern der entlastete Flachschieber durch

Heißdampf sich verrieben hat. Bis Ende der 1890er Jahre wurden daher im Lokomotivbau fast noch allgemein Flachschieber für die damaligen Naßdampflokomotiven mit geringem Dampfdrucke verwendet. Unter einfachen Verhältnissen und bei geringen Leistungen haben diese ihren Zweck auch recht gut erfüllt. Bei größeren Leistungen und bei dem Bestreben nach erhöhter Wirtschaftlichkeit genügen sie jedoch keineswegs mehr den zu stellenden Anforderungen. Der Flachschieber ist gegenüber dem Kolbenschieber teurer in der Herstellung und Unterhaltung. Die Abnutzung der Flachschieber und der Schieberspiegel ist beträchtlich, weil es schwierig ist, die ebenen Gleitflächen bei den großen Abmessungen dauernd gut zu ölen. Die Dampfverluste infolge undichter Schieber sind daher nicht gering, das Aufpassen neuer Spiegel schwierig. Der hohe Kraftbedarf, der zur Bewegung des unter dem vollen Dampfdruck auf dem Schieberspiegel hin und her laufenden Schiebers erforderlich ist, verlangt eine sehr kräftige Ausbildung der gesamten Steuerungsteile und bedingt damit deren hohes Gewicht. Starke, durch die Bewegungswiderstände und die schweren Massenwirkungen hervorgerufene Stöße haben infolgedessen häufige und erhebliche Nacharbeiten an allen Steuerungsteilen, im besonderen an der Steuerungsspindel und -Mutter zur Folge. Der Eigenwiderstand ist ziemlich groß. Stopfbüchsen mit den oft erforderlichen Dichtungsarbeiten und den nicht unerheblichen Dampfverlusten lassen sich an den Schieberkästen kaum vermeiden. Ihre Anwendung erhöht noch mehr die Bewegungswiderstände und damit den Kraftverlust. Es ist aus diesen Gründen kein Wunder, daß bei Flachschiebersteuerungen 5 v. H. und mehr der Leistung der Lokomotive durch die Bewegung der Steuerung aufgezehrt wird. Betrachten wir beispielsweise eine Zwillings-Naßdampflokomotive für 13 Atm. Dampfdruck, deren Schieber ein größtes Flächenmaß von  $300 \times 450$  aufweisen, so entspricht ihnen ein Volldruck von 17.500 kg. Rechnen wir bei vorzüglicher Schmierung mit einer Reibungszahl von  $\approx 1 : 20$ , also spiegelglatte Flächen vorausgesetzt, erhalten wir einen Widerstand von  $\approx 875$  kg. Nehmen wir an, der Schieberhub wäre 100 mm bei der betreffenden Füllung (etwa 50 v. H.), entspricht somit einer Radumdrehung ein Weg von 200 mm. Angenommen, die Maschine laufe dabei mit sekundlich 2 Umläufen, (120 in der Minute,  $\approx 30$  km St. einer Güterzuglokomotive) so erhalten wir als Widerstandsarbeit:  $\text{Kraft} \times \text{Weg} = \frac{875 \cdot 0,2 \cdot 2}{75} = 4,7$  PS für einen Schieber oder ungefähr 10 PS für die Lokomotive. Daß dieser Widerstand bei verriebenen oder zumindest schlecht unterhaltenen Schiebern auf das 2—3fache steigen kann, liegt klar zu Tage. Schließlich verlangt die Handhabung der Flachschiebersteuerung vom Lokomotivführer einen recht erheblichen Kraft- und Zeitaufwand. Das Bestreben, diese Uebelstände zu vermeiden und die Unterhaltungskosten

an den Schiebern, Schieberspiegeln und sonstigen Steuerungsteilen herabzumindern, die bei Anwendung höherer Dampfkesseldrücke und größerer Zylinderdurchmesser und Schieberflächen immer mehr zunahm, gaben den Anlaß zur Einführung des Kolbenschiebers zuerst bei Naßdampflokomotiven. So erhielten z. B. bereits zahlreiche 2 B Verbund-Schnellzuglokomotiven Gattung S<sub>5</sub>, der kgl. preuß. St.-B. beiderseits Kolbenschieber, ebenso u. a. seit Jahren die Schnellzuglokomotiven der französischen Ostbahn und viele spanische Eisenbahnen. Bei solchen Zylindern ist auch der Umbau auf Heißdampf sehr leicht durchführbar.

#### D. Entlastung der Kolbenschieber.

Entgegen der bisher unwidersprochenen Annahme, daß die Kolbenschieber an und für sich bereits vollkommen entlastet seien, hat Ing. Friedrich Becher<sup>4)</sup> mit Erfolg auf diesen Irrtum hingewiesen und wesentliche Verbesserungen angeregt, die später noch besprochen werden sollen. Von der Überlegung ausgehend, daß durch das Eigengewicht, begünstigt durch breite Ringe ein Anhaften und Festsaugen auf der unteren Schieberhälfte stattfindet, so daß von oben her der volle Schieberkastendruck zu wirken vermag, berechnet sich mit nur  $1/20$  Reibungszahl bei einem Kolbenschieber von bloß 200 mm Durchmesser, der Widerstand zu 220—270 kg, was mit dem auffällig raschen Verschluß mancher Schieberbüchsen übereinstimmt. Becher verlangt nun zur Abhilfe ein Schweben des Schiebers in seiner Büchse, konstruktiv verwirklicht durch große hohle Tragstangen im Auspuffraum und schmale Dichtringe, wodurch die Steuerkanten zugleich an den Schieberkörper verlegt werden. Zur Sicherung der Abdichtung sind diese leichten Ringe paarweise angeordnet. Bei doppelter Einstromung sind daher 16 Ringe erforderlich, doch wird auch die einfache Dichtung für genügend erachtet. Die preuß. St.-B. haben diese Grundsätze einer tatsächlichen Entlastung bereits befolgt. In allen Fällen bietet die allgemeine übliche Anordnung der inneren Dampfeinstromung die Gewähr für die gute Lagerung der Schieberschubstangen<sup>5)</sup> (im Auspuffraum oder Raum von niederer Spannung).

Die schwachen schmalen Ringe von  $7 \times 7$  oder  $8 \times 6$  mm Querschnitt sind nach angestellter Berechnung viel länger federnd als die bisher meist übliche Größe von etwa 13 bis 17 mm Höhe. Während beim 13 mm starken Ring, der selbst die steuernde Kante trägt, nach nur 0,3 mm Abnützung die ursprüngliche Flächenpressung von 0,7 kg/qcm auf Null gesunken ist, sind beim  $6\frac{1}{2}$  mm Ring selbst bei 1 mm Abnützung noch 0,4 qcm Flächenpressung vorhanden.

<sup>4)</sup> Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Jhg. 1913, Seite 184 u. ff., Hütte, Auflage 1915, Seite 154, Bulletin des Internat. Eisenbahn-Kongreßverbandes, Juli 1913, Seite 597, Glasers Annalen, Jhg. 1914, Seite 49.

<sup>5)</sup> Siehe Ö.-P. 57.323. Kolbenschieber, Patent Becher.

### E. Beurteilung der bisherigen Bauarten.

Die ersten Kolbenschieber waren einfach aufgewickelte Flachschieber. Die äußere Einströmung wurde manchmal beibehalten, damit blieben aber die lästigen, kraftverzehrenden Stopfbüchsen. Die breiten federnden Dichtungsringe wurden außer durch die bedeutende, weit über das Erforderliche hinausgehende Eigenspannung noch durch den Dampf an die Wandungen der Schieberbüchsen gepreßt; die Bewegungswiderstände blieben bedeutend und Ringe wie Schieberbüchsen unterlagen großer Abnutzung. Die gegen die Atmosphäre abdichtenden Ringe wurden dann wieder bei der Kompression zusammengepreßt und gaben zu Verlusten Anlaß. Machten diese Mängel der Kolbenschieber sich schon bei den mit gesättigtem Dampf arbeitenden Lokomotiven unangenehm fühlbar, so wurden sie bei Anwendung der Dampfüberhitzung im Lokomotivbetriebe noch vermehrt.

Ein wesentlicher Fortschritt über diese baulichen Unvollkommenheiten hinaus wurde erst durch die ausschließliche Anwendung innerer Dampfeinströmung und die Verbesserung der Entlastung des Kolbenschiebers erzielt. Die innere Dampfeinströmung gestattete, die reibenden Stopfbüchsen durch einfache Dichtungen an den Ausströmkästen zu ersetzen, wodurch die Reibungsarbeit und der Verschleiß der Schieberstangen und Büchsen erheblich herabgemindert wurden. Auch wurden die Dampfverluste, die durch Niederschlag hervorgerufen wurden, geringer, weil die abkühlenden Flächen des Schieberkastens auf ein Mindestmaß beschränkt werden konnten.

Die Entlastung ist nicht, wie bereits unter Abschnitt D erläutert wurde, eine dem Kolbenschieber grundsätzlich zukommende Eigenschaft, sondern hängt ganz wesentlich von der baulichen Ausgestaltung dieses wichtigen Lokomotiv-Ausrüstungsteiles ab. So galt z. B. der Kolbenschieber mit breiten, festen Ringen, der als einer der ersten in großem Umfange Eingang im Lokomotivbau gefunden hat, lange Zeit als entlastet; aber die Betriebserfahrungen haben diese Annahme widerlegt oder wenigstens doch sehr stark eingeschränkt. Denn die Schieberringe bleiben eben nicht freischwebend in der Büchse, sondern saugen sich gewissermaßen an deren Boden fest, werden dann durch den Dampfdruck von oben belastet und schleifen unter zunehmender Undichtigkeit die Schieberbüchsen aus.<sup>6)</sup> Die Schieberbüchsen müssen nachgeschliffen und neue dem Kaliber angepaßte Ringe verwendet werden. Diese Arbeit verlangt eine besondere Sorgfalt. Wo diese fehlt und genau arbeitende Schleifmaschinen nicht vorhanden sind, führt die Anwendung solcher Schieber mit festen Ringen zu erheblichen Dampfverlusten. Damit steigt der Kohlenverbrauch bei gleichzeitig sinkender Leistungsfähigkeit der Lokomotive.

<sup>6)</sup> Vergleiche Bulletin der Internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes Juli 1913, S. 597 ff.

Besonders fühlbar machen sich die Undichtigkeiten bei langsam laufenden Lokomotiven, also im Güterzugsdienst, wo bei schwerem Arbeiten der Lokomotivdampfmaschine große Dampfmen gen ohne Arbeit verrichtet zu haben, aus dem Schornstein entweichen. Der Kessel wird auf höchste beansprucht, aber der Dampf nicht vollkommen ausgenutzt. Die Vorteile, die der Schieber durch Verminderung der Steuerungsarbeit liefert, werden infolge der erheblichen Dampfverluste dann nicht nur aufgewogen, sondern von diesem Nachteil oft überboten. Durch Anwendung breiter,

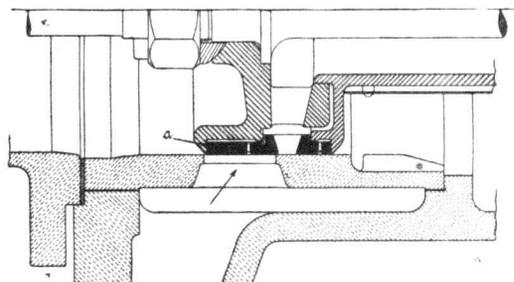


Abb. 6. Kolbenschieber mit breiten Ringen in der Kompressionsperiode.

federnder und entlasteter Kolbenringe suchte man die angeführten Nachteile des Schiebers mit festen Ringen zu vermeiden. Schieber solcher Bauarten sind in großer Anzahl im Betrieb. Bei dieser Schieberbauart werden die Ringe selbst, und zwar durch zweckmäßig verteilte radiale Bohrungen entlastet, die die inneren und äußeren Mantelflächen miteinander verbinden und auf diese Weise den Dampf auf beide Seiten des Ringes leiten. Diese Art der Entlastung ist aber noch unvollkommen, auch haben diese breiten, federnden Ringe den großen Nachteil, daß sie während der Kompressionsperiode abklappen. Dadurch wird der innere Schieberkasten mit dem Zylinder (Abb. 6) und der Atmosphäre in Verbindung gebracht. Es können bedeutende Dampfverluste auftreten. Die eingehenden Versuche der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen haben diesen Nachteil der Schieber mit breiten Kolbenringen klar nachgewiesen. Lokomotiven, die zuerst mit derartigen Kolbenschiebern und dann mit solchen der noch zu beschreibenden Bauart mit schmalen federnden Ringen ausgerüstet wurden, haben eine so wesentliche Ersparnis im Dampf- und Kohlenverbrauch gezeigt, daß die Kosten für Aenderung der Schieber schon in Jahresfrist durch die Ersparnis an Kohlenkosten abgeschrieben werden konnten.

Kolbenschieber mit breiten federnden Ringen, deren durch das starke Ringprofil bedingte außerordentlich hohe Spannung<sup>7)</sup> nach einer gewissen

<sup>7)</sup> Eine Berechnung von Eigenspannungen derartiger breiter Ringe wurde in einem Aufsätze von dipl. Ing. Löbl in unserer Zeitschrift durchgeführt. Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1912, Seite 151 mit 10 Abb.

Bei Kolbenschiebern ohne Deckel werden starke Ringe erheblich beansprucht.

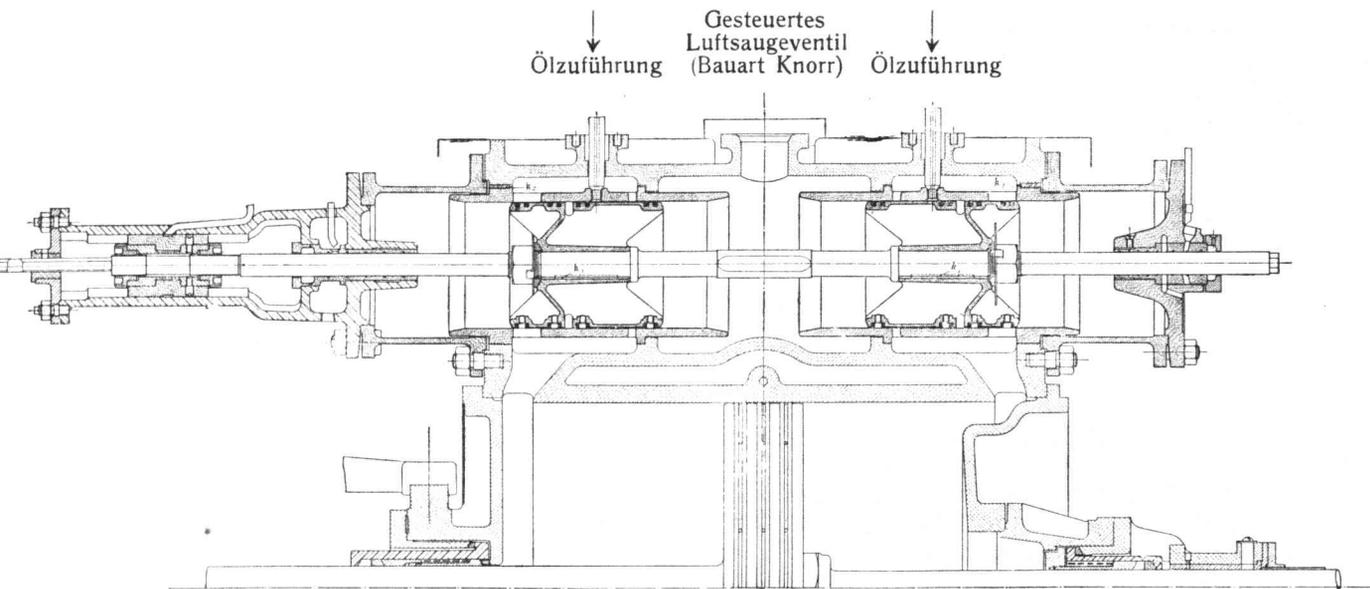


Abb. 7. Kolbenschieber mit schmalen federnden Ringen und Tragstange als Schieber mit doppelter innerer Dampfeinströmung

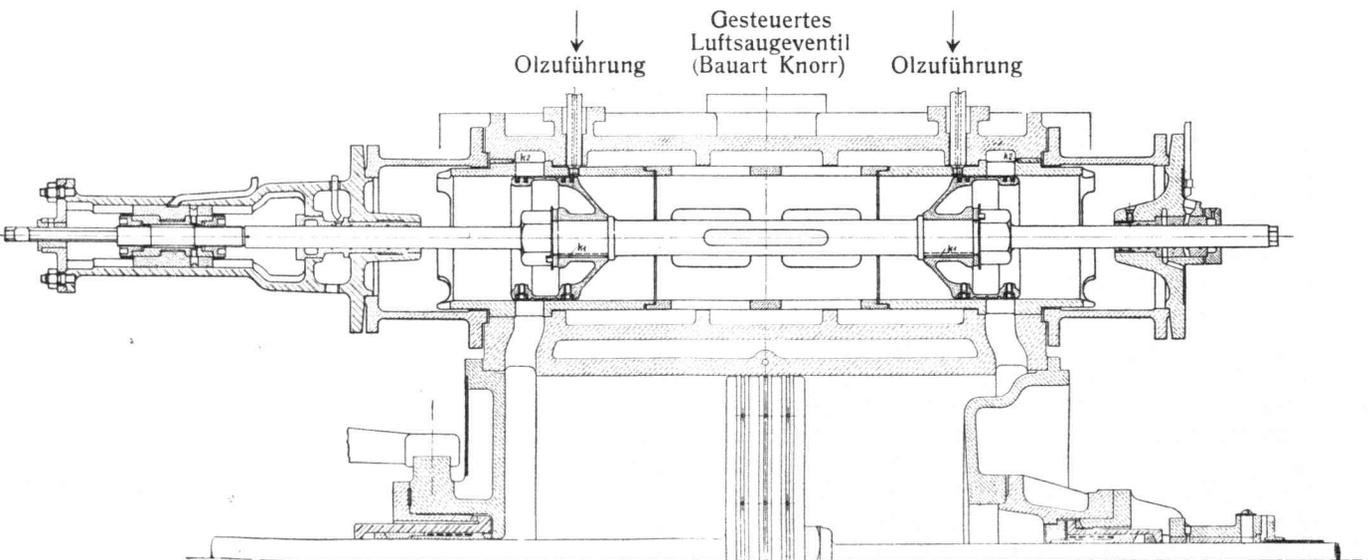


Abb. 8. Kolbenschieber mit schmalen federnden Ringen und Tragstange als Schieber mit einfacher innerer Dampfeinströmung (ältere Ausführung). Siehe auch Abb. 14—15, neuere Ausführung.

Laufzeit durch ein Schloß aufgehoben wird, verhalten sich ebenfalls nicht günstig. Die Entlastung der Schieberringe macht den Schieber nach erfolgter Abnutzung gewissermaßen zum festen Ringschieber, damit dessen Nachteil, zunehmende Dampfdurchlässigkeit und Auslaufen der Schieberbüchsen, herbeiführend. Großes Gewicht, vierteilige Bauart, keine Auswechselbarkeit, peinlich genaue Arbeit und damit hohe Unterhaltungskosten, wenn sie dauernd dicht gehalten werden sollen, sind weitere Nachteile solcher Schieber.

Federringschieber mit Schloß sind auch bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen versucht worden. Es ist ohne weiteres erklärlich, daß die Ringe solcher Schieber entweder zu fest zusam-

mengehalten werden, sich also an die Wandungen der Büchse nicht überall gleichmäßig anlegen und abdichten, oder daß sie den Ring mit seiner ganzen Federkraft frei geben und hierdurch anfangs hohen Bewegungswiderstand und Abnutzung auch der Steuerungsteile hervorrufen, bis die Abnutzung soweit fortgeschritten ist, daß das Schloß zur Wirkung kommt, also die federnde Abdichtung verloren geht.

Diese Nachteile der besprochenen Schieberkonstruktionen sind durch die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen auf Grund jahrelanger Versuche einwandfrei festgestellt worden. Zur Klarstellung der Verhältnisse war eine große Anzahl von Lokomotiven mit den verschiedensten Kolben-

schieber-Konstruktionen ausgerüstet worden. Auf Grund von Leistungsversuchen, Diagramm-Aufnahmen und vierteljährlichen Vergleichsversuchen hat sich dann gezeigt, daß die Vorteile der breiten federnden Ringe bei Kolbenschiebern doch durch ihre Nachteile erheblich überwogen werden.

Infolgedessen ging die preußische Eisenbahnverwaltung dazu über, einen Schieber zu erproben, der die Anwendung schmaler Ringe mit weicher Federung gestattet, wie sie sich schon im Diesel-

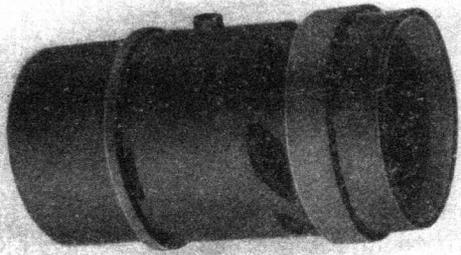


Abb. 9. Kolbenschieberbüchse mit schrägen Stegen.

Gas- und Dampfmaschinenbau bewährt haben, und dessen Körper mit den Schieberbüchsen nicht in Berührung kommt, derart, daß auf diese Weise der ganze Schieber wirklich und vollständig entlastet ist. Während beim breiten Schieberring dieser zugleich die Steuerkanten trägt, steuern bei den schmalen Ringen die Kanten des Schieberkörpers, die inneren Ringe erhöhen bloß die Abdichtung. Aus den folgenden Abb. 7 und 8 sehen wir daher 8 schmale Ringe statt einem breiten bei doppelter Einströmung und 4 Ringe bei einfacher Einströmung. Die überaus günstigen Erfahrungen, welche die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen mit derartigen Kolbenschiebern mit Tragstange und schmalen federnden Ringen gewonnen haben, sicherten dieser Schieberbauart auch in Württemberg, Baden, usw. eine immer größere Verbreitung.

Ein brauchbarer Lokomotiv-Kolbenschieber muß folgenden Bedingungen genügen:

Der Schieber muß vollkommen entlastet sein, so daß an seinem Umfang kein einseitiger Dampfdruck auftreten kann und der Bewegungswiderstand auch bei mäßiger Oelzufuhr möglichst gering ist. Das Gewicht des Schiebers muß möglichst niedrig sein, um unnötige Beanspruchungen und vorzeitige Abnutzungen in den Triebwerksteilen, besonders im Steuerungsgestänge, zu vermeiden. Die Konstruktion des Kolbenschiebers muß, namentlich bei Schnellzuglokomotiven, so gewählt werden, daß genügend große Eröffnungs- und Austrittsquerschnitte freigegeben werden. Der Abnutzung dürfen nur Teile unterliegen, die keine

besonderen Wiederherstellungskosten verursachen. Die Abnutzung der Büchsen muß auf das geringste Maß beschränkt werden. Auch an den Kolbenschieberkörpern dürfen keine Nacharbeiten erforderlich werden. Stopfbüchsen müssen möglichst vermieden, Tragflächen für die Schieberstangen aus der Heißdampfzone entfernt werden. Dauernde Dichtigkeit muß auch während der Kompressionsperiode gewährleistet sein. Leichter Ein- und Ausbau und größtmögliche Auswechselbarkeit sind erforderlich. Dieselbe Bauart muß sich in etwa 2 verschiedenen Größen von 220, bzw. 300 mm Durchmesser bei allen Lokomotivgattungen für Heiß- oder Naßdampf ohne weiteres verwenden lassen, um die Ersatzteile auf ein Minimum zu beschränken. Diesen Bedingungen entspricht der bei den Heißdampflokomotiven der preußisch-hessischen Staatsbahnen und der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen eingeführte und in mehreren Ländern patentierte neue Kolbenschieber.

#### F. Kolbenschieber mit Tragstange und schmalen federnden Ringen.

Er ist auf Grund umfangreicher und eingehender Versuche der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung unter Mitwirkung norddeutscher Lokomotivfabriken entwickelt worden. Zurzeit ist dieser Schieber bei den Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen in zwei verschiedenen Ausführungsformen im Gebrauch: als Schieber mit doppelter innerer (Abb. 7) und mit einfacher innerer Dampf einströmung (Abb. 8). Die doppelte Einströmung ermöglicht eine wesentliche Verkleinerung des Kolbenschieber-Durchmessers, die einfache Einströmung eine solche des schädlichen Raumes und der schädlichen Flächen. In jüngster Zeit hat sich in Fachkreisen die Erkenntnis der Wichtigkeit der möglichsten Beschränkung der schädlichen Räume zur Erhöhung der Dampf wirtschaftlichkeit immer mehr Bahn gebrochen und aus diesen Gründen ist auch die preußisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung neuerdings endgültig zum Schieber mit einfacher Einströmung übergegangen, der auch die geringsten Beschaffungs- und Instandhaltungskosten aufweist.

Die Kolbenschieberausrüstung einer Lokomotive (Abb. 7 und 8) besteht aus folgenden Teilen: den Kolbenschieberbüchsen, den Kolbenschieberkörpern, den Dichtungsringen, den Kolbenschieberstangen und den Ausströmkästen mit Schieberstangenführungen. Ferner sind hier die Luftsaug- und Druckausgleichventile zu erwähnen, die zwar nicht unmittelbar zur Kolbenschieberausrüstung gehören, aber eine notwendige und wertvolle Ergänzung hierzu bilden. Jeder dieser Bauteile hat auf Grund von Versuchen und Betriebserfahrungen seine besondere Ausbildung erfahren, worüber wir nachstehend kurz berichten:

Die Kolbenschieberbüchsen. Die Kolbenschieberbüchsen (Abb. 9) werden für jede Zylinderseite getrennt ausgeführt. Die Büchsen

sind nicht eingepreßt, sondern auf ihren Sitz aufgeschliffen. Hierdurch wird eine gute Abdichtung bei leichter Auswechselbarkeit erreicht.

Ein Nachschleifen solcher Büchsen ist, wenn es erforderlich werden sollte — etwa bei den Kesseluntersuchungen —, daher sehr leicht möglich. Eingepreßte Büchsen sind schwer herauszunehmen und müssen, wenn das Herausnehmen erforderlich wird, oft erneuert werden. Außerdem kann die eingepreßte Büchse bei verschiedener Ausdehnung von Büchse und Schieberkasten zu Undichtigkeiten Anlaß geben, die sehr schwer aufzufinden sind. Die Schieberbüchsen werden gegen die Ausströmkästen durch elastische Dichtungsmittel abgedichtet, um hierdurch der wachsenden

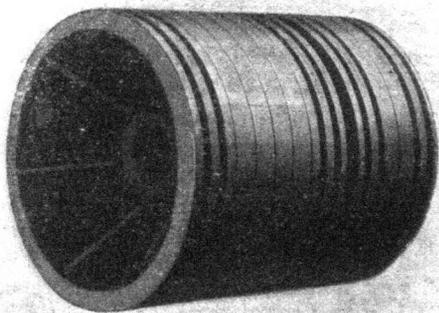


Abb. 10. Kolbenschieberkörper für doppelte innere Dampfeinströmung.

Ausdehnung der Büchse bei zunehmender Ueberhitzung Rechnung zu tragen. Die genaue achsiale Lage der eingeschliffenen Schieberbüchsen läßt sich durch Einsetzen eines passenden Rohrstückes leicht nachprüfen. Im übrigen erhalten die Büchsen einen Einlaufkegel, damit die Schieber mit übergederten Ringen sich leicht einbringen lassen. Der Baustoff für die Büchsen ist besonders widerstandsfähig, damit keine merkbare Abnutzung eintreten kann. Außerdem sind zwecks gleichmäßiger Verteilung der Abnutzung die Stege unter 45° geneigt. Meist werden jedoch die Stege noch stärker geneigt ausgeführt, damit kein Ringteil stets auf dem vollen Steg läuft, sondern noch, wenigstens teilweise, den Kanal überschleift. Nur der unten liegende Steg geht gerade durch. Auf ihm laufen die Stoßstellen der federnden Ringe. Gegen Verdrehung ist die Büchse durch den Einlagekeil  $k_2$  (Abb. 7 und 8) gesichert. Die sorgfältige Auswahl des Baustoffes für die Büchsen und die Schieberringe und die Anordnung der Stege bietet die Gewähr dafür, daß ein Auslaufen und eine ungleiche Abnutzung der Büchsen nicht eintritt.

Die Kolbenschieberkörper. Die Rücksicht auf ein möglichst geringes Gewicht bedingt

die Herstellung des Kolbenschieberkörpers für jede Zylinderseite aus nur einem einzigen Stück (Abb. 8), weil jedes Unterteilen eine Gewichtszunahme zur Folge hat. Der Kolbenschieber besteht aus zwei solchen genau gleichen Teilen, die durch die Kolbenstange in der erforderlichen Entfernung voneinander gehalten werden. Um für alle Lokomotiven mit den verschiedensten Zylinderabmessungen mit einem einzigen Schieberkörper auskommen zu können, ist der Ausgleich in der Länge der Zylinder durch die Stange bewirkt worden, wodurch zugleich erreicht wurde, daß die Wege des Dampfes zum Zylinder und aus dem Zylinder wieder heraus die kürzesten wurden.

Die Schieberkörper werden durch die in Führungsbüchsen gelagerten Schieberstangen freischwebend in der Büchse getragen. Ein Gleiten des Kolbenkörpers auf der Büchse muß vermieden werden, weil solche Kolbenschieber, wenn der Dampf nicht mehr darunter gelangen kann, sich gewissermaßen festsaugen, ähnlich den Flachschiebern zu ihrer Bewegung eines höheren Kraftaufwandes bedürfen und die Büchsen daher stark angreifen, so daß diese verhältnismäßig schnell unrund und damit dampfdurchlässig werden. Um indessen zu verhüten, daß bei ausgelaufenen Führungsbüchsen der Schieberstangen oder bei deren Abnutzung ein Mittragen der Schieberkörper zu Störungen Anlaß gibt, sind Oelnuten in den Schieberkörpern vorgesehen worden (Abb. 10). Die Schieberkörper laufen mit einem derart geringen Spiel in den Schieberbüchsen, daß nicht die Außenkante der äußeren Schieberringe, sondern die des Drehkörpers selbst als steuernde Kante zu betrachten sind. Etwaige Ungenauigkeiten in der Achsenlage der beiden Schieberbüchsen zueinander können auf den guten Lauf und dichten Abschluß der Ringe keinen nachteiligen Einfluß ausüben. Auch ist ein Festsetzen des Schiebers infolgedessen ausgeschlossen.

Die Kolbenschieberkörper werden mit peinlichster Sorgfalt aus einem Baustoff hergestellt, der auch bei den stark wechselnden Temperaturen im Heißdampfbetriebe (0—180—350° C) keine Formänderungen erleidet.

Dem Material der Kolbenschieberkörper muß aus dem Grunde besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, weil gewöhnliches Gußeisen, wenn die Temperatur wie bei Heißdampflokomotiven innerhalb weiter Grenzen schwankt, sehr zu Rissen und Verwerfungen neigt.<sup>9)</sup>

Senkrechte Dichtungsstellen am Mantel des Kolbenschiebers, wie bei allen Schiebern mit breiten federnden Ringen, die infolge Ausschlagens zu Unterhaltungsarbeiten und Dampfverlusten Anlaß geben, sind nicht vorhanden. Die Dichtung erfolgt durch schmale federnde Ringe, die durch den Dampfdruck auch seitlich angepreßt werden und daher vollkommen abdichten.

<sup>9)</sup> Vergl. Verhandlungen der American Society of Mechanical Engineers 1909, Bd. 31, S. 989.

Die Nuten für die federnden Ringe werden in der Knorrbremsen A. G. auf Spezialmaschinen hergestellt, wobei nur Toleranzen von 0.015 mm vom vorgeschriebenen Maße zugelassen sind und wobei die Herstellung der Schieberkörper derart durchgeführt wird, daß jeder Schieberkörper dem anderen genau gleicht.

Der Einlagekeil  $k_1$  (Abb. 7 und 8) verhindert eine Drehung der Schieberkörper auf der gleichfalls am Drehen verhinderten Schieberstange. Infolgedessen bleibt die Stoßstelle der federnden Ringe stets unten über den gerade durchgehenden Stegen.

Die Dichtungsringe. Am wichtigsten für ein dauernd gutes Arbeiten des Kolbenschiebers sind die federnden Ringe (Abb. 11). Ist der hierfür gewählte Baustoff nicht vollkommen einwandfrei, so wird man keine günstigen Ergebnisse erzielen.

Nach sehr umfangreichen Versuchen ist es der Knorrbremse A. G. durch eine peinliche sorgfältige Auswahl der Rohstoffe und durch eine genaue Ueberwachung beim Gießen gelungen, ein Material herzustellen, das allen Anforderungen, die an die hoch beanspruchten Schieberringe zu stellen sind, in jeder Hinsicht genügt, und das stets dieselben Eigenschaften hat. Die Ringe besitzen eine hohe Elastizität, die auch bei den höchsten Temperaturen des überhitzten Dampfes nicht verloren geht. Die Spannung der Ringe ist daher stets die gleiche; sie wird auf Grund der vorliegenden Versuchsergebnisse den jeweiligen Verhältnissen genau angepaßt. Das Herstellungsverfahren und das verwendete Material bürgen dafür, daß sie auch nach jahrelangem Lauf der Lokomotive nicht verloren geht, wovon man sich bei Herausnahme der Schieber überzeugen kann. Auch wird bei sachgemäßem Aufbringen auf die Schieberkörper diese Spannung in keiner Weise beeinflußt. Die Härte der Ringe entspricht genau derjenigen der Schieberbüchsen, und zwar derart, daß die Ringe die Büchsen nicht angreifen. Eine ungleichmäßige Abnutzung der Stege gegenüber der vollen Büchsenwandung, wie sie schmalen Ringen gewöhnlich nachgesagt wird, ist daher bei diesen Ringen nicht zu befürchten, wie sich überhaupt in jahrelangem Betriebe mit diesen Ringen bisher noch kein meßbarer Verschleiß der Büchsen gezeigt hat.

Ringe und Büchsen laufen stets spiegelblank, zugleich ein Zeichen dafür, daß eine vollkommene Abdichtung des Schiebers erreicht wird und daß die nach diesem Verfahren hergestellten Ringe

am ganzen Umfange mit gleicher Federung anliegen, hiermit der wichtigsten Bedingung für solche Federringe genügend. Man kann nach den bisherigen Ergebnissen und Erfahrungen annehmen, daß die Büchsen wohl ohne Nacharbeiten fast so lange wie die Lokomotiven halten werden. Ringe, die nach althergebrachter Weise angefertigt werden, indem aus dem vollen Ring einfach ein Stück herausgeschnitten wird, und die dann durch Ziehband oder sonstwie zusammengespannt fertig gedreht werden, rufen

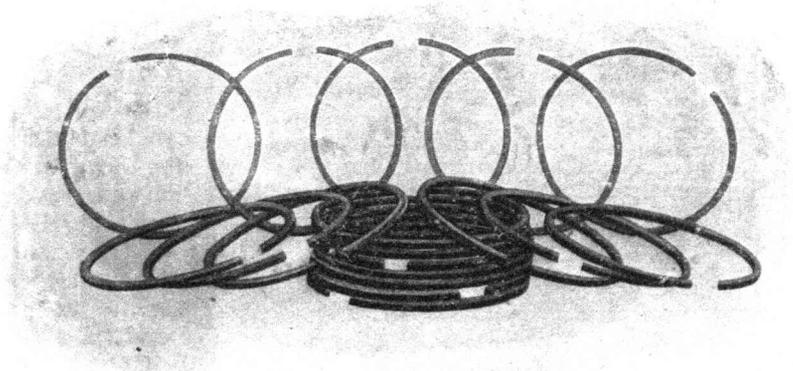


Abb. 11. Schmale federnde Dichtungsringe für Kolbenschieber. Querschnitt  $8 \times 6$  mm.

infolge ungleicher Spannungen auch ungleiche Abnutzungen in den Büchsen hervor und werden nie richtig dampfdicht abschließen. Der Querschnitt der Ringe ist so gewählt, daß der Bewegungswiderstand der

Schieber bei sehr niedrigem Ölverbrauch außerordentlich gering ist. Ihre Breite von 6 mm ist so bemessen, daß eine gute Abdichtung gewährleistet ist; ihre Höhe von 8 mm bietet eine solche Anlagefläche in den Schieberkörpern, daß weder ein Ecken noch ein Ausschlagen in den Ringspalten vorkommen kann. Eine ausgezeichnete Abdichtung ist erreicht worden: durch Anwendung je zweier Ringe für eine Steuerkante, sowie durch Verlegung der Stöße und der Sicherung gegen Verdrehen nach unten, wodurch auch dann noch kein direktes Durchtreten des Dampfes gestattet ist, wenn eine Abnutzung der Ringe nach längerem Betriebe eingetreten sein sollte. Bei neuen Ringen wird die Spaltweite so gewählt, daß der Ring bei höchster Erwärmung der Maschine gerade geschlossen ist.

Die Sicherung der Ringe gegen Verdrehen wird ohne nennenswerte Schwächung des Ring-

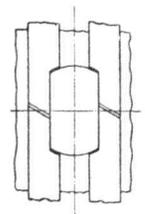


Abb. 12. Sicherung der Kolbenringe gegen Verdrehen.

querschnitts durch eine Schraube mit passend ausgebildetem Kopf erreicht, der sich in schmalen Ausfräsungen der freien Enden benachbarter Ringe legt (Abb. 12). Ein Verdrehen ist somit vollkommen ausgeschlossen. Es ist daher kein Anstoßen der Ringe an den Kanalkanten mög-

denkbar größte Auswechselbarkeit erreicht und das Vorhalten von Ersatz-Kolbenringen auf ein Mindestmaß beschränkt. Die ganze Bauart des Kolbenschiebers ist so gewählt, daß eine Abnutzung nur bei den Ringen eintreten kann. Es erstrecken sich daher die ganzen Unterhaltungsarbeiten an dem Kolbenschieber auf eine gelegentliche Auswechslung der federnden Ringe. Da die Spannkraft der Ringe aber wiederum nur so groß gewählt wird, daß ein dauernd dichter Abschluß gewährleistet ist, und da die Ringe

durch den Dampfdruck nur sehr gering belastet werden, können sie sich auch nur ganz wenig abnutzen; die Dichtheit der Schieber erleidet daher auch bei sehr langer Gebrauchsdauer der Ringe nur eine sehr geringe Einbuße.

Die Kolbenschieberstangen. Die Kolbenschieberstangen (Abb. 13) werden bei größerem Durchmesser als Rohrstangen ausgeführt. Dadurch wird bei geringem Gewicht eine möglichst große Auflagefläche in den Führungsbüchsen erreicht und damit deren Abnutzung auf das geringste Maß beschränkt. Die beistehende Abbildung 14 zeigt uns damit zugleich die neueste Kolbenschieber-Bauart für die kgl. preuß. St.-B., wobei die einfache Einströmung mit bloß 4 Dichtungsringen vorgesehen ist und die Schieberstange der Gewichtersparnis wegen hohl ausgeführt erscheint; sie ersetzt die ältere Ausführung nach Abb. 8. Abb. 15 zeigt uns den zugehörigen rückwärtigen Schieberkastendeckel mit Führung für den Schieberstangenkreuzkopf nach der von Schmidt schon ursprünglich ausgeführten, einfachen Bauart.

Das richtige Einbringen der Stange mit den darauf befestigten Schieberkörpern und die Sicherheit gegen Drehung im Betriebe — die Stoßstellen der Ringe müssen stets auf der unteren gerade durchlaufenden Rippe in den Büchsen laufen — wird durch den am hinteren Ende der Stange vorgesehenen Keil oder durch eine bestimmte Abfassung der Stange erreicht.

Die Ausströmkästen und Schieberstangenführungen. Die Ausströmkästen sind in ihrer Form wesentlich durch die allgemeine bauliche Anordnung der zugehörigen Lokomotive bestimmt, so daß bei ihrer Ausbildung eine Einheitlichkeit, wie bei den übrigen Kolbenschieber-einzelteilen, nicht zu erzielen war. Abb. 16 zeigt die Ausführung der Kästen für eine Lokomotive der Gattung  $T_{16}$  der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen, der bekannten E-Heißdampf-Güterzugtenderlokomotive von 600 mm Zylinderdurchmesser <sup>9)</sup>.

<sup>9)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1907, Seite 206, mit 15 Abb. und 1915, Seite 205 mit 5 Abb.

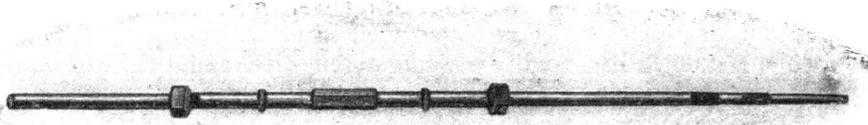


Abb. 13. Kolbenschieberstange, älterer Ausführung.

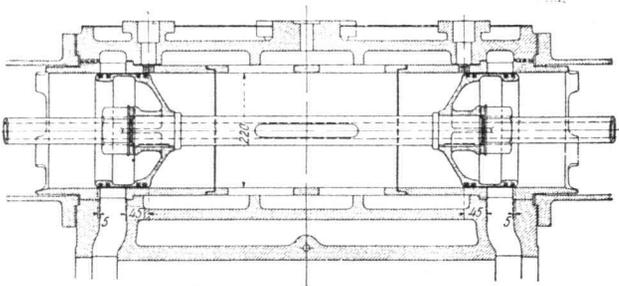


Abb. 14. Kolbenschieber mit schmalen Ringen, hohler Tragstange und einfacher Einströmung. Neueste Ausführung der kgl. preußischen St.-B.

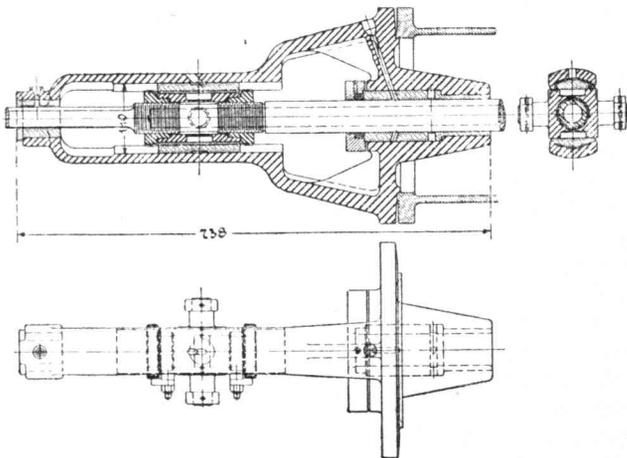


Abb. 15. Hinterer Schieberkastendeckel u. Schieberstangenführung bei hohlen Tragstangen für Kolbenschieber. Neueste Ausführung der kgl. preußischen St.-B.

lich und daher auch kein Bruch der Ringe zu befürchten.

Der Herstellung der Ringe wird die größte Sorgfalt zugewendet. Jeder Ring ist dem anderen genau gleich, weil jeder Ring mit Toleranzlehren ( $\pm 0.015$  mm) geprüft wird, bevor er die Werkstätte verläßt. Daher paßt jeder Ring für jeden Kolbenschieber gleichen Durchmessers. Es ist die

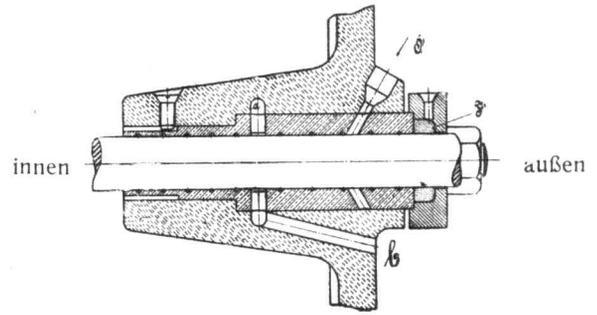
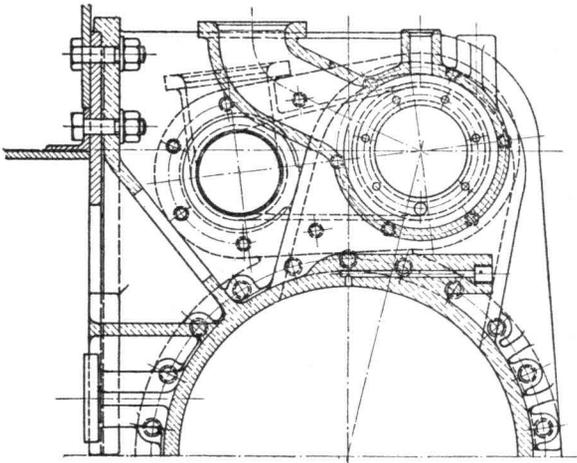


Abb. 17. Schieberstangenführung einer Heißdampf-lokomotive.

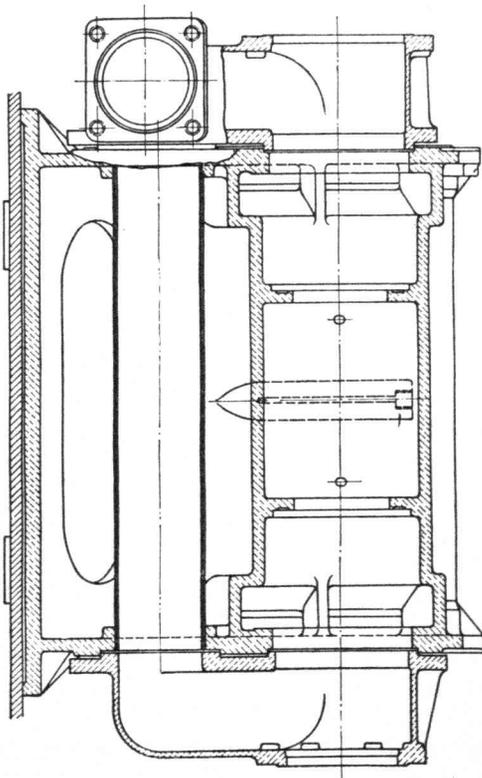


Abb. 16. Ausströmkasten eines Dampfzylinders mit innerer Einströmung an den Kolbenschiebern.

Die Deckel der Ausströmkästen tragen die Führungsbüchsen (Abb. 17) für die Schieberstangen. Wie schon erwähnt, ist wegen der inneren Einströmung eine Abdichtung und Führung der Schieberstangen in Stopfbüchsen nicht erforderlich. Früher wurden daher einfache Labyrinth-Dichtungen gewählt. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß diese einer sehr erheblichen Abnutzung unterliegen, weil der Auspuffdampf das Schmieröl heraustrrieb. Aus diesem Grunde wird bei den neuen Schiebern der dichtende Teil von dem

tragenden Teil getrennt. In der Büchse befindet sich etwa in der Mitte eine Ausdrehung a, die sie in einen nach dem Zylinder zu liegenden dichtenden, und in einen nach außen liegenden tragenden Teil trennt. Die Bohrungen b sorgen für eine gute Abführung des etwa austretenden Dampfes und Niederschlagwassers, so daß die eigentlichen Führungsbüchsen dauernd gut in Oel gehalten werden können. Als vorteilhaft hat es sich auch herausgestellt, daß die Führung gegen früher kühler liegt. Um bei ausgelaufenen Führungsbüchsen nicht sogleich zum Ersatz schreiten zu müssen, ist die Nut, in welche die Schraube zur Verhinderung des Drehens der Büchse (Abb. 17) links an der Innenseite eingreift, auch unten in der Führungsbüchse vorgesehen, außerdem ist die Bohrung für die Oelzuführung O doppelt angebracht. Die Büchse kann daher, wenn sie etwas ausgelaufen ist, ohne Schwierigkeiten um 180° umgedreht werden und der Kolbenschieber befindet sich wieder in Mittelstellung, D ist ein Schmierzopf.

### G. Die Luftsauge- und Druckausgleichventile.

Die Kompression in den Zylindern wird bei Leerlauf der Lokomotiven mit Kolbenschiebern nicht wie bei Flachschiebern durch Abklappen des Schiebers gemindert. Es ist deshalb bei derartigen Lokomotiven vorteilhaft, durch einen besonderen, bei Leerfahrt zu öffnenden Umlaufhahn, Druckausgleich genannt, die Zylinderräume vor und hinter dem Dampfkolben miteinander zu verbinden. Dadurch wird ein außerordentlich langer Auslauf der Lokomotive und auch eine gewisse Dampf- und Kohlenersparnis erreicht. Außerdem ist es notwendig, die Steuerung soweit zugänglich auszuliegen, was bei den Kolbenschiebern mit schmalen federnden Ringen im Gegensatz zu älteren Ausführungen ohne weiteres möglich ist. Die Umlaufleitungen können jedoch nicht beliebig weit hergestellt werden, meist nur mit 60—80 mm Hahndurchmesser, es wird sich daher bei Leerlauf vor dem Kolben ein Überdruck und hinter dem Kolben stets ein gewisser Unterdruck bilden. Da somit deren Durchmesser kaum  $\frac{1}{10}$  von jenem des Zylinders erreicht, müßte die 100fache Geschwindigkeit des Kolben mit kurzen Richtungswechsel erzielt werden, was natürlich ausgeschlossen ist. Der Überdruck bedingt eine

Temperatursteigerung, während der Unterdruck, ganz abgesehen davon, daß er ebenfalls bremsend wirkt, eine Verbrennung<sup>10)</sup> des Oeles zur Folge hat. Es ist daher eine bekannte Erscheinung, daß bei Lokomotiven ohne Luftsaugventile oder mit solchen zu kleiner Abmessungen die Kolbenschieber sehr stark verschmutzen.

Die Luftsaugventile haben den Zweck, das Einsaugen von Lösche, Ruß und dergleichen in die Schieberkästen zu verhindern, jeden Unterdruck im Schieberkasten zu beseitigen, durch Einsaugen von frischer Luft die Schieber und Kolben bei Leerlauf zu kühlen und einen möglichst weiten und leichten Auslauf der Lokomotive — besonders auf Gefällstrecken — zu gestatten.

Nachdem man erkannt hatte, daß die kleinen, an den Zylinderdeckeln angebrachten Ventile den Zweck nicht erreichen konnten, wurden größere selbsttätig arbeitende Luftsaugventile an den Schieberkästen angebracht. Trotzdem eine Reihe verschiedener Bauarten versucht wurde, haben sich derartige Ventile im Betriebe nicht bewährt. Entweder waren auch sie zu klein oder sie beseitigten nicht den Unterdruck oder sie erwiesen sich zu wenig dauerhaft. Auf Grund eingehender Versuche ist schließlich die von der Knorrbremse A.-G. in Berlin vorgeschlagene Bauart der gesteuerten Luftsaugventile als die beste und vorteilhafteste Ausführung anerkannt worden, was daraus hervorgeht, daß die preussisch-hessischen Staatsbahnen und die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen gesteuerte Luftsaugventile nicht nur für neue, sondern auch für im Betriebe befindliche Lokomotiven allgemein vorgeschrieben haben.

Daß eine zwangläufige Verriegelung bzw. eine Steuerung der Luftsaugventile unbedingt erforderlich ist, wenn anders die Ventile ihrer Bestimmung voll genügen sollen, ergibt folgende einfache Überlegung:

Wenn während der Fahrt der Dampfregler der Lokomotive geschlossen wird, ist die Steuerung der Lokomotive noch nicht ausgelegt. Auf der einen Seite des Kolbens und damit im Schieberkasten wird — infolge Fehlens der Zuströmung — ein Unterdruck entstehen, während auf der anderen Kolbenseite gegen Ende des Hubes ein Ueberdruck erzeugt wird. Ein selbsttätiges, am Schieberkasten oder Einströmrrohr sitzendes Luftsaugventil wird also mit Beginn jeder Füllungsperiode geöffnet, mit Abschluß derselben auf seinen Sitz geschlagen werden. Wird die Steuerung ausgelegt, derart, daß die Füllungsperioden der beiden um 90° versetzten Kolben der Lokomotive sich zum Teil überdecken, so wird dauernd Luft durch das Ventil eingesaugt und auch das

<sup>10)</sup> Es handelt sich hier um keine Verdunstung des Oles, sondern um eine wirkliche Verbrennung, die bei starker Druckverminderung bei niedriger Temperatur stattfindet. Übrigens werden die ohnehin heißen Zylinder durch die Kompression stark erhitzt, beispielsweise sind auf Gefällen, bei geschlossenem Druckausgleichventile die hölzernen Zylinderisulierungen schon wiederholt verbrannt.

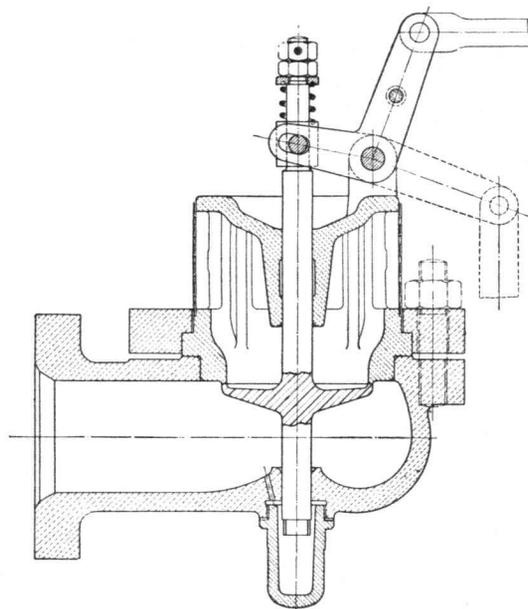


Abb. 18. Mechanisch gesteuertes Luftsaugventil.

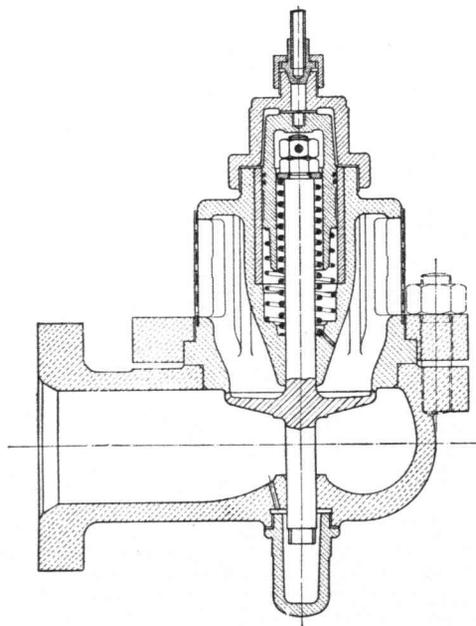


Abb. 19. Durch Druckluft gesteuertes Luftsaugventil.

selbsttätige Ventil bleibt dann geöffnet. Aber sobald man wieder Dampf geben will und zu dem Zweck die Steuerung auf kleinere Füllung einstellt, muß das besagte Schlagen der Ventile wieder eintreten. Die durch dieses Schlagen der Ventile verursachten Undichtigkeiten und Brüche haben Dampfverluste und Zugverspätungen oder sonstige Betriebsstörungen zur Folge und bedingen hohe Unterhaltungskosten. Je größere Luftsaugventile verwendet werden — kleine Luftsaugventile sind in der Regel zwecklos, weil die Durchströmgeschwindigkeiten, wie vorhin gezeigt, viel zu hoch werden, die oben erwähnten Vorteile solcher Ventile also überhaupt nicht zur Geltung

kommen —, je mehr also eigentlich die Vorteile der Ventile in die Erscheinung treten sollten, desto fühlbarer werden die Mängel der selbsttätigen Luftsaugventile.

Diese betriebstechnischen und wirtschaftlichen Nachteile werden nach der Bauart der Knorrbremsen A.-G. (D. R. P.) in einfachster Weise dadurch beseitigt, daß das freie Spiel der Saugventile aufgehoben und die Ventile während der Leerfahrt der Lokomotive in der Oeffnungsstellung festgehalten werden. Durch die Verminderung des Vakuums infolge des nunmehr voll freigegebenen Ventilquerschnittes wird infolge Kühlung der Verbrennung des Oels und der Verkrustung des Kolbenschiebers wirksam vorgebeugt.

Die angestrebte Verriegelung des Ventils in der Öffnungsstellung kann entweder mechanisch (Abb. 18) z. B. durch Gestänge oder durch Druckluft (Abb. 19) erfolgen. In beiden Fällen wird sie zweckmäßig mit der Druckausgleichvorrichtung in Abhängigkeit gebracht, da bei Leerfahrten nach Schluß des Reglers ohnehin der Druckausgleich vom Führer betätigt werden muß. Das geschieht beim mechanisch gesteuerten Luftsaugventil am einfachsten dadurch, daß man das Gestänge des Ventils an das des Druckausgleichs anschließt, beim durch Druckluft gesteuerten durch einen kraftschlüssig mit der Zugstange des Druckausgleichs gekuppelten Anstellhahn. Im ersteren Fall wird der Ventilteller unmittelbar durch die Bewegung des Gestänges angehoben bzw. geschlossen, im andern Fall läßt der geöffnete Anstellhahn die gewöhnlich dem Hauptluftbehälter der Bremse entnommene Druckluft in den Luftzylinder des Ventils strömen, dessen Kolben dadurch vorgerieben wird und das mit ihm verbundene Ventil von seinem Sitz abhebt. In der Abschlußstellung des Anstellhahnes wird der Luftzylinder entlüftet und das Ventil schließt sich unter dem Druck einer Spiralfeder. Eine Drosselbohrung an dem Rohranschluß des Luftsaugventils dient zur Dämpfung der Ventilbewegungen und damit zur Schonung der Ventildichtungsflächen.

Das verriegelbare Luftsaugventil in der hier beschriebenen Form als mechanisch oder durch Druckluft gesteuertes hat gegenüber dem selbsttätig arbeitenden noch den Vorzug, daß es bei Nichtbetätigung gänzlich geschlossen ist, da die bei selbsttätig arbeitenden Ventilen angewandte Voröffnung hier fortfällt. Es dichtet also auch bei Stillstand der Lokomotive und verhindert das Eindringen von Staub, Ruß oder anderen Fremdkörpern in die Schieberkästen. — Auch steht nichts im Wege, das Ventil so kräftig und mit so großem Durchgangsquerschnitt auszuführen, wie bauliche und betriebstechnische Rücksichten es erfordern. Wo Druckluft zur Verfügung steht, empfiehlt sich die Druckluftsteuerung auch für die Druckausgleichvorrichtung selbst. Hier bedeutet der Ersatz der menschlichen durch mechanische Kraft zunächst eine Vereinfachung in der baulichen Anordnung der Lokomotive durch den Fortfall

des mitunter ziemlich verwickelten Gestänges, sodann aber eine wesentliche körperliche Entlastung für den Lokomotivführer, besonders für den Führer von Stadt- und Vorortbahn-Lokomotiven, der bei den kurzen Haltestellen-Entfernungen und infolgedessen sich häufig wiederholenden Leerfahrten den Druckausgleich in sehr kurzen Zeitläuften an- und abstellen muß. Bei dem bisher für Heißdampf-Lokomotiven verwandten Umlaufhahn machte es Schwierigkeiten, große Durchgangsquerschnitte für den Ausgleich der Drücke auf beiden Zylinderseiten zu gewinnen und es war ferner betriebstechnisch kaum möglich, den Hahn für die beiderseits ständig wechselnden Drücke dicht zu halten. Um diesem letztgenannten Übelstande einigermaßen zu begegnen, hatte man schon von vornherein auf die Konizität des Hahnkegels verzichtet und diesen zylindrisch mit einem gewissen Spiel im Gehäuse gelagert, damit der in Richtung und Größe periodisch wechselnde Druck den Hahnkegel jeweils an die eine oder andere Gehäusewand pressen und dort abdichten sollte. Diese Dichtungsmethode kennzeichnet sich von vornherein als ein Notbehelf und stellt sich im Betriebe als um so mangelhafter heraus, je länger die Maschine in Dienst ist und je mehr die Dichtungsflächen sich ausschlagen.

Bei dem Entwurf der durch Druckluft gesteuerten Druckausgleichvorrichtung wählte man daher als Absperr- bzw. Umlauforgan an Stelle eines Umlaufhahnes ein Tellerventil (Abb. 20), weil bei diesem die Größe des Durchgangsquerschnittes praktisch nicht beschränkt ist und sich leichter eine gute Dichtung erzielen läßt. Allerdings bedarf das Ventil für diesen besonderen Zweck auch einer besonderen Ausbildung oder Ergänzung. Denn es ist klar, daß ein zwischen die beiden Zylinderseiten gelegtes Ventil bei Arbeitsfahrt, bei der die Dampfdrücke zu beiden Seiten des Ventils ständig wechseln, den unbedingt erforderlichen dichten Abschluß zwischen beiden Zylinderseiten nicht sichern kann, wenn nicht ständig eine auf dichten Abschluß des Ventiltellers wirkende Kraft zur Verfügung steht. Diese Kraft wird bei dem neuen Druckausgleichventil dadurch gewonnen, daß auf der der Ventil-Dichtungsfläche zugekehrten Seite der Ventilschindel ein Kolben angeordnet ist, dessen Durchmesser größer ist als der des Ventiltellers. Geht der Führer von der Leerfahrt zur Arbeitsfahrt über, läßt er also Dampf in den Zylinder eintreten, so wirkt der Dampfdruck bei zunächst noch offenem Ventil auf die volle Fläche des Belastungskolbens, bewegt dadurch den Kolben nach oben und bringt das Ventil auf seinen Sitz. Hat das Ventil geschlossen, so drückt der Dampf in der einen Hubperiode auf die Unterseite des Ventiltellers, in der anderen Hubperiode auf den den Querschnitt des Ventiltellers überwiegenden Querschnitt des Belastungskolbens und bewirkt dadurch im ersteren Falle direkt, im zweiten Falle durch Vermittlung des

Belastungskolbens einen dichten Abschluß des Ventils. Die Druckluftsteuerung des Ventils entspricht genau derjenigen der durch Druckluft gesteuerten Luftsaugventile Knorr - Bremse A.-G. Das Ventil öffnet sich unter dem Druck der auf den Luftkolben wirkenden Druckluft und schließt sich bei Entlüftung des Luftzylinders durch die beim Öffnen gespannte Rückdruckfeder, deren Wirkung durch den Dampfdruck auf den Belastungskolben noch unterstützt wird. Abb. 20 und 21 stellen 2 Regelbauarten des Druckausgleichventils dar, die sich aber nur in der Form

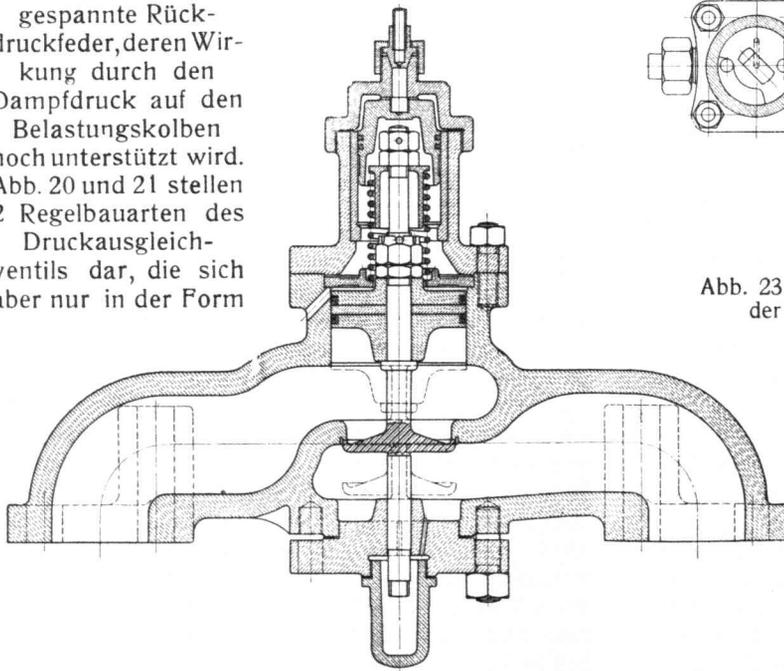
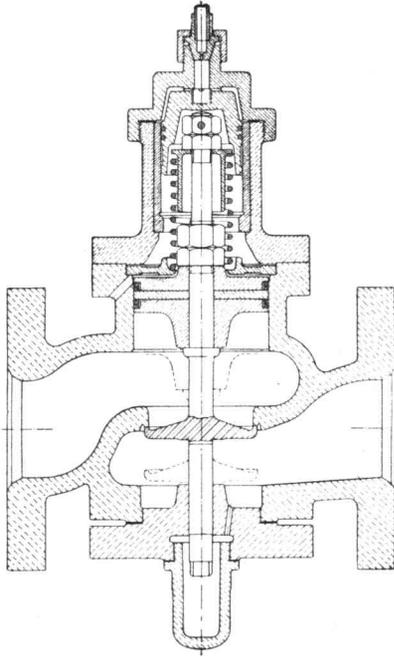


Abb. 20 und 21. Durch Druckluft gesteuerte Druckausgleichventile.

des Gehäuses voneinander unterscheiden. Die inneren Teile stimmen unabhängig von der wechselnden Form des Gehäuses untereinander überein. Hier sei bemerkt, daß bei den reichsdeutschen Heißdampflokomotiven der Druckausgleichkanal mit dem Hahngehäuse ein besonderes Gußstück bildet, das an dem Dampfzylinder angeschraubt wird, während in Österreich ausnahmslos der Kanal mit dem Hahngehäuse angegossen ist.

Abb. 22 gibt den Anstellhahn in der zur Kuppelung mit dem Druckausgleichgestänge ge-

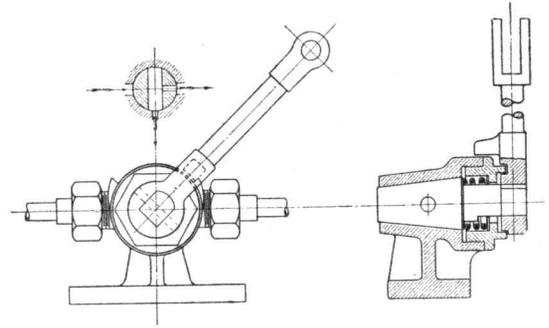


Abb. 22. Anstellhahn für das Druckausgleichventil.

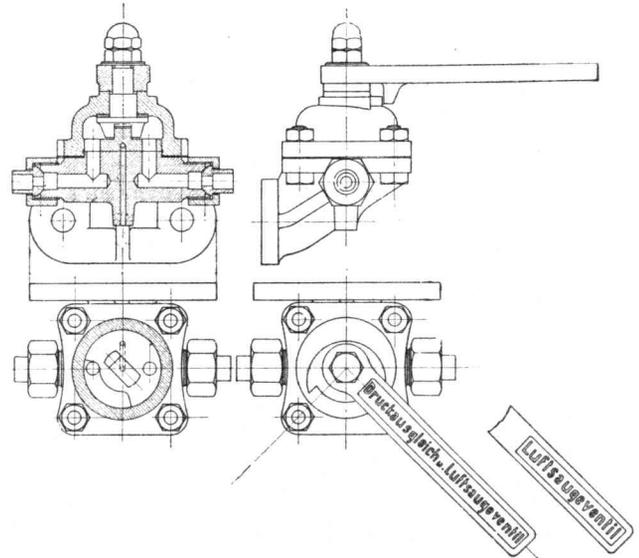


Abb. 23. Anstellventil für die Druckluftumstellung der Luftsaug- und Druckausgleichventile.

eigneten Form mit gegabelten Hebel wieder. Auch Anstellventile mit Drehschieber (Abb. 23) haben sich gut bewährt.

Die nebenstehende Abb. 24 stellt die Anordnung der Knorr'schen Luftsaug- und Druckausgleichventile an der zurzeit meist gebauten D Heißdampf-Güterzuglokomotiven Gattung G<sub>8</sub>, der kgl. preuß. St.-B. im Gesamtaufbau dar.

### H. Die Schmierung der Kolbenschieber.

Das Sprichwort: »Wer gut schmiert, der gut fährt«, gilt auch für den Kolbenschieber. Nicht die Menge des Öles tut's hier, sondern seine Güte. Besonders bei Lokomotiven, die mit hoch überhitztem Dampf arbeiten, muß der Schmierung der Kolbenschieber besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Die Verwendung eines guten Heißdampföles wird sich stets durch geringen Verbrauch und geringe Unterhaltungskosten dauernd bezahlt

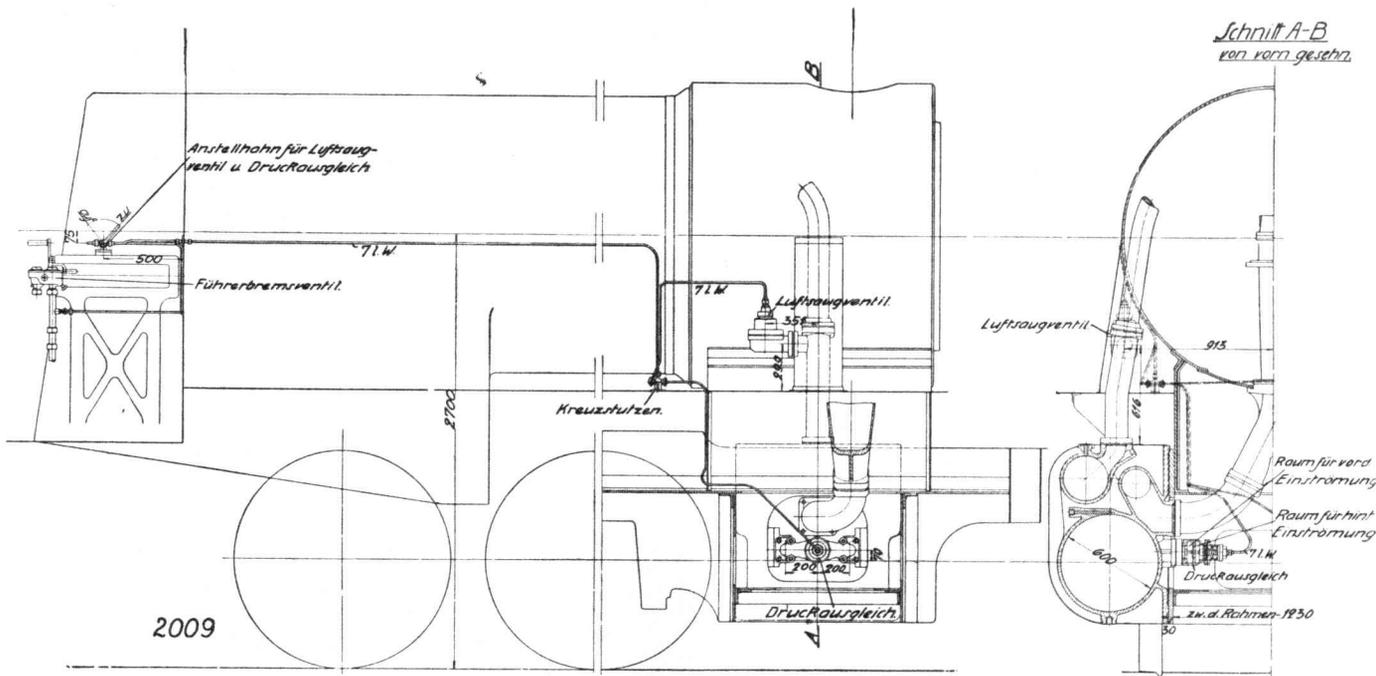


Abb. 24. Anordnung der mit Preßluft gesteuerten Luftsaugventile und Druckausgleichvorrichtung, Bauart Knorr an der D Heißdampf-Güterzuglokomotive, Reihe G<sub>3</sub><sup>1</sup> der kgl. preuß. Staatsbahnen.

machen. Gewarnt sei noch davor, Laboratoriums- oder Abnahmeversuchen zu großes Vertrauen zu schenken. Das Öl wird im Lokomotivbetriebe unter ganz anderen Verhältnissen verwendet, als sie im Laboratorium zugrunde gelegt werden können. Hoher Flammpunkt, hohe Viskosität bei niedrigen Temperaturen können durch Zusätze zum Öl erreicht werden, die für den Betrieb oft schädlich wirken.

Eine Untersuchung der Kolbenschieber im Betriebe wird bald erkennen lassen, ob das gelieferte Öl allen Anforderungen entspricht. Auf die Verschmutzung der Schieber hat neben der verbrauchten Ölmenge auch die Behandlung der Lokomotiven im Betriebe einen wesentlichen Einfluß. Werden z. B. Gefällstrecken mit geringer Dampfzugabe und nicht geöffnetem Umlauf befahren, so entstehen sehr hohe Temperaturen in den Zylindern, die eine Ölverkrustung herbeiführen. Die gesteuerten Luftsaugventile verbessern auch hier den Wert der Lokomotive.

### I. Auf- und Abziehen der Ringe.

Obleich die Herstellung der federnden Kolbenringe dafür bürgt, daß die Spannung am ganzen Umfange gleich ist, so kann doch eine fehlerhafte Behandlung der Ringe, insbesondere ein unsachgemäßes Aufbringen auf den Kolbenschieber, zu schwerwiegenden Nachteilen führen: Die Ringe werden deformiert, ihre Spannung wird verändert und als Folge davon tritt ein schlechtes Abdichten und selbst ein Brechen ein. Das Aufbringen der Kolbenringe ist deshalb von größter Wichtigkeit und erfordert besondere Aufmerksamkeit, andernfalls der Wert des mit so großer Sorgfalt hergestellten Ringes in Frage gestellt ist.

Bisher wurden die Ringe von Hand mittels Blechstreifen, einer konischen Hülse oder einer Zange aufgebracht, was in den meisten Fällen erhebliche Verbiegungen und Beschädigungen der Ringe sowie Überdehnung, in allen Fällen aber mangelndes Abdichten zur Folge hatte.

Demgegenüber sichert die Kolbenring-Aufziehvorrichtung ein gleichmäßiges, zwangsweises bzw. ganz mechanisches Spreizen des Ringes auf stets gleiches, genaues und geringstes Maß ohne jede Form- und Spannungsänderung des Ringes.

Die Vorrichtung (Abb. 25—27) besteht aus der mit zwei seitlichen Handgriffen a versehenen Hülse oder Büchse b, welche mit leichtem Spiel über den Kolbenkörper geschoben werden kann. An dem Stirnende dieser Büchse befindet sich eine aus Spannschrauben c und Klemmbacken d bestehende Klemmvorrichtung, mittels welcher der auf den Kolbenschieber-Durchmesser aufgespreizte Kolbenring e festgehalten wird. Zum schnellen Anziehen und Lösen dieser Schrauben c dient der Handhebel l. Das Spreizen des Kolbenringes geschieht durch den Spannkonus f und Schraubenspindel g. Letztere Vorrichtung ist abnehmbar ausgebildet (Abb. 26)

Zunächst wird der ungespannte Ring auf das Stirnende der Büchse aufgelegt. Man nimmt dann den Spannkonus zur Hand befestigt diesen mittels des Bügels h unter den Schraubenköpfen i (Schlitzverschluß) und dreht die Spindel g abwärts. Nachdem der Konus den Kolbenring auf das richtige Maß gespreizt hat, werden die Klemmbacken über ihn geschoben und diese durch ihre Schrauben festgeklemmt. Der Kolbenring sitzt nunmehr fest und der Spannkonus wird entfernt.

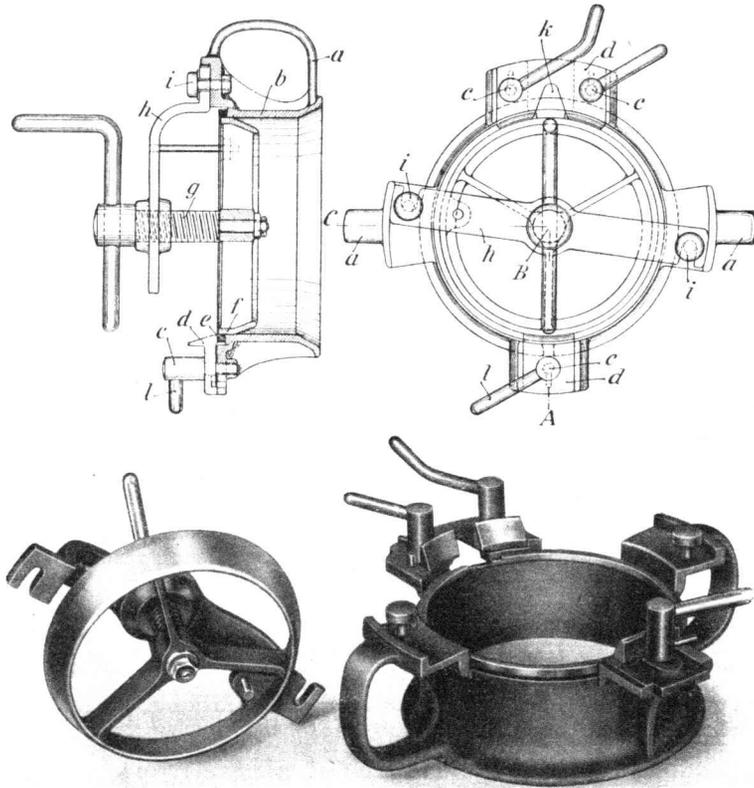


Abb. 25—26. Aufspannkonus u. Hülse der Knorr-Kolbenring-Aufziehvorrichtung.

Mittels der seitlichen Handgriffe wird die Büchse über den Kolbenkörper geschoben (Abb. 27) und die Klemmbacken werden gelöst, sobald der Ring sich über der entsprechenden Ringnut befindet. Die seitliche Aussparung *k* (Schauöffnung) erleichtert die richtige Einstellung der Büchse auf dem Kolbenkörper. Nach Lösen der Klemmbacken springt der Ring von selbst in die Nut ein.

Das vordere Ende der Büchse sowie die Klemmbacken sind konisch ausgebildet zu dem Zwecke, um die vorhergehenden Ringe zusammen zu drücken. Auf diese Weise ist es möglich, die Büchse mit einem aufgespannten Ring über bereits aufgebrachte Ringe hinwegzuschieben, sowohl vorwärts wie rückwärts, und somit einen Ring mitten zwischen anderen Ringen aufbringen zu können. Bisher mußte man zu diesem Zwecke alle vorgehenden Ringe entfernen und wieder aufbringen. Die Zeitersparnis in solchen Fällen ist deshalb bei Anwendung der Kolbenring-Aufziehvorrichtung ganz erheblich. Zum Abziehen der Ringe vom

Kolbenkörper ist die Vorrichtung nach Abb. 25—27 nicht verwendbar. Will man nicht zu der bereits als unzweckmäßig nachgewiesenen Blechstreifen oder Zangen-Methode greifen, so empfiehlt sich für diesen Zweck eine besondere Einrichtung nach Abb. 28. Sie besteht aus einem viereckigen, mit bogenförmigen Paßstücken versehenen Rahmen, in deren Aussparungen von U-förmigem Querschnitt der Kolbenring sich führt. Die beiden seitlichen Balken des Rahmens sind mit dem oberen fest verbunden, der untere dagegen kann scharnierartig nach unten umgelegt werden. An jedem der beiden Seitenbalken sitzt ein Hebel, der durch eine in den Rahmen geführte Gelenkstange mit einer Klemme verbunden ist. Zum Abziehen eines Ringes wird der geöffnete Rahmen von oben oder seitlich über die betreffende Stelle des Kolbenkörpers gelegt und der untere Scharnierbalken geschlossen. Durch Andrücken des geschlossenen Rahmens von unten, werden die Stoßenden des Ringes aus der Nut herausgehoben, derart, daß sie mit den Klemmen gefaßt werden können. Ist das geschehen, so wird der Ring durch Umlegen der Hebel gespreizt und in dieser gespreizten Stellung durch Fallen gesichert, die in Kerben der Gelenkstange eingreifen. Der genügend geöffnete Ring sitzt jetzt fest im Rahmen und kann nunmehr mit Hilfe der konischen Anschlußfläche der bogenförmigen Paßstücke bequem über etwa vorgelagerte Ringe hinweggeführt werden.

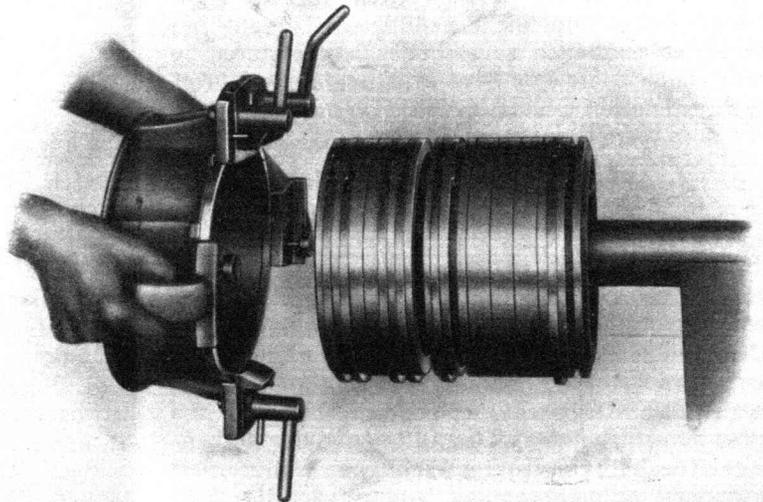


Abb. 27. Aufbringen des Ringes auf den Kolben mittels der Knorr-Aufziehvorrichtung.

Es ist ersichtlich, daß diese Vorrichtung ganz allgemein zum Ab- und Aufziehen der Ringe sich verwenden läßt. Indes verdient die Vorrichtung

federnden Ringe bedürfen nur einer sehr geringen Schmierung. Festsitzende Schieberringe werden im Petroleumbade sich wieder lösen. Bei etwas abgelaufenen Ringen empfiehlt es sich, die Kanten wieder leicht zu brechen.

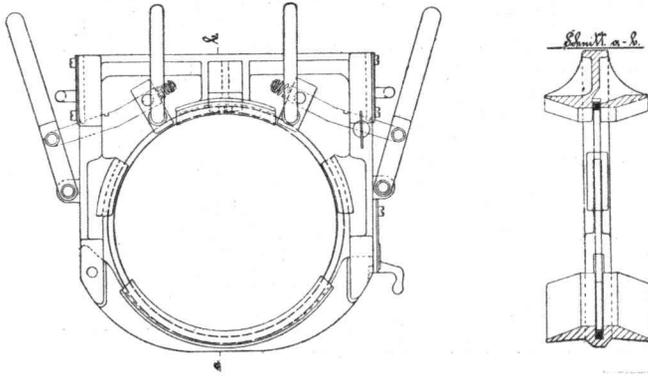


Abb. 28. Kolbenring-Auf- und Abziehvorrichtung.

nach Abb. 25—27 zum Aufziehen der Ringe den Vorzug, da sie ein gleichmäßigeres Spreizen ohne bleibende Formänderungen gewährleistet.

### J. Behandlung der Kolbenschieber.

Um dauernd einen guten Lauf der Kolbenschieber zu sichern, empfiehlt es sich, sie gelegentlich im Betriebe zu untersuchen. Der Zeitraum, in dem solche Untersuchungen vorgenommen werden, ist von dem verwendeten Heißdampföl, von der Behandlung der Schmierpressen oder Ölpumpen, von der richtigen Bedienung der Steuerung — diese muß bei Leerlauf ausgelegt werden — und davon abhängig, ob ungesteuerte oder gesteuerte Luftsaugventile an den Schieberkästen oder Zylinderdeckeln angebracht sind.

Vor dem Ausbau wird zunächst die Stellung der Schieber mit einem Stichmaß geprüft, so daß sie ohne weiteres wieder richtig eingebaut werden können. Nach Abnahme der vorderen Schieberkastendeckel wird der Schieber vorsichtig herausgenommen und auf geeignete Böcke — nicht auf die Erde — gelegt. Die Ringe müssen in ihren Nuten leicht beweglich sein. Ist das nicht der Fall, so sind die Ringe entweder zu dicht eingeschliffen, oder es wird ein ungeeignetes Heißdampföl verwendet. Im allgemeinen wird man für zwei Zylinder und zwei Schieber mit einem Heißdampfölverbrauch von 2—4 kg für 1000 Lokomotivkilometer auskommen, denn die schmalen

### K. Schlußwort.

Der Kostenaufwand für den Brennstoff der Lokomotiven bei einer großen Eisenbahnverwaltung beträgt 30—40% der Kosten des Zugförderungsdienstes oder 10—15% der gesamten Betriebsausgaben. Bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen werden allein jährlich für über 110 Millionen Mark Kohlen verbraucht. Unter diesen Umständen ist es erklärlich, daß gerade diese Eisenbahnverwaltung der wirtschaftlichen Ausbildung der Lokomotiven eine besondere Aufmerksamkeit schenkt und neben wissenschaftlichen Versuchen auch auf Grund von Versuchen im gewöhnlichen Betriebe die Bauart ihrer Lokomotiven dauernd verbessert.

Der Erfolg ist nicht ausgeblieben, denn der Kohlenverbrauch ist bei dieser Eisenbahnverwaltung um wenigstens 17·8% für eine Pferdekraftstunde in den letzten 15 Jahren zurückgegangen<sup>11)</sup>, was einschließlich Fracht und Verladekosten eine jährliche Ersparnis von 25 Millionen Mark bedeutet.

Ein Mittel zur weiteren Verminderung des Kohlenverbrauchs ist die Anwendung des neuen Kolbenschiebers mit schmalen federnden Ringen. Es ist erwiesen, daß die damit erreichbare Kohlenersparnis gegenüber den bisher bekannten Ausführungsformen mindestens 5%, oft aber bis 10% und mehr beträgt<sup>12)</sup>. Da etwa der achte Teil der preußisch-hessischen Lokomotiven ältere Kolbenschieber besitzt, so wird nach Durchführung des Umbaus diese Verwaltung einen Betrag von mindestens 1 Million Mark jährlich an Kohlen ersparen, außerdem für die Unterhaltung der Schieber geringere Aufwendungen nötig haben und die sonstigen mit der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven sich ergebenden Vorteile sich zunutze machen.

Aehnlich wie bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen liegen die Verhältnisse auch bei anderen Eisenbahnverwaltungen, so daß es ohne Frage von größter wirtschaftlicher Bedeutung ist, auch hier den Steuerungsverhältnissen erneut die gebührende Aufmerksamkeit zu schenken.

Steffan.

## BÜCHERSCHAU.

**Cambon, Viktor, Frankreich bei der Arbeit.** Bilder aus dem französischen Wirtschaftsleben. Übersetzt von H. Günther. Mit 14 Abb. auf Tafeln sowie 104 Textseiten im Formate 13½×21 cm und einer Karte. Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung. 8°. Geheftet M 1·85, gebunden M 2·50.

Das Buch ist vor dem Krieg geschrieben und gedruckt worden, wird aber trotz dem Kriege auf lebhaftes Interesse rechnen dürfen, da es sich um eine sozialpolitisch und volkswirtschaftlich wertvolle Veröffentlichung handelt, die vor allem auch die Schäden der französischen Industrie, die auf gewissen Gebieten

<sup>11)</sup> Glasers Annalen } Hammer: Die Entwicklung  
15. Mai 1911, Seite 215. } des Lokomotivparkes bei der  
<sup>12)</sup> Glasers Annalen } preuß.-hess. St.-B., auch als  
15. Juni 1912, Seite 231. } Sonderabdruck erschienen.

zutage getreten sind. Cambon, ein im praktischen Leben stehender französischer Ingenieur, genießt auch in Deutschland einen Ruf als Schriftsteller, besonders durch ein ziemlich sachlich geschriebenes Werk über die deutsche Industrie. Hier beschreibt er die wichtigsten Industriezweige Frankreichs, und beginnt mit der Seidenindustrie, die in den letzten Jahren durch das ständige Zurückgehen der Seidenraupenzüchtereier, die auch die Regierung durch große Opfer nicht zu halten vermochte, gewaltige Umwälzungen durchgemacht hat. Dann hören wir von den jahrzehntelangen Versuchen zur Hebung der Schifffahrt auf der Rhône, die jedoch an dem Konkurrenzneid der bevorrechteten Eisenbahngesellschaften scheiterten, wodurch unhaltsame Zustände geschaffen worden sind, unter denen die ganze Bevölkerung zu leiden hat. Ein weiteres Kapitel behandelt die Wasserkraftwerke in den Alpen, einem Industriezweig, auf dem Frankreich wirklich Großes geschaffen hat. Die interessantesten Kapitel sind jedoch die über die großen Geschützfabriken an der Soâne und Loire, von Schneider & Co. in Creusot, dem französischen »Krupp«, und

den großen Stahlwerken in Saint Chamond. Es dürfte viele interessieren, zur jetzigen Zeit etwas über die Firma zu erfahren, die den französischen Staat mit Geschützen und Panzern versorgt und die den guten deutschen Namen Schneider trägt. Der Gründer des Welthauses in Le Creusot, Eugen Schneider, ein Lothringer Hüttenbesitzer, war 1835 aus seiner Heimat nach Le Creusot gekommen, und von da ab begann die rasche Entwicklung der schon seit Ende des 18. Jahrhunderts dort bestehenden Eisengießerei, wodurch der Ort, trotz der ungünstigen Lage immer mehr zum Mittelpunkt der französischen Stahl- und Eisenindustrie wurde. Die Creusot-Werke beschäftigten mehr als 20.000 Arbeiter. Das Gewicht des täglich verarbeiteten Rohmaterials übersteigt 9000 Tonnen, während die Jahresproduktion auf 200.000 Tonnen geschätzt wird. Schneider betreibt auch seit altersher eine Lokomotivfabrik, die in früherer Zeit recht beachtenswerte Leistungen aufzuweisen hatte.

Das Buch bietet außerordentlich viel wertvollen Stoff und sei darum recht empfohlen.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Veränderungen bei der Prager Staatsbahndirektion.** Zum Staatsbahndirektor in Prag wurde der bisherige Staatsbahndirektor in Olmütz Hofrat Adolf Appel ernannt. Gleichzeitig mit Hofrat Appel wird auch der neuernannte Staatsbahndirektorstellvertreter bei der Prager Staatsbahndirektion in Prag Oberinspektionsrat Czermak den Dienst antreten. Hofrat von Pokorny, der bisher die Geschäfte eines Staatsbahndirektorstellvertreters in Prag geleitet hat, übernimmt die Leitung der Direktion für die Böhmisches Nordbahn.

**Reparaturdauer der Lokomotiven.** Im Märzheft 1916 der »Lokomotive« brachten wir unter gleichem Titel eine Abhandlung über diesbezügliche Erfolge der kgl. ungarischen Staatsbahnen. Da nun der Begriff einer Hauptreparatur bei verschiedenen Bahnen nicht im gleichen Umfange feststeht, sind diesbezüglich Anfragen eingelaufen, worüber uns zunächst die Maschinen-Hauptsektion der kgl. ung. St. B. in entgegenkommender Weise folgende Aufschlüsse gab: Als »Hauptreparatur ohne Kesselhauptprüfung« verstehen die kgl. ung. St. B. die gründliche Instandsetzung von Lokomotive und Tender, wobei beide ausgebunden und abmontiert werden. Der Kessel wird — ohne Abhebung vom Rahmen — nach Entfernen der Auswaschdeckel und Auswechslung schadhafter Stehbolzen und Rohre gründlich gereinigt und untersucht, wobei nur

<sup>1)</sup> Diese Vorschrift besagt unter § 7:

a) Wenn eine wesentliche Veränderung der Konstruktion des Kessels vorgenommen wird.

b) Wenn bei einer Ausbesserung mehr als der 20. Teil der Kesseloberfläche ausgewechselt wurde.

Solche Arbeiten lassen sich beim Aufsitzen am Rahmen und mit Verschalung ohnehin nicht durchführen. Nebenbei erwähnt heißt es weiters ausdrücklich im Gesetz, daß die Auswechslung von Feuerröhren bis zu 10 cm im Durchmesser keine neue Erprobung bedingt, doch ist es wohl im Sinne, wenn auch nicht Buchstaben des Gesetzes, auch die weiteren Siederöhre (Wasserrohrkessel) und Rauchrohre (Schmidtüberhitzer) bis zu 138 mm Durchmesser ebenso zu behandeln, d. h. keine Druckprobe hernach vorzunehmen.

solche Reparaturen ausgeführt werden, welche keine behördliche Druckprobe bedingen.<sup>1)</sup> Alle Armaturen werden dabei herabgenommen, die Kesselverschalungen jedoch nur soweit als es für die Untersuchung und Reparatur des Kessels notwendig ist. Je nach ihrer Bestimmung (Haupt- und Nebenstrecken, Güter-, Personen- und Schnellzuglokomotiven) werden die Lokomotiven nach Zurücklegung von 60.000—150.000 km Leistung<sup>2)</sup> zu solcher Hauptreparatur ohne Kesselhauptprüfung herangezogen. Zwischen zwei Hauptreparaturen werden je nach Bedarf »laufende Reparaturen« vorgenommen. Bei den k. k. öst. St. B. hingegen wird die anlässlich der Vornahme der 5jährigen verschärften Kesseluntersuchung durchgeführte gründliche Instandsetzung kurz als Hauptreparatur bezeichnet, während sämtliche nicht mit der verschärften Kesseluntersuchung zusammenfallende Lokomotivinstandsetzungen als »Ausbindungen« und laufende Reparaturen bezeichnet werden. Der ungarischen obgeschilderten »Hauptreparatur ohne Kesselprüfung« entspricht so ziemlich unsere österr. »Lokomotivausbindung« nach einer Laufzeit von 2 Jahren und die mit dieser verbundenen gründlichen Instandsetzung der Lokomotive in allen ihren Teilen (Ausgießen sämtlicher Lager, der Stopfbüchsen und der Kreuzköpfe, Regulieren des Gestänges, Ersatz der Kolbenringe, Nachrichten von Schieber und Schieberspiegel usw.). St.

**Gasolinlokomotiven für russische Laufgräben.** In Amsterdam eingetroffene amerikanische Blätter melden aus Philadelphia, daß Rußland bei der Baldwin Lokomotivbaugesellschaft 350 Gasolinlokomotiven zur Benutzung in Laufgräben bestellt hat. Sie werden zur Beförderung von Munition und Proviant verwendet werden.

**Lokomotiven der Nordbrabant-Deutschen Eisenbahn.** Bei dem Aufsätze Seite 93 des Maiheftes sind die Angaben der Abb. 1, die vom

<sup>2)</sup> Entspricht ungefähr 2 $\frac{1}{2}$ jähriger Laufzeit, je nach Gattung der Lokomotive, wobei die hochbeanspruchten Schnellzuglokomotiven am meisten in Frage kommen.

Jahrg. 1910 übernommen worden sind, wie folgt richtig zu stellen:

Laufreddurchmesser. . . . .	1026	statt 1016	mm
Länge der Siederohre . . . . .	4080	» 4232	»
w. Heizfläche d. Feuerbüchse .	13·56	» 13·5	qm
» » » Siederohre . . . . .	139·16	» 130	»
» » insgesamt . . . . .	152·72	» 143·5	»

Wenn auch die angegebenen Werte nach den Abmessungen der 228 Siederohre von 43/48 mm Durchmesser nicht übereinstimmen, ist doch der ältere Wert bei 4232 mm Rohrlänge so ziemlich der feuerberührten Heizfläche entsprechend.

#### Eröffnung der Eisenbahn Saloniki—Larissa.

Mit dieser Vollspurlinie ist Griechenland an das Eisenbahnnetz Europas erstmalig angeschlossen. Die Strecke reicht vollspurig bis Athen, während das übrige griechische Eisenbahnnetz bekanntlich meterspurig ist. Die Strecke ist für Schnellzugverkehr eingerichtet, wozu 20 Stück 1D1 Heißdampflokomotiven aus Amerika beschafft worden sind; sie haben breite Feuerbüchse, Heusingersteuerung und Schleppachse im Außenrahmen. Wir hoffen noch näheres darüber mitteilen zu können.

**Teilnahme an den staatlichen Unterrichtskursen zur Vorbereitung für den Lokomotivdienst.** Auf Anregung des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe finden seit dem Jahre 1906 bei mehreren höheren Maschinenbauschulen besondere Unterrichtskurse statt, um junge Handwerker des Schlosser- und Schmiedegewerbes für den späteren Eintritt in den Lokomotivdienst heranzubilden. Für die Erteilung des Unterrichts an derartigen Kursen in Betracht kommende mittlere Eisenbahnbeamte sollen auf Anweisung des preußischen Eisenbahnministers am Sitze der betreffenden Schule zur Verfügung gestellt werden, auch soll den abzuhaltenden Schlußprüfungen ein höherer Beamter als Vertreter der preußischen Staatsbahnverwaltung beiwohnen. Gleichzeitig werden den Teilnehmern an diesen Unterrichtskursen nach bestandener Prüfung bei der preußischen Staatsbahnverwaltung bestimmte Vergünstigungen zugesichert und bestimmt, daß geeigneten Werkstättenhandwerkern die Teilnahme an den Unterrichtskursen erleichtert werden soll. Wie durch Erlaß des preußischen Eisenbahnministers mitgeteilt ist, werden an der Handwerker- und Kunstgewerbeschule in Hannover und an der gewerblichen Fortbildungsschule in Schneidemühl solche Unterrichtskurse abgehalten; für Bekanntgabe der Kurse soll nach Möglichkeit gesorgt werden.

**Hanomag-Tiefgangwagen.** Die Hannoverische Maschinenbau A.-G., vormals Georg Egestorff, beschreibt in ihrer Monatsschrift Hanomag-Nachrichten (Heft 10) ein eigenartiges Fahrzeug zur Beförderung von Lokomotiven auf Vollspurbahnen, die für Eisenbahnen mit anderer Spurbestimmtheit sind, daher auf eigenen Rädern ihren Bestimmungsort nicht erreichen können. Der für die Beförderung von 1·670 m-spurigen Lokomotiven erbaute Tiefgangwagen besteht aus zwei Hauptlängsträgern ][-förmigen Querschnitt, deren Kopfträger mit

Drehzapfen und Tragflächen auf Drehgestellen aufliegen. Zwischen den Wandungen der beiden Hauptlängsträger sind die Tragschienen untergebracht, deren Oberkante in unbelastetem Zustande nur 580 mm über dem Fahrgleise liegt. Gegenüber der Plattformhöhe von 1305 mm gewöhnlicher Güterwagen, mit der es nicht möglich ist, größere Lokomotiven fertig zu versenden, haben die Tiefgangwagen nur eine Plattformhöhe von 580 mm über Schienenoberkante, das bedeutet eine Ersparnis von 725 mm, die einer völligen Ausnutzung der Lademaßhöhe zu gute kommt. Die Drehgestelle sind dreiachsig; der Radstand ist möglichst klein gewählt. Der ganze Rahmen ruht auf drei Stützen, da das eine Drehgestell auf einem Kugelzapfen, das andere auf zwei Gleitstützen gelagert ist und durch den Drehzapfen mitgenommen wird. Die seitlich des Kugelzapfens vorgesehenen Gleitflächen kommen jedoch nur in Gleiskrümmungen zum Tragen. Die schräg aufstrebenden Kopfträger geben dem Wagen ein geschmackvolles Aussehen, sie vergrößern auch nach oben hin die freie Ladelänge, so daß unter Umständen Bahnräumer und andere Teile bei den zum Versand gelangenden Lokomotiven noch Platz finden können. Der Wagen durchfährt Krümmungen von 150 m Halbmesser, ohne daß die Drehgestellrahmen an die Hauptträger anstoßen oder irgendwelche Teile über die Umgrenzungslinie des lichten Raumes hinausragen. Das Eigengewicht des Wagens beträgt 32·4 t, sein Ladegewicht 49 t, die Tragfähigkeit 51·6 t und das zulässige Gesamtgewicht 84 t. Durch Abdecken mit Bohlen oder Schienen läßt sich der Tiefgangwagen in einen Plattformwagen umwandeln und kann dann zur Beförderung einer oder gleichzeitig mehrerer Schmalspurlokomotiven oder sonstiger umfangreicher Stücke dienen. Auf dem beschriebenen Wagen können die fertigen Lokomotiven bis zum Grenzbahnhof — für das Werk kommt der Wagen hauptsächlich für Lieferungen an spanische Bahnen in Betracht — rollen. Die Lokomotiven, deren Achsen festgekeilt sind, brauchen hier nur etwa 1 m mit Windeböcken gehoben zu werden, so daß der Tiefgangwagen unter der Lokomotive herausgezogen und diese auf das Breitspurgleis heruntergelassen werden können.

**Vom schweizerischen Lokomotivbau.** Nach neueren Berechnungen stehen bei den schweizerischen Eisenbahnen 1538 Dampflokomotiven mit einem Anschaffungswert von 110·7 Millionen Franken im Dienste. Die bauliche Entwicklung hielt mit den technischen Neuerungen und den Bedürfnissen des Bahnbetriebes Schritt. Im Laufe der Zeit stiegen: die Leergewichte von Maschine und Schlepptender von 25 bis 35 t auf 90 t, die Heizfläche (einschließlich die der Ueberhitzer) von 80 bis 100 qm auf 250 qm, der zulässige Kesseldruck von 8 bis 10 auf 14 bis 15 Atm., die Fahrgeschwindigkeit von 50 bis 60 km auf 90 km/St., die Anschaffungskosten von 60 bis 70.000 Fr. auf

120.000 Fr. Auch die Zugkraft wurde mehr als verdoppelt. Auf den Hauptlinien des Gotthard und im Jura sind längere Strecken mit Steigungen bis zu 27<sup>0</sup>/<sub>00</sub> und auf den Nebenbahnlinien solche bis zu 70<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (Uetlibergbahn) mit der Reibungslokomotive zu überwinden. Der Dampfmaschine ist in der elektrischen Maschine eine ernste Mitbewerberin erwachsen. Bei den schweizerischen Haupt- und Nebenbahnen sind bereits über hundert elektrische Lokomotiven und 350 Triebwagen in Betrieb. Seit dem Jahr 1890 wird der einheimische Bedarf fast vollständig von der Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur gedeckt.

**Die Schwierigkeiten im französischen Eisenbahnverkehr.** Das »Journal« bespricht die Krisis im französischen Warenverkehr infolge des sehr großen Wagenmangels, der teils durch die Wegnahme von 50.000 Wagen durch die Deutschen, teils durch die Erhöhung des Verkehrs mit im Auslande gekauften Rohstoffen bedingt sei und eine allgemeine Lebensteuerung im Gefolge habe. Die Staatsbahn tue alles, was sie könne, um den Verkehr zu erleichtern. Sie habe übrigens seit Beginn des Krieges 140 Lokomotiven und 10.000 Wagen bestellt, die im Jahre 1916 den Frachtverkehr wesentlich erleichtern würden.

**Auf der Kruppschen Werkbahn in Essen** verkehren auf dem vollspurigen Gleis von 91 km Länge 19 Tenderlokomotiven und 952 eigene Wagen. Ueberdies ist ein 60 km langes Schmalspurnetz vorhanden, auf dem 37 Lokomotiven und 1586 eigene Wagen verkehren. Insgesamt sind also 56 Lokomotiven auf dem Werke im Betrieb.

**Plattformwagen von 93 t Tragfähigkeit zum Befördern fertig aufgebauter Transformatoren.** Die Westinghouse Electric and Mfg. Co., East Pittsburg, Pa., benutzte seit längerer Zeit zum

Versand ihrer Transformatoren Tiefgangswagen, auf die sie fertig aufgebaut gesetzt wurden, um an Ort und Stelle sofort in Gebrauch genommen zu werden. Diese Wagen, die bis zu 32 t Tragfähigkeit hatten, genügten jedoch infolge der stetig wachsenden Größe der Transformatoren zuletzt nicht mehr, so daß man sich gelegentlich der Lieferung von 15 besonders großen Transformatoren dazu entschloß, drei neue Wagen zu beschaffen, die bei einer Belastung nur des mittleren tiefliegenden Wagenteiles, wie sie beim Befördern von Transformatoren auftritt, 68 t und bei Verteilung der Last über die ganze Plattform sogar 93 t aufzunehmen vermögen. Die aus Stahl gebauten Wagen sind nicht mehr als 10·8 m lang, laufen auf 8 gewalzten Stahlrädern von 838 mm Durchmesser und wiegen je 24 t. Der höchste Punkt der auf ihnen verladene Transformatoren befand sich 4880 mm über der Schienenoberkante. Mit Rücksicht auf die Abmessungen der Eisenbahntunnel im Alleghenygebirge und bei Baltimore konnten die Wagen daher nicht die unmittelbar nach Newberry S. C. führende Strecke benutzen, sondern mußten einen Umweg machen.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21  
Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.

Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung.  
Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.

Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Buchdrucker: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richter gasse 4.  
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

## Erhöhung des Bezugspreises.

Trotzdem alle anderen technischen Zeitschriften während des Krieges ihren Umfang bedeutend einschränken, ist unsere Zeitschrift »Die Lokomotive« stets im vollen Umfange und gleicher reicher Ausstattung weiter erschienen, so daß dem Verlage allmählich ganz bedeutende Opfer auferlegt wurden. In der Erwägung, daß dem bisherigen Bezugspreise bei seiner Einführung ein Umfang von bloß 16 Seiten entsprach und unsere Leser jetzt nur insoweit eine Erhöhung des Bezugspreises trifft, um den Verlag vor direkten schweren Verlusten zu schützen, die bei der ungeahnten Teuerung aller Druckereierfordernisse schon jetzt recht bedeutend sind, sehen wir uns gezwungen, den Bezugspreis unserer Zeitschrift ab **1. Juli 1916** zu erhöhen. Auf die Treue unserer Abnehmer rechnend, ersuchen wir dieselben, auf dem im Juniheft beigegebenem Posterlagschein den Bezug für das zweite Halbjahr zu erneuern, bzw. den Mehrbetrag von 1 K 40 h für das zweite Halbjahr, falls vorausbezahlt, nachträglich zu entrichten unter Zugrundelegung nachfolgender, ab 1. Juli

### erhöhter halbjähriger Bezugspreise:

**K 5.— ; Mk. 5.— ; Frchs. 7.— ; sh 6.— ; s 1 cts. 50.**

**Einzelne Hefte: K 1.20 ; Mk. 1.20 ; Frchs. 1.50 ; 1 sh 6 d ; 30 cents.**

# DIE LOKOMOTIVE

13. Jahrgang.

August 1916.

Heft 8.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalte dieser Zeitschrift ohne Genehmigung der Schriftleitung ist untersagt.

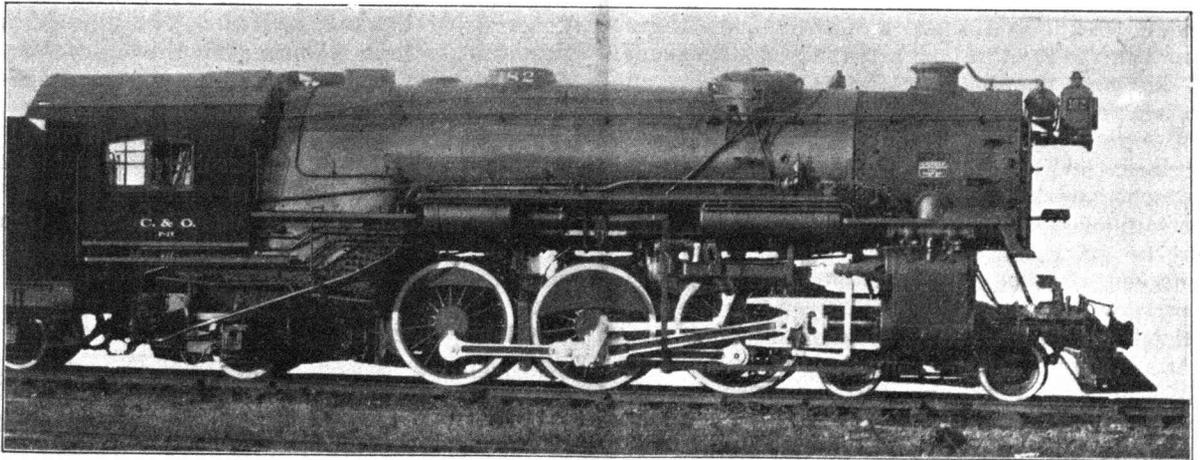
## 2 C 1 Heißdampf-Pacific-Schnellzugslokomotive der Chesapeake- und Ohio-Bahn mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut von der amerikanischen Lokomotivbau-Gesellschaft in Newyork.

Mit einer Abbildung.

Die Chesapeake- und Ohio-Bahn kann sich hinsichtlich der 2 C 1 Pacificlokomotiven ganz besonders rühmen, da sie nicht nur eine der ersten Eisenbahnen Amerikas war, welche diese Bauart

Leistungsprogramm. Diese zunächst im Sommer 1914 mit 6 Stück beschafften Lokomotiven sind für die 281 km lange Strecke Charlottesville, Va. nach Hinton, W. Va. bestimmt,



2 C 1 Heißdampf-Pacific-Schnellzuglokomotive der Chesapeake & Ohio-Bahn, U. S. Am., mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Maschine:					
Zylinderdurchmesser	686	mm	ä. Gesamt-Heizfläche	5090	qm
Kolbenhub	711	»	Rostfläche	748	»
Lauf-Raddurchmesser	838	»	Dienstgewicht	142	t
Treib-Raddurchmesser	1752	»	Treibgewicht	85.2	»
Schlepp-Raddurchmesser	1143	»	Schienendruck der 1. Achse	13.8	»
Radstand der Laufachsen	2083	»	» 2. »	13.8	»
Radstand der Kuppelachsen	3962	»	» 3. »	28.4	»
Radstand der Schleppachse	3048	»	» 4. »	28.4	»
Radstand insgesamt	12.116	»	» 5. »	28.4	»
Lauf-Achslagerhals	178×305	»	» 6. »	29.4	»
Treib-Achslagerhals	292×584	»	Größte Länge unten	14.662	mm
Kuppel-Achslagerhals	267×356	»	Größte Breite	3200	»
Schlepp-Achslagerhals	241×406	»	Größte Höhe	4509	»
Dampfdruck	13	Atm.	Größte Zugkraft 0.8 p	22.3	t
ä. Kesseldurchmesser vorne	2126	mm	Tender, 4achsrig:		
ä. Kesseldurchmesser rückwärts	2286	»	Raddurchmesser	914	mm
Kesselmitte ü. S. O. vorne	3029	»	Achslagerhals	152×280	»
Krebstiefe am Kesselbauch	etwa 655	»	Wasservorrat	36.0	t
43 Rauchrohre, Durchmesser außen	139.7	»	Kohlenvorrat	12.6	»
244 Siederöhre	57.1	»	Leergewicht	34.4	»
Außere Rohrlänge	6248	»	Dienstgewicht	83.0	»
w. Feuerbüchsen-Heizfläche und Wasserrohre	26.4	qm	Lokomotive:		
w. Rohr-Heizfläche	390.3	»	Radstand	21.810	mm
w. Verdampfungs-Heizfläche	416.7	»	Dienstgewicht	225	t
f. Ueberhitzer-Heizfläche	92.3	»			

einführten<sup>1</sup>, sondern derzeit auch die stärkste 2 C 1 Lokomotive überhaupt besitzt. Da uns über das Leistungsprogramm dieser Maschine genaue Angaben vorliegen, möge eine ausführliche Beschreibung hier folgen.

<sup>1</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrgang 1913, Seite 11, Abbildung 3, sowie Jahrgang 1914, Seite 56 Abbildung 17.

welche 3 Gebirgszüge, Blue Ridge (Blaukoppe), North Mountaine (Nordgebirge) und die Alleghannies überschreitet. Die hier befindlichen Sommerfrischen und Heilquellen, wie die Heißwasser- und Schwefelbäder von W. Va. (West-Virginia) verlangen einen lebhaften Verkehr mit sorgfältig ausgestatteten und rasch fahrenden Schnellzügen.

Für gewöhnlich bestehen diese Schnellzüge aus 10 eisernen Personenwagen von 610 t Gewicht. Westwärts vom Mechumsfluß bis zum Gipfel der Blauen Kuppe ist eine unausgegliche Steigung von  $14\frac{2}{100}$  in Gleisbögen bis 174·7 m Halbmesser auf 22·6 km Länge. Dieser minderschnelle aber schwerere Schnellzug mit 10 Wagen von 610 t Belastung muß laut Fahrplan diese Strecke mit 36·1 km/St. andauernder Geschwindigkeit zurücklegen, während der bessere, daher leichtere Schnellzug mit 8 Wagen von 500 t Belastung mit 46·6 km/St. Geschwindigkeit im Beharrungszustande verkehren soll. Von Staunton bis zur Wasserscheide des Nordgebirges auf 21 km Länge sind die Verhältnisse noch schwieriger. Auf den ersten 10 km sind 7 km enthalten mit Steigungen von  $14\frac{2}{100}$ — $15\frac{1}{100}$ , während die folgenden 11 km eine anhaltende Steigung von  $15\frac{2}{100}$  aufweisen. Auf dieser Strecke sollen die oberwähnten Schnellzüge eine Fahrgeschwindigkeit von 41 bzw. 56·5 km/St. einhalten. Da auf den Zwischenstrecken nur sehr wenig Gelegenheit ist, Versäumnisse nachzuholen, muß auf der Bergstrecke gut gefahren werden. Diese Verhältnisse stimmen ziemlich gut mit Oesterreich überein, wir verweisen dabei auf die Strecke Amstetten—Selztal mit 14 bzw.  $18\frac{0}{100}$  Steigung ost- und westwärts, sowie Triest—Laibach mit etwa  $14\frac{0}{100}$  Steigung vom Meere aus. Wir werden am Schlusse der Leistungsnachrechnung noch darauf zurückkommen. Ein zulässiger Kuppelachsdruck von 28·4 t ermöglichte es noch mit einer 2 C 1 Lokomotive auszukommen, wobei die gewaltigen Abmessungen von Kessel und Triebwerk bereits bei den 1 D 1<sup>2</sup> und 2 D 1 Lokomotiven<sup>3</sup> dieser Bahn bereits im Betriebe sich bewährt hatten. Schon der ganze Bau der Lokomotive zeigt das Hervortreten des Kessels weit über sonstige 2 C 1 Pacificlokomotiven.

**Kessel.** Die Achse des Kessels liegt vorne 3029 mm ü. S. O., rückwärts jedoch noch um 26 mm höher, auf 3065 mm. Der Langkessel besteht aus 3 Sätzen, dessen kleinerer vorne außen einen Durchmesser von 2126 mm aufweist, rückwärts jedoch 2286 mm, dazwischen ein langer Kegelschuß bei einer Entfernung über die Rohrwände gemessen von 6248 mm. Die gewaltige Feuerbüchse mit durchwegs geneigten Wänden ist innen am Rost gemessen 3051 mm lang und 2444 mm breit, einer Rostfläche von 7·48 m<sup>2</sup> entsprechend. Die ganze Höhe der Feuerbüchse beträgt 2090 mm, die maßgebende Krestiefe am Kesselbauch gemessen beträgt jedoch 655 mm. Für die 1143 mm großen Schleppräder und ihre Tragfedern mußte dabei ein großer gußeiserner Einbau in den Aschenkasten gemacht werden. Der aus einem Stück hergestellte Dampfdom ist aus Stahlguß und trotzdem er in gleicher Profilhöhe wie der Schlot mit 4509 mm ausgeführt wurde, naturgemäß sehr nieder ausgefallen. Von

ihm führt durch den Ventilregler ein 229 mm weites Dampfrohr zum Ueberhitzerkasten. Die Rauchkammer hat einen äußeren Durchmesser von 2158 mm bei 2185 mm Länge. Der Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt besteht aus 43 nahtlosen Rauchröhren von 139·7 mm ä. Durchmesser und 3·55 mm Wandstärke. Ueberdies sind noch 244 Siederohre von 57·1 mm ä. Durchmesser mit 19·1 mm Wassersteg, also 76·2 mm Teilung und 3·16 mm Wandstärke eingebaut, deren Länge über die Rohrwände gemessen 6248 mm beträgt. In der Feuerbüchse sind die üblichen Wasserrohre zum Tragen des Feuergewölbes angeordnet. Bei einem Dampfdruck von 13 at betragen die Blechstärken des Flußeisens in der Feuerbüchsenrohrwand 12·7 mm, jene aller übrigen Feuerbüchsenwände 9·5 mm; die Breite des Mantelringes beträgt vorne 127 mm, an den übrigen 3 Seiten jedoch nur 114·3 mm. Die Entfernung von der Rostoberkante zum tiefsten Siederohrmittel beträgt 588 mm. Die Verankerung des Stehkessels mit runder Decke ist die in Amerika übliche mit radialen Ankern. Mit der nachstehenden Uebersicht der Heizflächen ist auch deren in Amerika angenommene Verdampfungsziffer angegeben, jedoch ist das Gesamtergebnis natürlich nur auf Naßdampf bezogen.

Verdampfung d. Siederohre	272·5 qm	×	42 kg	=	11.420 kg
» » Rauchrohre	1178 »	×	48·2 »	=	5.680 »
» » Feuerbüchse	26·4 »	×	268 »	=	7.080 »
und Wasserrohre)					
	insgesamt 416·7 qm × 58·2 kg = 24.180 kg				

Rechnet man dazu beste Kohle von 7 facher Verdampfung, so sind stündlich 3454 kg Kohle zu verfeuern, mit einer mittleren Brenngeschwindigkeit von 462 kg/m<sup>2</sup> in der Stunde. Da dies mit einem Heizer nicht zu erreichen ist, überdies selbst bei zwei Heizer auch unwirtschaftlich ist infolge mangelhafter Beschickung, wurde der bereits bei den eigenen großen 1 D 1 und 2 D 1 Lokomotiven bewährte Rostbeschicker (Stoker) von Street eingebaut. Die gewöhnliche Heiztüröffnung ist oval mit 417×508 mm Weite. In gleiche Höhe rechts und links befinden sich je eine Wurföffnung vom Beschicker, dessen Wurfmaschine an der linken Feuerbüchsecke oben angebracht erscheint und durch zwei lange Blechrohre die Kohle unterhalb der Plattform durch Fördereimer zugeführt erhält. Der Rauchfang von 508 mm lichter Weite mündet, wie bereits erwähnt, 4509 mm ü. S. O. K., also niedriger als im Vereinsprofil des V. D. E. V. mit 4650 mm zulässig erscheint. Damit konnte der Rauchfang auch nur 387 mm Höhe über der Rauchkammer erhalten. Das feste Blasrohr erhielt drei Düsen von 151, 154 und 157 mm lichter Weite zur Erprobung mitgeliefert, entsprechend den Querschnitten von 178, 187 und 194 qcm.

**Fahrgestell.** Der Barrenrahmen, aus Stahlguß mit Vanadiumzusatz hergestell, besteht aus drei Teilen, einem vorderen kleinen bis zum Führungsträger reichend, der die Dampfzylinder und das Drehgestell aufnimmt und einem kräftig

<sup>2</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1914. Seite 59 Abb. 24.

<sup>3</sup> Siehe »Die Loſomotive«, Jhg. 1914. Seite 68 Abb. 44.

damit verbundenen mittleren Hauptrahmen von 152 mm Dicke in 1042 mm Entfernung seiner Mittel und einer größten Höhe von 508 mm über Achsmittel. Hinter der letzten Kuppelachse beginnt der plattenförmige Teil des Rahmens von 57 mm Stärke und auffällig geringer Höhe. Das führende zweiachsige Drehgestell mit der bekannten Wiegenaufhängung hat 2083 mm Radstand bei 838 mm Raddurchmesser. Es ist jederseits durch eine verkehrt auf Schneiden gelagerte gemeinsame Tragfeder von 967 mm Länge gestützt. Die Laufräder sind gleich den Tenderrädern aus geschmiedetem Stahl ohne besondere Reifen aus einem Stück hergestellt. Die Treib- und Kuppelräder von 1752 mm Durchmesser haben 89 mm starke Radreifen. Ihre Tragfedern von 1067 mm Spannweite liegen alle oberhalb der Achslager und sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die Schleppräder von 1143 mm Durchmesser sind in einem besonderen kurzen Außenrahmen mit Deichselgestell von 1981 mm Zapfenentfernung gelagert. Wie aus den unter der Abb. angegebenen Hauptabmessungen hervorgeht, sind alle Achslager den großen Drücken entsprechend bemessen; eine für amerikanische Verhältnisse recht hohe, bisher unerreichte Belastung, weisen die Laufachsen mit je 13·8 t auf während die Schleppachse mit 29·4 t einzig dasteht. Trotz 1143 mm Raddurchmesser erhielten sie außenliegende Tragzapfen von 241 mm Durchmesser und 406 mm Länge, entsprechend einem ideellen Flächenruck von  $29.400:975 = 30\cdot2$  qcm, fast genau unseren Annahmen entsprechend. Für den gewaltigen Zylindervolldruck von 47 t wurden die beiden Treibachslager aneinanderstoßend bis Maschinenmitte ausgeführt und konnten somit bei 292 mm Durchmesser eine Länge von 584 mm erhalten. Weitaus geringer bemessen sind die Kuppelachslager mit 267 mm Durchmesser und 356 mm Länge.

**Triebwerk.** Die beiden Zwillingdampfzylinder von 686 mm Durchmesser und 711 mm Hub sind zu einem gußeisernen Sattelstück vereinigt, das mit der Rauchkammer fest verschraubt ist. Ihre Mittelentfernung beträgt 2311 mm, wobei ihr wagrechtes Mittel 102 mm über Achsmittel liegt, eine grundsätzlich amerikanische Einrichtung. Dem großen Zylinderdrucke von 47 t entsprechend sind auch die Treibzapfen mit 203 mm Durchmesser bei 216 mm Breite bemessen, während der ohne Bund anschließende Kuppelzapfen 222 mm Durchmesser bei 158 mm Länge aufweist. Der überaus plumpe schwerfällige Kreuzkopf ist ungewöhnlich hoch und lang, zum Teil infolge der besonderen Befestigung der Kolbenstangenmutter. Die 2819 mm lange Treibstange hat ebenfalls einen schweren, plumpen Bügelkopf. Die Kuppelstangenköpfe haben bloß ausgebüchste Lagerschalen von 165 mm Durchmesser bei 127 mm Breite, jedenfalls ganz ungewöhnliche Abmessungen. Die aufgesteckte Gegenkurbel hat 502 mm Durchmesser im Exzenterkreis.

An einem 762 mm langen Hebelarm wird die Schwinge von der 1552 mm langen Exzenterstange angetrieben, ihre Lagerung erfolgt in einem Trägerpaar aus Stahlguß, das zwischen dem Führungsträger und dem Steuerwellenträger gelagert ist. Die Schieberstangenführung entspricht der einfachen Schmidt'schen Bauart, nach vorne durchgehend ist jedoch nur die Kolbenstange ausgeführt. Die Heusinger-Walschaert-Steuerung wirkt auf Kolbenschieber von 356 mm Durchmesser und 152 mm größtem Schieberhub. Die selbsttätigen Druckausgleichventile sind in einem besonderen Gehäuse auf dem Schieberkasten aufgesetzt. Die Umsteuerung erfolgt durch Druckluft nach der Bauart Raggonet, deren Zylinder und Gestänge aus der Abbildung ersichtlich ist. Noch sei erwähnt, daß auch die Kolbenstange mit 114 mm Durchmesser ungewöhnlich stark bemessen ist. Der Kolbenschieber hat 25·4 mm Einströmdeckung, 3·2 mm Ausströmdeckung und 4·75 mm lineares Vor-eilen.

**Ausrüstung:** Die Westinghouse Druckluftbremse hat 2 Verbundluftpumpen von 241 mm Durchmesser, 3 Luftbehälter Durchm. 470×1829 mm Lg. und 1 Stück 470×1219 mm. Sämtliche Räder, das Drehgestell ausgenommen, werden einklötzig abgebremst. Der geräumige, sattelförmig vorne am Kessel sitzende Sandkasten wirft durch Druckluft den Sand vor das 1. Kuppelräderpaar bei der Vorwärtsfahrt und hinter die Treibräder für die Rückwärtsfahrt. Die ebenfalls durch Druckluft betätigte Warnlocke ist links seitlich vor dem Sandkasten angeordnet. Die große Stirnlampe mit Dampfurbinenantrieb fand natürlich nicht mehr auf der Rauchkammer Platz, sondern nur vorne an der Stirnwand auf einem großen Träger ober der Tür.

**Tender.** Der vierachsige Tender der üblichen amerikanischen Bauart bietet nichts besonderes, er trägt die Bahn-Nr. für die Lokomotive und ist zwecks besserer Hervorhebung der ungewöhnlich großen Lokomotive nicht mit dargestellt. Er läuft auf 2 Drehgestellen mit geschmiedeten Rädern von 914 mm Durchmesser, deren Achslagerhals mit 152×280 mm nicht zu reichlich bemessen erscheint. Seine Vorräte von 36 cbm Wasser und 12·6 t Kohle reichen nicht für lange aufenthaltslose Fahrten aus, das Wasser dürfte knapp für 100 km Strecke reichen, die Nachfüllung erfolgt an den geeigneten Haltepunkten. Einschließlich 34·4 t Leergewicht erhalten wir das Tenderdienstgewicht mit 83 t entsprechend knapp 21 t Achsdruck. Nimmt man den gleichen Schienendruck wie bei der Schleppachse mit 29·1 t, so könnte ein Dienstgewicht von 128 t angestrebt werden, dem mit etwa 48 t Leergewicht, 20 t Kohle noch ein Wasserraum von 60 cbm zur Verfügung stünde. Bei einer größten Länge der Lokomotive von 14.662 mm beträgt das Einheitsgewicht der Lokomotive allein 9·7 t/m, einschließlich des Tenders kann bei 21.800 mm Radstand auf 25 m Länge gerechnet werden, was einer

metrischen Belastung von 9 t entsprechen würde. Das Dienstgewicht von 225 t der vollausgerüsteten Schnellzugslokomotive ist ebenso außergewöhnlich wie die verlangte Leistung, die wir hiermit überprüfen wollen.

Leistungsberechnung der Lokomotive. Aus der vom Kessel erwarteten durchschnittlichen Verdampfung von 58 kg/qm, insgesamt 24.180 kg hochüberhitztem Dampf, erhalten wir je nach dem zugrundegelegten Dampfverbrauch von 8, 9 oder 10 kg/St. eine Leistung von 3000—2400 PS. Nimmt man ferner die europäischen Grundlagen der Leistung für 1 qm Gesamtheizfläche bei derartigen Schnellzugslokomotiven zu 6—7 PS/qm, so erhielten wir 3000—3500 PS Höchstleistung. Legt man die Rostfläche mit 400—450 PS/qm zugrunde, würden wir bis 3360 oder 3740 PS Leistung erhalten. Durch die mechanische Rostbeschickung ist hier keine Schranke gesetzt. Abgesehen von der günstigen Verbrennung bei der steten gleichmäßigen Zufuhr von Kohle und Luft ist es auch hier möglich, Brenngeschwindigkeiten bis zu 700 kg/qm stündlich zu erreichen, etwa 5 t entsprechend, wozu übrigens die nach gesetzlicher Vorschrift mechanisch leicht entleerbaren amerikanischen Aschenkästen als betriebserleichternd hinzukommen. Legen wir die erste Leistungsvorschrift zu Grunde a) 610 t auf 14·2<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung in 174·5 m Gleisbögen mit 36·1 km/St. Fahrgeschwindigkeit, bzw. b) 500 t mit 46·6 km/St., und nehmen wir nach amerikanischen Erfahrungen den Bogenwiderstand zu 4 kg/t (nach Röckl  $w = \frac{650}{R-55} = 5·45!$ ), so erhalten wir bei vollem Tendergewicht und 11 kg/t, bzw. 2 kg/t Laufwiderstand der Kuppelachsen, bzw. Lauf- und Wagenachsen als Grundlage nebst V/20 Zusatzwiderstand für beide Fälle nebenstehende Zahlen:

Aus dieser Berechnung (die auch nach anderen Widerstandsformeln sich nicht viel ändert), ersehen wir eigentlich die Unmöglichkeit, dieser Leistung zu entsprechen, da unter keinen Umständen das vorhandene Treibgewicht sicher ausreichend ist,

um den Zug durch die unausgeglichenen Steigungen durchzubringen im Fall 1, sehr knapp bei Fall 2; selbst in der geraden Steigung wird es nur bei gutem Wetter möglich sein, die Last durchzubringen. Dort wo man gezwungen ist, mit 6·5-facher Adhäsion zu rechnen, wird die Belastung noch geringer sein müssen. Bemerkenswert ist ihr Verhältnis zu den österr. 2 C Lokomotiven; insbesondere gegenüber der Reihe 109 der Südbahn besitzt sie bei genau doppelt so großen Kuppelachsdrücken zufolge der Schleppachse mehr als die zweifache Heiz- und Rostfläche bei dem gleichen Dampfdruck. Mit 43·8 t Treibgewicht befördert diese auf 13·8<sup>0</sup>/<sub>100</sub> gerader Steigung 320 t bei den Schnellzügen mit der gleichen Geschwindigkeit von 46 km/St. entsprechend 1200 PS Leistung. Für gleiche Verhältnisse wären bei 85·2 t Treibgewicht zu befördern 835 t Gesamtgewicht bzw. 610 t Wagengewicht für die amerikanische Lokomotive von 225 t Dienstgewicht bei 2400 PS Leistung, was eine recht gute Uebereinstimmung zeigt. Dagegen bleibt es ausgeschlossen, mit 14 t Achsdruck derartige 600 t Schnellzüge mit einfachen Lokomotiven über 14<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung zu befördern.

	Fall 1		Fall 2	
	in der Geraden	im Bogen	in der Geraden	im Bogen
Gesamter Widerstand kg . . .	15.680	19.020	13.740	17.080
Erforderliche Adhäsion . . .	5·45	4·4	6·2	5·0
Erforderliche Leistung überhaupt PS	2100	2560	2460	2950
Auf 1 qm Gesamt-Heizfläche zu leisten PS . .	4·13	5·01	4·67	5·81
Auf 1 qm Rostfläche zu leisten PS	282	344	317	396

Steffan.

## Die Lokomotivfabriken Frankreichs.

(Mit 6 Abbildungen.)

Die Eisenbahnen Frankreichs umfassen derzeit ungefähr 52.000 km meist vollspurige Linien mit ungefähr 16.000 Lokomotiven; an Staatsbahnen bestanden etwa 9000 km; 17.500 km der Vollspurbahnen sind zwei und mehrgleisig, 8500 km schmalspurig. In Algier und Tunis waren 4200 km Eisenbahnen mit 250 Lokomotiven im Betrieb, darunter 1230 km meterspurig; in allen französischen Kolonien zusammen 4500 km meterspurige Bahnen mit 336 Lokomotiven. Der ganze Lokomotivstand Frankreichs samt Kolonien kann daher auf höchstens 16.500 Stück geschätzt werden, da die Schwer-Industrie verhältnismäßig gering ist.

Im gleichen Umfang betrachtet, besitzt das Deutsche Reich etwa die doppelte Anzahl von 32.000 Lokomotiven. Für den Lokomotivbedarf Frankreichs sorgten folgende 11 Fabriken verschiedenster Größe:

- A) Schneider in Le Creusot.
- B) S<sup>té</sup> franç. de Constr. Méc. Anc. Etabl. Cail in Denain (Nord).
- C) Compagnie de Fives-Lille bei Lille (Nord).
- D) S<sup>té</sup> Franco-Belge in Raismes und La Croyère.
- E) S<sup>té</sup> Nouvelle des Etabl. Décauville, aîné in Paris.
- F) S<sup>té</sup> des Batignolles, (Anc. Etabl. Gouin) in Paris.

G) Sté Alsac. de Constr. Mécaniques à Belfort.

H) Sté de Construction du Nord à Blanc-Misseron, daselbst (Nord).

K) Etabl. A. Pinguely, Lyon.

L) Corpet, Louvet & Co. in La Courneuve (Dep. Seine).

M) Soc. An. des Chantiers et Ateliers de la Loire in Nantes.

Soweit bekannt, sollen die einzelnen Werke hier besprochen werden:

A) Schneider in Le Creusot. Le Creusots Geschichte als Industrieplatz geht bis zum 16. Jahrhundert zurück. Damals lernte man gerade die Kohle und ihre Verwertung zur Wärmeerzeugung kennen. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts (1782) wurde in Le Creusot eine Eisengießerei gegründet, aber erst seit 1836, mit welchem Jahre Eugen Schneider, der Besitzer großer lothringischer Hüttenwerke, nach Le Creusot kam, begann sich das Unternehmen wirklich zu entwickeln. In dieser kriegerischen Zeit Frankreichs 1790—1815 war es die Hauptwaffenstätte, die in der folgenden Friedenszeit bis 1835 drei Gesellschaften große Verluste brachte. Die Firma Schneider & Co. besitzt zurzeit außer den Hauptwerken in Le Creusot eine Schiffswerft und Kriegsbedarfswerkstatt in Châlons-sur-Saône, Kohlengruben in Decize und Montchanin, Eisengruben in Spanien, Mazenay, Creot und Droitaumont (Lothringen), eine Fabrik für Turbodynamos in Champagne sur Seine, Artilleriewerkstätten und Schießplätze bei Le Havre, Hartfleur und an der Bucht von L'oube bei Toulon, endlich eine Fabrik feuerfester Waren in Perreuil. Daneben ist die Firma an verschiedene, anderen industriellen Unternehmungen, insbesondere an den Werkstätten und Werften der Gironde, stark beteiligt.

Die Lage des Mutterwerks in Le Creusot ist schon seit langer Zeit für ein großes Eisen- und Stahlwerk nichts weniger als günstig. Die Kohलगewinnung an Ort und Stelle ist ganz unzulänglich, deckt sie doch kaum ein Viertel des Bedarfes; die Eisenerze müssen aus Algerien, Spanien und Lothringen zugeführt werden. Kein Wasserweg berührt die Werke, die durch eine eigene, 37 km lange, schmalspurige, in Montchanin endende Eisenbahnlinie mit dem Canal du Centre verbunden sind.

In den Händen seiner Leiter ist Le Creusot zunächst der Mittelpunkt der französischen Stahl- und Eisenindustrie geblieben, der es von jeher war. Die Herstellung von Kriegsmaterial, vor allem von Geschützen und Panzerplatten, wurde zu jeder Zeit mit besonderem Eifer betrieben. In der Hochofenabteilung kann man eine prächtige Batterie von 73 Koksöfen bewundern, die durchweg auf mechanischem Wege geladen werden; die Anlage liefert täglich 360 t Koks. Die Verbrennungsgase werden zum Teil auf Teer und Ammoniak verarbeitet (Jahresgewinnung 1800 t), den Rest benutzt man zur Heizung der Koksöfen und der zahlreichen Dampfkessel, die man übrigens

immer mehr durch Großgasmaschinen ersetzt. Jeder der fünf Hochofen des Werkes kann täglich 100—200 t Gußeisen liefern. Die Hochofengase werden zum Antrieb von Gaskraftmaschinen verwendet, die in einer Anlage von 12.000 PS zur elektr. Kraftübertragung vereinigt sind.

In den Stahlwerken werden drei Arten Stahl erzeugt, nämlich in Tiegelschmelzöfen feiner Tiegelstahl für Geschosse und (unter Beimischung von Chrom, Wolfram und Nickel) Edelstahl für Präzisionswerkzeuge aller Art; Martinstahl (in Martinöfen) für Kanonen, Panzerplatten, Maschinenteile und hochbeanspruchte Eisenträger (Jahreserzeugung 100.000 t) und Gußstahl (Jahreserzeugung 75.000 t) nach dem Thomasverfahren, das phosphorreiche Erze zu verhütten gestattet. Das Stahlwerk vermag Stahlblöcke beträchtlicher Größe, bis zu 70 Tonnen Gewicht, zu liefern. In den Stahlwerken befindet sich eine ungewöhnlich große hydraulische Presse, die Drücke bis zu 10.000 t auszuüben vermag; sie dient dazu, die noch weichen Stahlblöcke zusammenzudrücken, um ihnen ein gleichmäßiges Gefüge zu verleihen.

Die Schmieden, Pressen und Walzwerke nehmen den mittleren Teil des Werkes ein. Diese Abteilung enthält die gewaltigsten Maschinen der ganzen Anlage. Da sieht man unter anderen ein von einer 14.000pferdigen Dampfmaschine getriebenes Panzerplattenwalzwerk, das rotglühende Stahlblöcke von 30, 50, ja 75 t auswalzt. Da sieht man ferner zahlreiche Eisenhämmer, unter denen allerdings der berühmte, im Jahre 1875 gebaute, Hundertzwanzig-Tonnen-Dampfhammer fehlt, dessen Schläge früher das ganze Tal erzittern ließen. Wer hätte, als er gebaut wurde, gedacht, daß diese Riesenmaschine, die ihre runden Millionen kostete, nach zwanzig Jahren verstummt und von besseren Erfindungen verdrängt sein würde, um noch eine Zeitlang als Seltsamkeit zu gelten und dann zum alten Eisen geworfen zu werden. Dem Ingenieur Bourdon zu Creusot wird unabhängig von Nasmyth die Erfindung des Dampfhammers in Frankreich zugesprochen. Die hydraulische Presse hat den Dampfhammer entthront. Man zählt nicht weniger als sieben solcher Pressen in den Schmiedewerkstätten, darunter eine von 6000 t. Ein schmales Gebäude, das sich da 18 Meter neben dem wohl 25 Meter tiefen Brunnenschacht in die Lüfte erhebt, enthält darinnen einen Ofen, der zum Vorwärmen der Kanonenrohre dient, wobei der Brunnenschacht dazu benutzt wird, die Rohre hernach zu härten. In den ziemlich gut eingerichteten Werkstätten finden wir Krane bis zu 150 t Tragkraft, nebst einem 42 m hohen Bohrturm für Schiffsgeschütze. Das Schienenwalzwerk wurde 1887 außer Betrieb gestellt.

Die Maschinenbauabteilung beschäftigt fast 3000 Arbeiter und umfaßt zahlreiche Kesselschmieden für ortfeste Kessel, Schiffskessel und Lokomotiven, Gießereien für Eisen und Bronze mit Kupolöfen, die Stücke von 60 t Gewicht gießen können, eine Handschmiede mit 30 kleinen und

mittelgroßen Dampfhämmern sowie eine Montagehalle für Lokomotiven, von denen man wöchentlich zwei fertigstellen kann. Weiter kommen wir zu den Werkstätten für den Bau von Schiffsmaschinen, Verbrennungskraftmaschinen, Dynamos, Elektromotoren, Dampfturbinen usw. Hier kann man Stücke von mehr als 50 t Gewicht und 30 m Länge bohren und abdrehen sehen. In diesen Werkstätten baut man auch Diesel-Motoren, die immer mehr in Aufnahme kommen. Die Kesselschmieden sind die ältesten Teile des ganzen Werkes; mit ihrem Umbau ist schon begonnen worden. Sich jederzeit auf der Höhe des jeweiligen Standes der Technik zu halten, ist bei einem so ungeheuer verzweigten und so mannigfaltig gestalteten Unternehmen wie die Creusotwerke besonders schwierig. Dennoch haben sie sich auf guter Höhe gehalten. Im Jahre 1887 wurde eine elektrotechnische Abteilung gegründet, die insbesondere große Dynamomaschinen herstellt.

Die Anlagen in Châlons-sur-Saône schließen sich eng an das Hauptwerk in Le Creusot an. Auch diese Werkstätten haben sich im Laufe der letzten Jahre, seitdem Torpedo- und Kanonenboote sowie Motorschaluppen unerläßliche Bestandteile aller Kriegsflotten geworden sind, stark entwickelt. Die Anlagen breiten sich mit zahlreichen Neubauten und großen Hallen auf dem linken Ufer der Saône aus, das dadurch sein besonderes Gepräge erhält. Aus der dortigen Eisenkonstruktionswerkstätte sind u. a. die älteren Donaubrücken von Linz, Wien und Cernavoda (Rumänien) hervorgegangen. Die Werke beschäftigen insgesamt mehr als 20.000 Arbeiter; das Gewicht des täglich verarbeiteten Rohmaterials übersteigt 9000 t; die Jahresproduktion an Eisen- und Stahlfabrikaten, Schiffskonstruktionen, Kanonen Panzerplatten, Maschinen usw. wird auf 200.000 t geschätzt.

Das Werk ist seither stets im Besitze der Familie Schneider geblieben, die aus dem damals vorübergehend zu Frankreich gehörenden deutschen Elsaß stammt. Es waren dies: Eugen Schneider d. Ä. 1805—1875, Heinrich Schneider 1840—1898, Eugen Schneider d. J. gegenwärtiger Besitzer ab 1898, also seit 18 Jahren.

Der Lokomotivbau in Le Creusot ist wohl schon sehr alt, aber stets nur nebenbei gepflegt worden, seine bisherige Erzeugung dürfte wohl an 3500 Stück heranreichen und sollen die wichtigsten vom Werk gelieferten Bauarten hier kurz erwähnt werden.

1. Die ersten Lokomotiven im Jahre 1838 waren 6 Stück 1 A 1 Lokomotiven englischer Bauart für die Paris—St. Germain-Bahn. Vermutlich der gleichen Type gehörte die Lokomotive »Monza« an, die im Jahre 1840 mit F.-Nr. 9 an die damals österreichische Privatbahn Mailand—Monza geliefert wurde. Diese Maschine wurde 1852 außer Dienst gestellt.

2. 1 A 1 Lokomotive vom Jahre 1845 in 4 Stück an die Sceaux-Bahn geliefert. Die Strecke

Paris—Limours, von 1740 mm Spurweite, wurde bis 1891 mit diesen höchst merkwürdigen Lokomotiven betrieben. In einem Aufsätze über »Problematische Lokomotivkonstruktionen« haben wir eine dieser Lokomotiven auf Seite 118, Jahrgang 1909, im Bilde vorgeführt. Diese 1 A 1 Schlepptenderlokomotiven hatten Innenzylinder und Treibräder wie gewöhnliche Lokomotiven im Innenrahmen gelagert. Die Laufräder hingegen hatten wie bei Straßenfuhrwerken übliche feste Achsen mit unabhängig darin lose laufenden Tragrädern, die überdies durch je 2 unter 30° vom Boden schräg aufsteigende innere Einstellräder geführt wurden. Die Lokomotive hatte also indirekt an jedem Ende ein führendes zweiachsiges Drehgestell, die in den scharfen Gleisbögen die Führung sichern sollten. Daß man sehr schnell fahren wollte trotz dieser sicher klirrenden, holprigen Radweiser, deuten die 2 m hohen Treibräder an, die späterhin bei den im ganzen von Schneider beschafften 15 Lokomotiven dieser Art durch solche von 1·6 m Durchmesser ersetzt wurden. Ursprünglich hatten diese Lokomotiven stark überhöhte kuppelförmige Feuerbüchsen, später aber erhielten sie neue Kessel mit einem besonders großen Dampfdom auf der Feuerbüchse, der Kessel hatte ursprünglich 6 Atm. Dampfdruck, 74 qm Heiz- und 0·8 qm Rostfläche. Das Dienstgewicht war 20 t. Siehe auch Abb. 5, S. 179.

3. 1855 für die französische Ostbahn 15 Stück 2 A Crampton-Schnellzuglokomotiven mit den gewaltigen Treibrädern von 2300 mm Durchmesser.

4. 1855 eine C 3 Engerthlokomotive mit bedeutenden Abmessungen, wie 1·8 qm Rost- und 161·13 qm Heizfläche bei 61·51 Dienstgewicht, gebaut als F.-Nr. 211 für die P. L. M. Bekanntlich wurden Dreikuppler-Engerthlokomotiven in Oesterreich stets als C 2 gebaut, in der Regel aber die Personenzuglokomotiven als B 3, was somit in Frankreich, das diese Bauart bevorzugte und weiter ausgestaltete, zur sechsachsigen Engerthlokomotive führte.

5. Im gleichen Jahre finden wir daher 55 Stück solcher D 2 Engerthlokomotiven mit breiter Feuerbüchse hinter den Kuppelrädern, gleich der vorher besprochenen mit domlosem Kessel, aber außen angebrachtem Reglerkopf nach Crampton. Bekanntlich führt Frankreich seine D Lokomotiven auf die 1855 in Paris ausgestellt gewesene »Wien—Raab« zurück, die noch heute, nach mannigfachem Schicksal sich in Frankreich befindet. Während der Laufgradstand der erstgenannten B 3 Lokomotive 4 m betrug, ging er hier auf 1·7 m zurück. Die D 2 Lokomotive hatte bei bloß 63 t Dienstgewicht einen gewaltigen Kessel von 196·4 qm Heiz- und 1·944 qm Rostfläche bei 7 Atm. Dampfspannung.

Die Dampfzylinder von 500 mm Durchmesser und 660 mm Hub arbeiteten auf 1260 mm Treibräder. Die Vorratkästen reichten für 8·4 cbm Wasser und 5 cbm Koks, der damals allgemein verfeuert wurde.

6. 1857. Die ersten 10 russischen Lokomotiven des Werkes u. zw. 6 Stück 1 B und 4 Stück C Lokomotiven mit sonst gleichem domlosem Kessel, überhängender Feuerbüchse und 30 t Dienstgewicht, gekennzeichnet durch den Klein'schen Funkenrauchfang mit 5180 mm, bzw. 4990 mm Höhe ü. S. O., dem reichgewählten russischen Profile entsprechend.

7. 1860. Ebenfalls für die »Große russische Eisenbahn« 2 Stück 1 B 1 Schnellzuglokomotiven, die ersten dieser Art, die später vielfach als Orleanstypen bezeichnet wurde, obzwar sie auf der P. L. M. früher und zahlreicher verbreitet war. Es sind dies ausgesprochene Schnellzuglokomotiven mit 2100 mm Treibrädern bei 5800 mm Radstand, 2,2 qm Rost- und 123,28 qm Heizfläche sowie 39,5 t Dienstgewicht. Der domlose Kessel erreichte mit dem Rauchfang ebenfalls 5180 mm Höhe.

8. 1865. Für die französische Nordbahn 20 Stück D<sub>1</sub> Lokomotiven mit Dampftrockner, Bauart Petiet, in einem Oberkessel mit rückkehrenden Rohren, daher schrägem Rauchfang nach hinten, sowie breiter Feuerbüchse über den Rädern; mit 1676 mm Länge und 1976 mm äußerer Breite wurde eine Rostfläche von 2,62 qm erzielt. Der Dampftrockner war von 19 Rohren von 77 mm Durchmesser bei 2050 mm Länge durchzogen, die 9,4 qm Heizfläche ergaben. Die Gesamtheizfläche stellte sich auf 167 qm bei 8 Atm. Dampfdruck. Mit 5,95 cbm Wasser und 1,8 cbm Kohle kann das Dienstgewicht von 43,5 t als auffallend gering bezeichnet werden.

9. 1866. Die ersten 23 Stück C Lokomotiven mit unterstützter Feuerbüchse für die französische Nordbahn gebaut, nachdem bis dahin zuerst solche mit überhängender, später mit durchhängender Feuerbüchse gebaut worden waren. Der Radstand der letzteren, augenscheinlich englischen Bauart von 4700 mm konnte damit auf 3,6 m verringert werden. Alle Maschinen waren mit Innenzylindern versehen.

10. Im gleichen Jahre 10 Stück 1 B und 6 Stück 1 A 1 Schnellzuglokomotiven für die englische Ostbahn mit Außenzylindern und Außenrahmen, erstere mit durchhängender, letztere mit knapp gestützter Feuerbüchse.

11. 1866/67. Für die französische Nordbahn 30 Stück D Lokomotiven mit unterstützter schmaler Feuerbüchse von 2,2 qm Rostfläche, 16,4 qm Heizfläche bei 8 1/2 Atm. Dampfdruck, 1300 mm Rädern bei 500 × 650 mm Zylindern. Diese Maschinen sind in mehreren Hundert Stück, zum Teil auch aus Oesterreich stammend, für Kohlenzüge beschafft und einige versuchsweise um 1890 herum zu Tandem-Verbundlokomotiven vorübergehend umgebaut worden.

12. Im Jahre 1867 je 9 Stück 1 B und C Lokomotiven, Bauart Belpaire, für die belgischen Staatsbahnen mit nahezu gleichem Kessel mit der nach ihm benannten, unterstützten langen, schmalen Feuerbüchse von etwa 3,0 qm Rost-

fläche, sehr kurzen Messingsiederrohren von 3057 bzw. 3467 mm Länge, Außenrahmen und Innenzylinder bei ungefähr gleichem Dienstgewicht von 35 t.

13. In den Jahren 1867—69 gingen 50 Stück B 1 Personenzuglokomotiven mit 1600 mm Treibrädern, 4600 mm Radstand und Außenzylindern an verschiedene russische Bahnen, ebenso 103 Stück C Lokomotiven der gewöhnlichen Bauart; alle diese für Rußland bestimmten Lokomotiven waren auffällig niedrig, da die größte Höhe nur 4268 mm beim üblichen Mantelrauchfang für Holzfeuerung betrug.

14. Im Jahre 1870 gab es wieder große russische Aufträge von 56 Stück C und 31 Stück 1 B Lokomotiven, erstere mit überhängender, letztere mit durchhängender Feuerbüchse; es waren schöne Lokomotiven mit 1676 mm Treibrädern, Ausgleichhebel bei den Tragfedern und geräumigem Führerhaus.

14. 1876 erscheinen die ersten Zweizylinder-Verbundlokomotiven Bauart Mallet mit Wechselschiebern. Es waren zunächst 3 Stück B 1 Tenderlokomotiven, denen im Jahre 1878 2 Stück C Tenderlokomotiven folgten, alle bestimmt für die Eisenbahn Bayonne—Biarritz; eine von den letzteren war 1878 in Paris ausgestellt. Es sind ziemlich kleine Maschinen mit außenliegender Stephensonsteuerung, offenem, leicht überdachtem Führerstand und seitlichen Wasserkästen. Ihre Hauptabmessungen sind in nachfolgender Uebersicht angegeben.

Zylinderdurchmesser, Hochdruck . . . . .	240	mm
» Niederdruck . . . . .	400	»
Querschnittsverhältnis . . . . .	1:2,78	
Kolbenhub . . . . .	450	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1200	mm
Rostfläche . . . . .	1,0	qm
Gesamtheizfläche . . . . .	45,1	»
Dampfdruck . . . . .	10	Atm.
Leer-Gewicht . . . . .	15,5	t
Dienst- » . . . . .	19,5	»
Treib- » . . . . .	15,2	»

Das Anfahren erfolgte durch einen Wechselschieber, die Steuerungen ergaben jedoch auf beiden Seiten gleiche Füllungen, so daß die Arbeitsverteilung recht ungleich war. Immerhin arbeiteten die Lokomotiven ruhig und gleichmäßig und trotz halber Auspuffzahl mit guter Feueranfachung. Die Brennstoffersparnis wurde auf 25 v. H. geschätzt. Bei den später beschafften C<sub>t</sub> Lokomotiven wurde das Zylinderraumverhältnis auf 1:2,25 gebracht, die Steuerung zweiteilig ausgeführt und ein Druckminderungsventil für das Anfahren eingebaut. Damit waren im Wesentlichen die bis heute noch geltenden Hauptgrundsätze für Verbundlokomotiven festgelegt. In Frankreich allerdings blieb ihre Verbreitung gering, die hauptsächlich Mitteleuropa betraf.

Aus neuerer Zeit erwähnen wir:

15. 2 B Zwillings-Schnellzuglokomotiven der französischen Staatsbahn (altes Netz) mit Kolbenschiebern nach Ricour, Außenzylindern, die sonst

in Frankreich bei 2 B Lokomotiven selten vorkommen und Windschneiden.

16. Die in Paris im Jahre 1900 ausgestellt gewesene 2 B 3 Lokomotive von Thuille, bestimmt 200 t schwere Schnellzüge mit 120 km/St. auf der wagrechten zu befördern, wozu 1800—2000 PS erforderlich schienen. Der Kessel hatte eine gewaltige Belpairefeuerbüchse mit einem Tenbrink-

zur Gewichtserleichterung bereits damals schon Nickelstahl Anwendung fand u. zw. alle Kesselbleche, Niete, Winkel, Anker usw. mit 50—55 kg Festigkeit, Treibstangen, Zapfen und sonstiges Triebwerk aber aus Nickelstahl von 60—65 kg Festigkeit. Die Lokomotive kam nicht in regelmäßigen Betrieb, da sich auf den Versuchsfahrten der Staatsbahn, während deren Thuille selbst ums

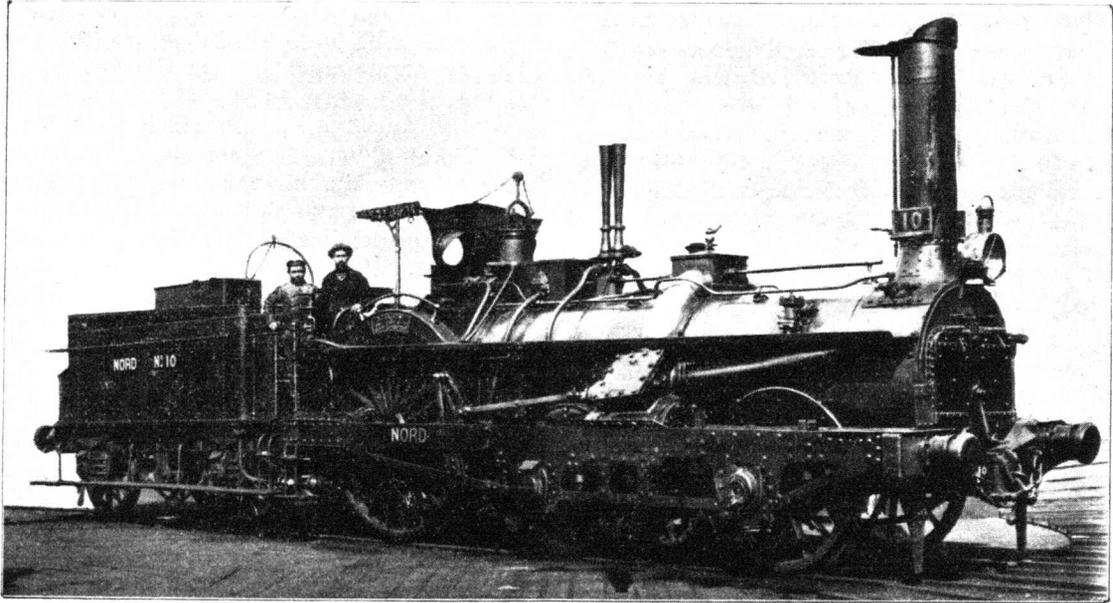


Abb. 1. 2 A Schnellzuglokomotive, Bauart Crampton, der französischen Nordbahn.  
Gebaut 1859 von J. F. Cail in Paris als F.-Nr. 700.

Zylinderdurchmesser . . . . .	420	mm	w. Siederohr-Heizfläche . . . . .	86·83	qm
Kolbenhub . . . . .	550	»	» Gesamt-Heizfläche . . . . .	92·98	»
Lauftraddurchmesser . . . . .	1349	»	Rostfläche . . . . .	1·305	»
Mittelraddurchmesser . . . . .	1217·5	»	Dampfdruck . . . . .	7·5	Atm.
Treibraddurchmesser . . . . .	2100	»	Leergewicht . . . . .	25·9	t
Radstand . . . . .	4755	»	Dienstgewicht . . . . .	29·1	»
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	1585	»	Treibgewicht . . . . .	12·6	»
Kesseldurchmesser . . . . .	1215	»	Schienenendruck der 1. Achse . . . . .	10·5	»
167 Siederohre, Durchmesser a. . . . .	50	»	» » 2. » . . . . .	6·0	»
Lichte Länge . . . . .	3617	»	» » 3. » . . . . .	12·6	»
w. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	615	qm	Größte zulässige Geschwindigkeit . . . . .	120	km/St.

Sieder und eine Rostfläche von 4·68 qm bei 15 Atm. Dampfdruck. Die beiden gekuppelten Treibräder von 2500 mm Durchmesser machten einen Kessel von birnförmigem Querschnitt erforderlich, der durch zahlreiche Queranker zusammengehalten wurde. Das Zwilling-Triebwerk war möglichst einfach gehalten. Der Führer stand in einem besonderen Aufbau ganz vorne und war von den 2 Heizern getrennt. Das Treibgewicht von 32 t stand einem Dienstgewicht von 83·6 t gegenüber; der 5achsige Tender faßte 28 cbm Wasser und 7 t Kohle bei 59 t Dienstgewicht. Ueber die konstruktiven Eigentümlichkeiten dieser Lokomotiven verweisen wir auf die zeitgenössischen Ausstellungsberichte<sup>2)</sup>. Betont sei aber, daß

Leben kam, ihre Mangelhaftigkeit beim Befahren von Krümmungen klar herausstellte.

B. Eine der ältesten französischen Lokomotivfabriken ist jene von Cail. Sie wurde 1846 in Paris unter der Firma Cail & Derosne gegründet. Ihr erster Auftrag war recht umfangreich, denn er betrug 33 Stück 1 A 1 Lokomotiven für die französische Nordbahn B.-Nr. 43—75. Einen besonderen Ruf erwarb sie sich durch ihre berühmten Crampton-Lokomotiven, (Abb. 1.) die größtenteils aus dieser Fabrik hervorgegangen sind; als gemeinsames Kennzeichen besaßen sie Doppelrahmen und die führenden Laufäder größer als die mittleren. Durch sorgfältige Detailkonstruktion waren diese Maschinen sehr geschätzt und zufolge geringer Instandhaltungskosten auch recht dauerhaft. Um das Jahr 1852 erscheint Cail & Co. als Inhaber der Fabrik, der Ende Mai 1871 im Alter von 67 Jahren in Versailles starb. Die Pariser Fabrik

<sup>2)</sup> Schließ, die Schnellzuglokomotiven auf der Weltausstellung in Paris, Jahrg. 1901 der Zeitschrift des Oest. Ing.- und Arch.-Vereines. Mit 38 Abb. und 7 Tafeln (darunter die Thuille-Lok.).

am Quai Billy brannte in der Nacht zum 16. Dezember 1865 vollständig ab, wodurch auch wertvolle Modelle und Zeichnungen zu Grunde gingen, so daß der Schaden auf 3,6 Millionen Frank geschätzt wurde. Später ist die Fabrik von Paris gänzlich verlegt worden und nach Denain, Dep. Nord, an die belgische Grenze übersiedelt, unter der neuen Bezeichnung: Französische Maschinenbau-Gesellschaft vorm. Cail & Co. (Société française de Constructions Mécaniques Anciens Etablissements Cail.) Sie betreibt nunmehr auch allgemeinen Maschinenbau, wie Dampfmaschinen mit Lentzventilsteuerung, Großgasmotoren, Kältemaschinen, Einrichtung von Zuckerfabriken sowie Brückenbau. Durch die Ausgestaltung der Werkstätten soll sich die Jahresleistung im Lokomotivbau von 150 auf 200 Stück gehoben haben. Auch hier sollen einige neuere bemerkenswerte Lokomotivtypen hervorgehoben werden, wobei eigene Schöpfungen weniger in Betracht kommen. Die großen französischen Bahnen besitzen nämlich eigene große vielköpfige Konstruktionssäle, in denen in der Regel alle Zeichnungen ihrer neuen Lokomotiven und Wagen angefertigt werden. Nur bei überragender Bedeutung einer Fabrik, wie einst unter De Glehn bei der Els. M. G. kommen Ausnahmen von dieser Regel durch gemeinsame Arbeit zustande.

Auf der Mailänder Ausstellung wurde im Jahre 1906 eine D Güterzuglokomotive der Eisenbahn Damaskus—Ham vorgeführt, ein getreuer Nachbau der älteren wohlbekannteren Type der Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik A.-G. vorm. G. Sigl, wie sie vorher an dieselbe französische Eisenbahngesellschaft (Regie Ottoman in Paris) für die Linie Saloniki—Konstantinopel geliefert worden ist und auch für die Böhmisches Nordbahn und Aussig—Teplitzer Bahn beschafft wurde. Aus einer Veröffentlichung jener Zeit sind noch folgende Auslandslieferungen zu erwähnen: Vom Jahre 1905 mit 64 Stück Lokomotiven, u. zw. 6 Stück 2 C Vierzylinder-Verbundlokomotiven der bekannten französischen Bauart De Glehn für die chinesische Bahn Hankau—Peking, 10 Stück 2 B 1 Vierzylinder-Verbundlokomotiven, Atlantictype der französischen Nordbahn, an die Aegyptischen Eisenbahnen für Fahrgeschwindigkeiten von 100—120 km/St. geliefert, 8 Stück 1 C Lokomotiven für die Bagdadbahn, dem Anteil des französischen Kapitals entsprechend (diese Maschinen sollen sich gegenüber der deutschen Ausführung weniger gut gehalten haben) sowie 40 Stück schmalspurige C Lokomotiven für die russische Regierung. Im Jahre 1906 wurden 50 Stück Lokomotiven für das Ausland geliefert; zunächst eine Nachlieferung von 6 Stück 2 C Lokomotiven an die Peking—Hankau Bahn, 3 ebensolche Lokomotiven für die Pien—Lo Bahn in China, sowie 6 schmalspurige C Tenderlokomotiven für die Chang—Li Bahn, ebenfalls in China und 15 Stück der oberwähnten türkischen D Lokomotiven von etwa 50 t Dienstgewicht. Schließlich 20 Stück meterspurige 2 C Lo-

komotiven mit Schlepptender für die französische St. B. in Indo-China. Später kamen viele schwere 2 C Vierzylinder-Verbundlokomotiven der bekannten P. O. Type für die französischen Staatsbahnen zur Ausführung. Die Gesamtzahl der bis 1913 gelieferten Lokomotiven dürfte mehr als 3500 Stück erreichen. Die Gesellschaft verfügt über ein Aktienkapital von 12 Millionen Franken. Durch die kriegerischen Ereignisse ist sie gleich Fives-Lille, Raimes und Blanc-Misseron in das besetzte deutsche Gebiet gefallen, womit ihre Tätigkeit eine schwere Einbuße erlitt. Insgesamt sind daher 4 der leistungsfähigsten und besteingerichteten französischen Lokomotivfabriken im deutschen Besetzungsgebiet.

C) Compagnie de Fives-Lille. Die Werke von Fives bei Lille in Nordfrankreich wurden i. J. 1861 durch die Herren Parent und Schaken begründet, fast gleichzeitig mit einem anderen Werke zu Givors (Rhone). Im Jahre 1866 wurde das Werk in eine A. G. »Compagnie de Fives-Lille« umgewandelt, deren Kapital gegenwärtig 12 Millionen Fr. beträgt. Das Hauptwerk zu Fives-Lille ist in den letzten Jahren zeitgemäß umgebaut und ganz modern eingerichtet worden; es ist durch ein Anschlußgeleis mit der Nordbahn verbunden und bedeckt 16 ha, davon 7 ha verbaut. Es besitzt eine Stahl- und Eisengießerei, sowie eine elektrische Zentrale von 1800 PS mit Dampfturbinen für elektrische Kraftübertragung durch 600 Elektromotoren. Mit einem Stande von 3100 Arbeitern können jährlich 120 Lokomotiven, 10.000 t Brücken und Eisenkonstruktionen sowie 12.000 t Einrichtungen für Berg- und Hüttenwerke sowie für Zuckerfabriken hergestellt werden, außerdem noch Dampfturbinen, Wasserwerkseinrichtungen und Artilleriewaffen. Das kleinere Werk in Givors, angeschlossen an die P. L. M., hat auf 6 ha Fläche 2 ha verbaut, besitzt eine Eisengießerei und Kraftwerk von 800 PS. Mit 900 Arbeitern werden hier feste Eisenbahnbedarfsteile (Drehscheiben, Schiebebühnen, Weichen usw.) gebaut, sowie Waggons, Radsätze und Bremsenrichtungen (Verbundluftpumpen eigener Bauart) Kesselschmiedeerzeugnisse, Hebezeuge, Artilleriewaffen, sowie elektrische Einrichtungen. Anscheinend ein etwas zu großes Programm für einen Arbeiterstand von 900 Mann um den Wettbewerb in allen Gebieten aufnehmen zu können. Einige Wiener Brücken sind von der »Fives-Lille« um 1873 geliefert worden. Diese Gesellschaft ist wiederholt schon als Unternehmerin für große Eisenbahnbauten aufgetreten, z. B. für die Strecke Pest—Semlin mit Abzweigung gegen Mitrowitz, für die Südspanische Eisenbahn, sowie ein großes Eisenbahnnetz von 1150 km Länge in Südamerika (Argentinien). Außer Hafengebäuden übernimmt sie auch deren mechanische Einrichtung, insbesondere sind hydraulische Krane für Hafen sehr oft gebaut worden. Im Lokomotivbau nimmt Fives-Lille eine hervorragende Stelle ein; obzwar sie gerne nach vorhandenen Plänen baut, hat sie doch schon viele

Auslandsaufträge durchgeführt und anfangs nach Italien, später nach Südamerika eine bedeutende Ausfuhr erzielt. Im besonderen sind zu nennen:

1. 1869. B + B Tenderlokomotive, vollspurige, Außenrahmen mit Heusingersteuerung und zu einander gekehrten Dampfzylindern, fälschlich als Bauart Meyer bezeichnet, da schon 1854 beim Semmeringwettbewerb diese Bauart durch Günther in Wr. Neustadt vertreten war. Vom Regler in

Heizfläche, bei 19·5 t Leer- und 21 t Dienstgewicht.

4. 1883. 1 B Schnellzugslokomotiven der französischen Staatsbahnen mit großen Rädern, jedoch überhängender Feuerbüchse von kleiner Rostfläche; sie hatten Heusingersteuerung mit Exzenter statt Gegenkurbel. In Abb. 2 führen wir jene Maschine vor, die 1889 in Paris mit der Bonnefond-Steuerung ausgestellt war, sie hatte

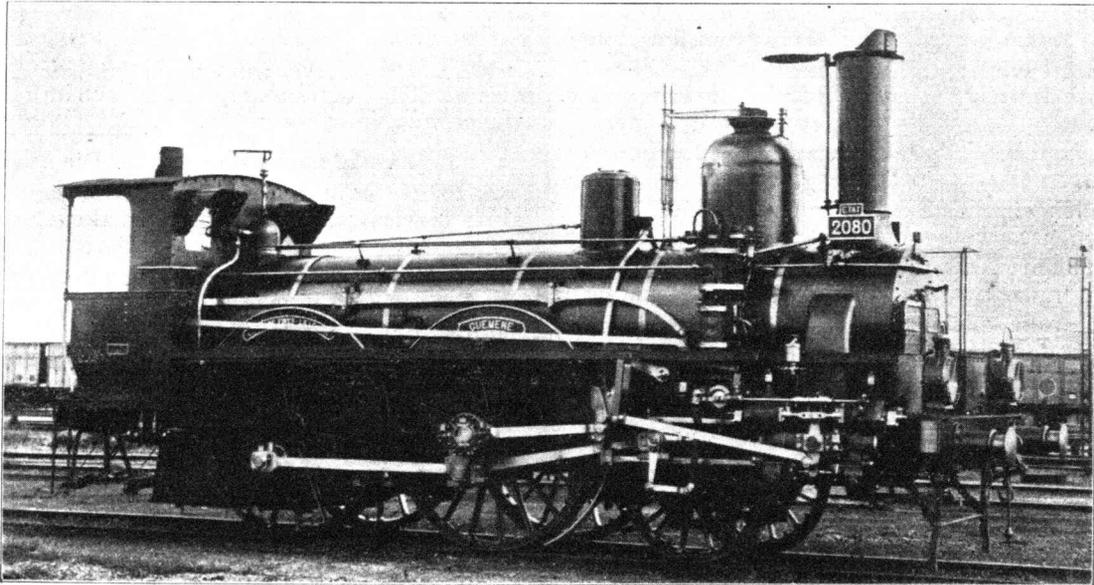


Abb. 2. 1 B Schnellzuglokomotive der französischen Staatsbahn mit Bonnefond-Steuerung.  
Gebaut 1883 von der Lokomotivfabrik in Fives bei Lille, F.-Nr. 2443.

Zylinderdurchmesser . . . . .	440	mm	f. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	7·26	qm
Kolbenhub . . . . .	650	»	» Siederohr-Heizfläche . . . . .	116·99	»
Laufzylinderdurchmesser . . . . .	1320	»	» Gesamt-Heizfläche . . . . .	124·25	»
Treibzylinderdurchmesser . . . . .	2020	»	Leergewicht . . . . .	32·16	t
Radstand insgesamt . . . . .	4000	»	Dienstgewicht . . . . .	36·00	»
Kesseldurchmesser . . . . .	1223	»	Treibgewicht . . . . .	25·5	»
158 Siederöhre, Durchmesser . . . . .	45/50	»	Schienenruck der 1. Achse . . . . .	10·5	»
Lichte Rohrlänge . . . . .	4961	»	» » 2. » . . . . .	12·8	»
Dampfdruck . . . . .	9	Atm.	» » 3. » . . . . .	12·7	»
Rostfläche . . . . .	1·33	qm			

Kesselmitte führt je ein Dampfrohr zu den Drehzapfen. Der Kessel hatte 152·6 qm Heiz- und 1·68 qm Rostfläche; das Dienstgewicht betrug 51 t. Als »Zukunftsmaschine« hieß sie »L'Avenir«.

2. 1879. 1 C meterspurige Lokomotive für gemischten Dienst nach Südamerika mit zweiachsigem Schlepptender. Heizfläche 51·5 qm, Rostfläche 0·85 qm, Dampfdruck 8·5 Atm., Zylinder 320×500, Treibrad 1000 mm, Radstand 4750 im ganzen, 2800 mm gekuppelt.

3. 1881. Für die brasilianische Pernambuco-Bahn eine meterspurige 2 B-Personenzuglokomotive mit 2achsiger Schlepptender, Außenrahmen und Außenzylinder mit Innensteuerung und Übertragung auf äußere Schieberkästen. Das führende Drehgestell hat Innenrahmen. Zylinder 320×500 mm, Räder 600 bzw. 1200 mm Durchmesser, fester Radstand 2050 mm, ganzer Radstand 5490 mm, 9·5 Atm. Dampfdruck, 0·96 qm Rost und 50 qm

4 getrennte Schieber, jene für Hochdruck mit Auslösevorrichtung einstellbar für alle Füllungen, während die Auslaßschieber unveränderlich eingestellt waren.

5. 1883. Die erstmalige Ausführung des Kolbenschiebers oberhalb der Zylinder und mit Heusingersteuerung und Ricour'schen Luftsaugventilen. Sie fußte auf der Zimmermann'schen Lokomotive »Szolnok« für die Theißbahn, die 1878 in Paris ausgestellt war, und brachte nach verschiedenen Zwischenformen die heute ausschließlich gebräuchliche Endform. (Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1916, Juliheft, Seite 144. ff.)

6. 1888. C1 Tenderlokomotive Nr. 2679, meterspurig für die Eisenbahn Commerc-Mure, Innenrahmen für die beiden vorderen Kuppelachsen, Außenrahmen für die Adams-Schleppachse (Bauart Roy), Treibachse im Doppelrahmen gelagert. Zweck: Breite Feuerbüchse hinter

den Treibrädern bis zu den Außenrahmen reichend.

7. 1889. 1 B Schnellzuglok. der französ. Westbahn mit durchhängender Feuerbüchse von 1'65 qm Rostfläche zwischen den 2040 mm Kuppelrädern, Außenrahmen und Stephenson-Außensteuerung, jedoch Innenzylinder, alles umgekehrt wie die gleichzeitigen amerikanischen 2 B-Lokomotiven. Alle Tragfedern oberhalb und unabhängig, das

Wie aus den neueren Ausstellungsberichten zu finden, war Fives-Lille dabei meist durch Auslandslokomotiven vertreten, so z. B. in Buenos-Ayres durch 2 Stück 1 D Lokomotiven, eine breitspurige (1676 mm) für die Eisenbahn Rosario—Puerto—Belgrano, Vierzylinder-Verbundtriebwerk mit 62'7 t Treib- und 70'5 t Dienstgewicht und eine meterspurige für die Landesbahnen in Santa Fé, Zwilling mit 32 t Treib- und 37 t Dienstgewicht.

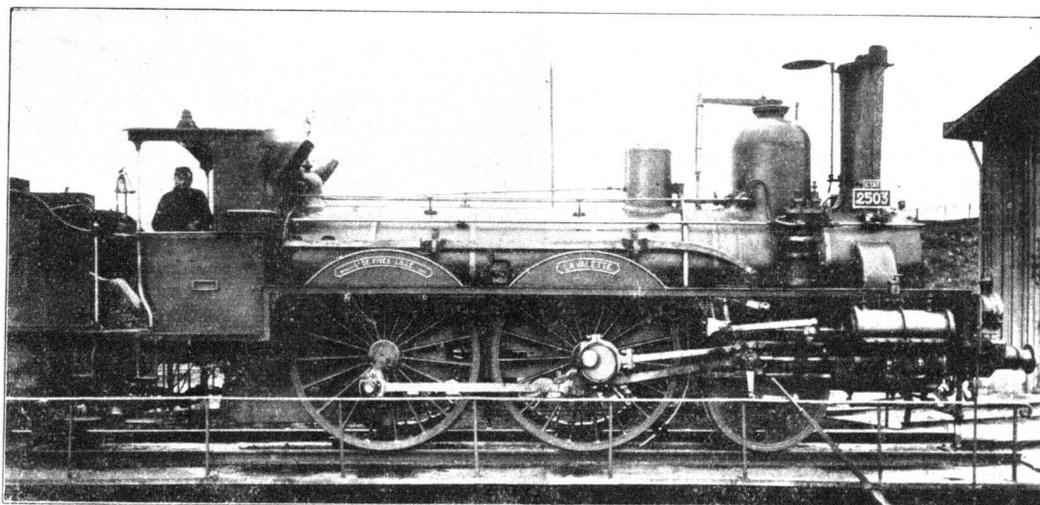


Abb. 3. 1 B Schnellzuglokomotive der französischen Staatsbahn, erste Ausführung mit Kolbenschieber.  
Gebaut 1883 von der Lokomotivfabrik Fives bei Lille, F.-Nr. 2470.

Zylinderdurchmesser . . . . .	440	mm	f. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	7'26	qm
Kolbenhub . . . . .	650	»	» Siederohr-Heizfläche . . . . .	116'99	»
Lauftraddurchmesser . . . . .	1320	»	» Gesamt-Heizfläche . . . . .	124'25	»
Treibraddurchmesser . . . . .	2020	»	Leergewicht . . . . .	32'16	t
Radstand insgesamt . . . . .	4000	»	Dienstgewicht . . . . .	36'00	»
Kesseldurchmesser . . . . .	1223	»	Treibgewicht . . . . .	25'5	»
158 Siederöhre, Durchmesser . . . . .	45/50	»	Schienendruck der 1. Achse . . . . .	10'5	»
Lichte Rohrlänge . . . . .	4961	»	» 2. » . . . . .	12'8	»
Dampfdruck . . . . .	9	Atm.	» 3. » . . . . .	12'7	»
Rostfläche . . . . .	1'33	qm			

Führerhaus schmaler als die knapp außen anliegenden Tragfedern. Dampfzylinder 430×600. Radstand 5050 mm, Heizfläche 106'65 qm, Dienstgewicht 38'5 t. Ein Teil dieser Maschinen ist auf 2 B umgebaut worden, wobei das Drehgestell Innenrahmen erhielt.

8. 1889. F.-Nr. 2697. Feuerlose Straßenbahnlokomotive für Lyon, Bauart Franck und Lamm, Innenrahmen und Innenzylinder. Der unter 26 Atm. Füllungsdruck stehende Zylinderkessel faßt 3'6 cbm Wasser und 1'32 Dampf, zusammen also 4'92 cbm. Das Leergewicht der Maschine beträgt 12'7 t, das Dienstgewicht 16'4 t.

9. C<sub>t</sub> Personenzugtenderlokomotive für den Pariser Nahverkehr der französischen Westbahn mit Innenrahmen, Innenzylindern und durchhängender Feuerbüchse. Die Treibräder von 1540 mm Durchmesser sind in 4450 mm Radstand festgelagert. Der Kessel von 10 Atm. Dampfdruck hat 1'29 qm Rost- und 95'5 qm Heizfläche. Mit 4 cbm Wasser und 1'5 t Kohlenvorrat beträgt das Dienstgewicht 41'7 t.

Auf der Brüsseler Ausstellung 1910 stellte sie die 2 C 1 Pacificlokomotive der Staats-Westbahn aus, die einzige Naßdampflokomotive dieser Art, mit 6300 mm langen Siederöhren und breittiefer Feuerbüchse. Diese Maschinen sind wie so manche derselben Bahn Fehlbauten gewesen und wurden nicht mehr nachgeschafft sondern durch einfache 2 C Heißdampflokomotiven ersetzt.

D) Eine der älteren Gesellschaften, die den Lokomotivbau außer allgemeinen Maschinenbau nebst großen Hüttenwerken betreibt, ist die Société Franco-Belge in Raismes und La Croyère, die bislang wohl auch über 2000 Lokomotiven geliefert haben dürfte, derzeit ist sie ebenfalls vom Krieg betroffen worden, da sie im deutschen Gebiet liegt.

Die Fabrik hieß ursprünglich Compagnie-Belge; ihre Werkstätten lagen in Brüssel und standen lange Jahre unter Direktor Karl Evrard, dessen Name auf den älteren Fabriksschildern stets dabei stand. Die F.-Nr. 222 war eine große C+C der sogenannten Meyer-Bauart für die belgische Zen-

tralbahn, die 1873 in Wien ausgestellt war. Im Jahre 1882 nahm die Firma die Bezeichnung Franco-Belge an, offenbar weil schon damals eine Zweigfabrik in Frankreich angelegt wurde, die zuerst in Paris war, später aber nach Norden verlegt wurde, nach Raismes, wo erst wahrscheinlich der Lokomotivbau aufgenommen wurde. Inzwischen war auch das Stammwerk von Brüssel weg nach La Croyère bei Charleroi verlegt worden. Beide Werke liegen daher in dem von deutschen Truppen besetzten Gebiet. Auf den letzten Ausstellungen trat die Gesellschaft stets als großes Hüttenwerk auf, das eine reiche Auswahl seiner Erzeugnisse ausstellte. So hatte die Gesellschaft in Gent 1913 zur Schau gestellt vom Werke La Croyère eine schwere 2 C 1 Vierzylinder Schnellzuglokomotive, (gebaut 1911), Type 10 der belg. St.-B., nebst einer meterspurigen Trambahnlokomotive F.-Nr. 1896 bzw. 1973; das französische Werk zu Raismes brachte die bekannte 1 E Lokomotive der P. O. zur Schau, eine Nachlieferung der bekannten Bauart, welche die elsässische M. G. zu Belfort erstmalig ausgeführt hatte und dessen Urbild der »Rolandseck« der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen im Jahre 1903 bildete.

E) Société nouvelle des établissements Décauville aîné in Paris, 66 Rue de la Chaussée d'Antin. Eine Lokomotiv- und Waggonfabrik, bekannt durch ihre Kleinbahnlokomotiven und solche hauptsächlich für Industrieanlagen, zumeist als Mallet-Verbundlokomotiven, die auch für Feldbahnen geeignet sind. Als größte Ausführungen gelten meterspurige 2 Ct Lokomotiven mit Innenrahmen bei den Zylindern und für das Drehgestell, dagegen mit Außenrahmen bei den Kuppelachsen.

Dadurch konnte die Feuerbüchse ihre Breite bis zu den Rädern entwickeln und so tief als möglich gehalten werden. Etwas ungewohnt für kleine Lokomotiven würde man die Belpaire-feuerbüchse finden. Die Tragfedern sind unterhalb der Achslager, da sie sonst durch die Wasserkästen verdeckt würden.

Begründet wurde diese Fabrik um das Jahr 1877, während der Lokomotivbau erst 1880 in Aufschwung kam, der sich hauptsächlich dem Kleinbahnwesen zuwandte und vor allem ganz kleine Dampflokomotiven von 3·5 t Leergewicht lieferte. Im Jahre 1888 wurde das französische Feldbahnwesen ausgebaut, wobei Péchods Bauweisen Verwendung fanden. Die Elemente der Tragwagen bildete ein kurzer Vierachser mit Außenrahmen und ausgeglichenem Federgehänge und vierklötziger Spindelbremse, die mit Jochen vereinigt Geschütze bis zu 48 t tragen. Weniger günstiger sind die Lokomotiven Péchods, eine B+B Fairliemaschine, die während des gegenwärtigen Krieges in mehreren 100 Stück nachgeliefert wurde. Eine Zeit lang bestand für das Ausfuhrgeschäft ein Zweigunternehmen in Val.-St. Lambert (Belgien).

F) Société de Construction des Batignolles. Diese Fabrik liegt im Weichbilde von Paris an der

Gürtelbahn und wurde von Ernst Gouin 1847 begründet. Seine erste Lokomotive war Bahn Nr. 94 der französischen Nordbahn. Heute ist die Fabrik auch für allgemeinen Maschinenbau eingerichtet und baut insbesondere Schiffsmaschinen für die Kriegsmarine. Im Laufe der Jahre sind recht verschiedene Typen aus ihr hervorgegangen, doch ist sehr selten eine Veröffentlichung erfolgt. Aus der Fabrik sind neben vielen kleinen Lokomotiven für die französischen Kolonial-eisenbahnen auch schwere Vollbahnlokomotiven für die französischen Eisenbahnen hervorgegangen, jedoch vorwiegend Güterzugslokomotiven. Besonders ausgebildet wurden die meterspurigen C+C Mallet-Verbundlokomotiven für Uebersee, wie Tunis, Guinea u. dgl. Die bisherige Erzeugung dürfte 2000 Lokomotiven wohl übersteigen.

Im älteren Lokomotivbau Frankreichs nahm Gouin eine hervorragende Rolle ein, wir hoffen insbesondere jene Lokomotivbauarten später vorführen zu können, welche bei innenliegenden Dampfzylindern Außenrahmen und Außensteuerung aufweisen, so zunächst jene der französischen Westbahn (Abb. 4) und P. O.

G) Nicht die größte und älteste, wohl aber die besteingerichtete und konstruktiv hervorragendste französische Lokomotivfabrik ist jene der Elsässischen Masch.-Ges. zu Belfort, eine Zweigfabrik dieser Gesellschaft, die noch zur Franzosenzeit zu Mülhausen im Elsaß gegründet wurde und das Belforter Werk erst 1879 zur Sicherung der langjährigen französischen Kundschaft baute. Das Stammwerk zu Mülhausen wurde 1826 von Andreas Koechlin, Mathias Thierry und Heinrich Bockh gegründet, zum Baue von Dampfmaschinen und Kesseln, Wasserrädern und Turbinen, sowie Spinn-, Web- und Druckmaschinen für die damals schon hochentwickelte elsässische Textilindustrie, die vorher ihre Maschinen sehr teuer aus England beziehen mußte. Schon im Jahre 1838 baute Koechlin die erste Dampflokomotive für die Eisenbahn von Mülhausen nach Thann. Von österreichischen Lieferungen sind zu nennen 10 Stück 1 B Lokomotiven für die Südbahn (ursprünglich für das italienische Netz bestimmt) mit dem Namen berühmter Gelehrter, wie Galilei, Toricelli usw. und der eingegossenen Firmabezeichnung auf den Radkasten »André Koechlin, Mulhouse 1858«. Aus jener Zeit stammen auch die bekannten D 3 Berglokomotiven der Bauart Beugnot, »La Rampe« und »La Courbe«, B.-Nr. 1998 und 1999 der P. L. M. Sie hatten Innenzylinder und Außenrahmen mit kurzer, breiter Feuerbüchse hinter den Kuppelrädern, sowie dreiaxsigem Stütztender. Die Dampfzylinder arbeiteten nach vorne außen durch breite Gradführungen dennoch auf die erste Kuppelachse, von der aus auch die Stephensonsteuerung mit Umkehrbewegung ihren Antrieb erhielt. Eine andere D 3 Stütztenderlokomotive »Le Rubicon«, für die oberitalienische Bahn bestimmt, zur Ueberquerung der Appenninen, hatte bei gleichem Kessel gewöhnliche Außenzylinder mit Antrieb der dritten Achse. Beugnot

verband kreuzweise je 2 benachbarte Achsen zum gegenläufigen Seitenspiel. Zu erwähnen wären noch aus dem Jahre 1873 gewaltige 1 B Lokomotiven für die oberitalienischen Bahnen mit stark überhöhter unterstützter Feuerbüchse. Ebenso starke 1 B Lokomotiven, jedoch mit Innenzylindern und Außenrahmen, erhielt die französische Nordbahn, denen später die 2 B Lokomotiven, Type »Outrance« folgten, deren Drehgestell ebenfalls Außenrahmen aufwies. Mit den vielen Aufsätzen am

außer dem Lokomotivbau noch die meisten anderen Zweige des allgemeinen Maschinenbaus, an größeren Anlagen erwähnen wir: Die Pariser elektrischen Kraftwerke am Kai Jemappes und Asnières mit Dampfmaschinen von insgesamt 15.000 PS, letztere mit Tandem-Verbundmaschinen und Hahnsteuerung, Hochofengasgebläsemaschinen zu Differten und Longwy, eine 2500 PS Zoelly-Dampfturbine in Mülhausen, Seilauzüge und Fördermaschinen, eine 15.000 PS Zwilling-Walzen-

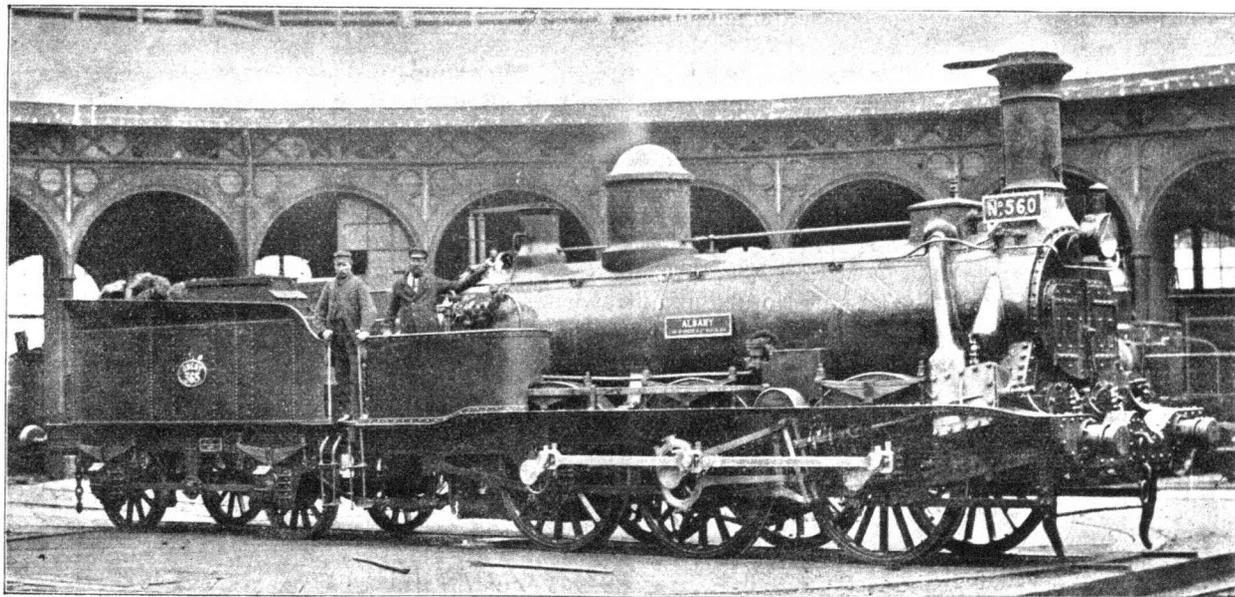


Abb. 4. C Personenzuglokomotive »Albany« der französischen Westbahn.  
Gebaut 1877 von der Lokomotivfabrik Ernest Gouin & Co. F.-Nr. 330.  
Innenzylinder, jedoch gänzlich außen liegende Steuerung.

Kessel, kleinen Blendschirmen am Führerstand und einem Gewirre von durcheinanderlaufenden Gestängen und Rohren, boten diese Maschinen ein abstoßendes Bild. Um das Jahr 1884 wurde der Lokomotivbau zu Mülhausen aufgegeben, bzw. die zugehörige Haupteinrichtung nach Belfort überführt, das hiermit die Rolle im französischen Lokomotivbau auf neuer Grundlage fortführte.

Aus diesem Grunde wurde, wie bereits erwähnt 1879 das neue Werk zu Belfort, der großen burgundischen Festung in den Vogesen, gegründet, welches nahezu dieselben Zweige des Maschinenbaues betreibt wie die beiden Stammwerke, also Lokomotivbau, Dampfmaschinen und Kessel, Textilmaschinen, Werkzeugmaschinen und Erzeugnisse der Elektrotechnik, wozu 1890 noch die Herstellung von Kabeln kam. Das Kapital der Gesamt-Gesellschaft der 3 Werke in Mülhausen, Grafenstaden und Belfort betrug im Jahre 1908 bereits 18 Mill. Fr., der Umsatz 55 Mill. Fr. bei einem Stande von 10.000 Arbeitern und etwa 500 Beamten. Ersterer verteilen sich auf die einzelnen Werke etwa wie folgt: 4.000 im Stammwerk zu Mülhausen, 3800 zu Belfort und 2200 zu Grafenstaden. Die Erzeugnisse der 3 Werke umfassen

zugmaschine sowie gewaltige 3000 PS stehende Dampfmaschinen und Gebläsemaschinen. Zu weitliegend wären zu nennen die Spinnerei-, Weberei- und sonstigen Textilmaschinen und die Werkzeugmaschinen. Obzwar bereits um 1884 im Stammwerk zu Mülhausen der Lokomotivbau aufgegeben wurde, besteht daselbst noch ein großes Konstruktionsbureau für Lokomotivbau, das die Neubauten, namentlich Auslandsaufträge durchführt, während zu Belfort und Grafenstaden noch eigene C. B. bestehen, die auch im besonderen Wirkungskreise Arbeiten durchführen, hauptsächlich aber die bestehenden Typen verarbeiten. Ihre Bedeutung als führende Lokomotivfabrik Frankreichs erhielt Belfort, bzw. Mülhausen durch die mehr als 20-jährige Tätigkeit Alfred De Glehns daselbst, der trotz seines französischen Namens ein Engländer war. Seine Erfolge beruhten keineswegs allein auf dem ihm zugeschriebenen Verbundsystem, das eigentlich von der P. L. M. unter ihrem Maschinen- direktor Henry stammt, der schon damals in kurzer Folge alle Vierzyl.-Bauarten erprobte, sowohl mit getrennten Zylindern, als auch in einer Ebene, mit 2 oder auch Einachsenantrieb. Wir sehen dies auch aus der ersten Vierzyl.-Verbundlokomotive De

Glehns, die 1885 für die französische Nordbahn geliefert wurde. Es war als 1 A A Lokomotive eigentlich eine Webb'sche Dreizylinder-Verbund-Type, deren großer innerer vorne liegender N.-Z. geteilt war. Von einer Kurbelversetzung oder Massenausgleich war natürlich damals keine Rede. Erst 1891 begann mit der 2 B Schnellzuglokomotive der französischen Nordbahn die Glanzzeit ihrer berühmten Verbund-Schnellzuglokomotiven. Hauptsächlich war es die wohldurchdachte Gesamtanordnung, die sorgfältige Berechnung und Konstruktion der Einzelheiten sowie die bekannte Schneidigkeit der Franzosen im rücksichtslosen Schnellfahren auf den Gefällen bis zu 120 km/St., welche ihr diese Erfolge sicherten. Allmählich aus der 2 B verstärkt, erschien i. J. 1900 ihre berühmte Atlanticschnellzuglokomotive, die sich durch ihre Leistungen einen Weltruf erwarb, denn mit 300 t Zugbelastung erreichte sie nahezu 100 km/St. Reisegeschwindigkeit. Nach vorübergehenden Versuchen mit Wasserrohrkesseln auf 2 B 2 und 2 C 2 Lokomotiven ging die französische Nordbahn auf die 2 C 1 Type der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen über, die mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt trotz schmaler tiefer Feuerbüchse von nur 3'22 qm Rostfläche obige Leistung auf 400 t zu erhöhen gestattete. Eben solchen Erfolg hatte die 2 C Lokomotive, Bauart De Glehn, deren erste im Mai 1904 mit 1600 mm Treibrädern für die Schwarzwaldstrecke der Großherzoglichen Badischen St.-B. in Betrieb kam und mit 1750 mm Treibrädern zur Universalmaschine der französ. Eisenbahnen wurde, von denen einige Bahnen solche mit noch größeren Rädern ausschließlich für Schnellzüge verwenden. Eben solche Verbreitung in Frankreich gewann die 1 D Vierzyl.-Verbund-Lokomotive mit Treibrädern von 1400—1550 mm Durchmesser. Neue Bedeutung gewann die E. M. G. durch ihre trapezförmigen tiefen Feuerbüchsen für 2 C 1 und 1 E Lokomotiven, die namentlich bei der P. O. Bahn zu großer Verbreitung gelangten. Die erste 1 E Lokomotive Europas, »Rolandseck«, ging 1904 aus Grafenstaden hervor, die als Heißdampfzwilling für Tunis in Belfort nachgebaut wurde. Von Tenderlokomotiven sind die 2 C 2 Lokomotiven weniger bemerkenswert als die 2 D Lokomotiven der Pariser Gürtelbahn sowie die 1 C 1 Lokomotive der Staats-Westbahn. Die Gesamtzahl der bis jetzt gelieferten Lokomotiven dürfte nahe an 7000 Stück erreichen, von denen knapp 2000 auf das nunmehr selbständige Zweigwerk zu Belfort entfallen dürften.

Das Werk zu Grafenstaden ist auf die Erfindung der Dezimalwage durch den ehemaligen Benediktinermönch Alois Quintenz 1821 zurückzuführen, der schon im nächsten Jahre 1822 starb, aber einem seiner Freunde Friedrich Roller (französiert Rollé) das Geschäft übertrug, der sich 1827 mit J. B. Schwilger (frz. Schwilgué), einem Uhrmacher zu Schlettstadt, verband. Als letzterer im Jahre 1837 von der Stadt Straßburg den Auftrag erhielt, die berühmte astronomische Uhr

im Münster von Meister Erw. v. Steinbachs Zeiten aufzustellen, verkauften sie ihre Werkstätte der Straßburger Maschinenbau-Ges. (bzw. Straßb. Mech. Werkstätte). Diese übersiedelte 1838 mit ihren Werkzeugen und 40 Arbeitern nach Grafenstaden, wo sie in der Feilbietung eine Schlosserwerkstätte erwarben, die durch eine Wasserkraft der Ill betrieben wurde. In dem abgelegenen Dorfe gelang es nur mit großer Mühe einen Arbeiterstand heranzuziehen, so daß man gleich anfangs dreißig Lehrlinge beschäftigte und sich auf diese Art einen eigenen, gediegenen Nachwuchs schuf. Im Jahre 1841 wurde der Bau von Werkzeugmaschinen aufgenommen, der immer mehr an Bedeutung gewann und den Hauptruf des Werkes begründete, dessen unverwüsthliche, gediegene Werkzeugmaschinen den Grundstock vieler Eisenbahnreparaturwerkstätten und Lokomotivfabriken bilden. Einige Jahre später, 1844 wurde der Bau von Eisenbahnwagen aller Art aufgenommen, jedoch anfangs der Siebzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts wieder eingestellt. Im Jahre 1846 wurde der Bau von Radsätzen aufgenommen, dem 1856 der Lokomotivbau folgte, der heute noch über ein Drittel der Jahreserzeugung umfaßt und vor allem an den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen seinen Hauptabnehmer findet. Das Jahr 1870 brachte endlich die Wiedervereinigung Elsaß-Lothringens mit dem mächtig neu erstandenen Deutschen Reich und damit eine schwierige Stellung für die elsässische Industrie. Während sie in dem industrie- und menschenarmen Frankreich wirtschaftlich und politisch die erste Rolle spielte, verlor sie diese Stellung, um sogleich gegenüber der bereits kraftvoll bestehenden und sich mächtig dehnenden deutschen Industrie in den Hintergrund zu treten.

H) Die letztgegründete französische Lokomotivbau-Gesellschaft ist jene zu Blanc-Misseron ebenfalls im Dep. Nord an der belgischen Grenze gelegen unter der Firmenbezeichnung: Les Ateliers de Construction du Nord de la France et Nicaise et Delcuve. Begründet im Jahre 1883 mit 50 Arbeitern, beschäftigten sie vor dem Kriege mehr als 2000 Mann. Im Jahre 1907 wurden die Arbelwerke im Meistbietwege der Feilbietung angekauft, die sich besonders mit dem Bau von Güterwagen aus gepreßtem Blech und auch Rohrträgern befaßten. Im Jahre 1909 wurde die belgische Gesellschaft der »Société des Ateliers Nicaise et Delcuve« mit ungefähr 2000 Arbeitern erworben und damit die Jahreserzeugung auf 40 Millionen Frang gebracht, entsprechend einer Leistungsfähigkeit von 800 Personen- und 7000 Güterwagen nebst 4000 t Eisenkonstruktionen. Seit 1912 wurde auch der Lokomotivbau neu aufgenommen und zunächst die bekannte 2 C Type der französischen Bahnen geliefert. Sie dürfte als besonderes Zweigunternehmen neu angelegt die best ausgestattete Lokomotivfabrik Frankreichs gewesen sein. Bis Kriegsausbruch dürften kaum 100 Stück erreicht worden sein, seither sind die vollständig erhaltenen Werke im eroberten deutschen Gebiet.

K) Etablissements A. Pinguely 65—67, Rue Bugeaud, Lyon, hervorgegangen aus der ursprünglichen Fabrik Gebrüder Gabert & A. Pinguely daselbst. Ebenfalls eine kleinere Fabrik, die wie die anderen für meterspurige Kleinbahnen zumeist liefert. Auf diesen Bahnen sind charakteristisch die 1 C und 2 C Tenderlokomotiven mit langen seitlichen Wasserkästen, tiefer schmaler Feuerbüchse, zwischen Rahmen und Räder eingezwängt, sowie außenliegender Heusingersteuerung. Der Prüßmann-Rauchfang trägt stets einen Verschußdeckel. Der Führerstand ist zumeist

war eine große, schwere 2 C 2 Vierzylinder-Verbund-Tenderlokomotive der P. L. M.-Bahn Nr. 5331 zur Schau gestellt. Da diese bekanntlich die schwersten Maschinen ihrer Art sind, mit einem Leergewicht von 77,2 t, f. Gesamtheizfläche von 189,5 qm, Rostfläche von 2,48 qm bei 16 Atm. Dampfdruck, sowie 49,5 t Treib- und 94,1 t Dienstgewicht, hat die Fabrik damit auch einen Beweis ihrer Leistungsfähigkeit erbracht, dazu gehört noch als schwieriges Arbeitsstück das Vierzylinder-Verbund-Triebwerk Bauart De Glehn mit 4 Kolbenschiebern und getrennten Heusingersteuerungen.

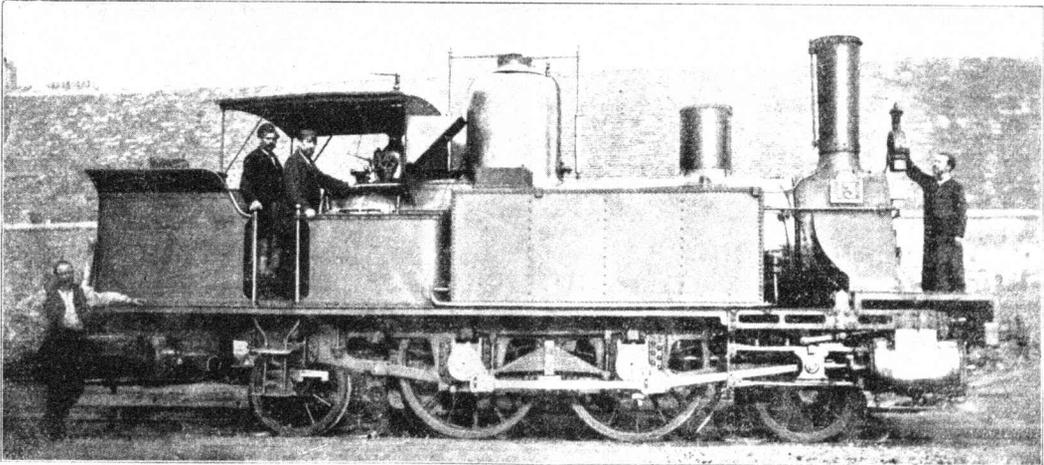


Abb. 5. 1 B 1 Personenzug-Tenderlokomotive der Paris—Limousin-Bahn. Spurweite 1740 mm.  
Gebaut 1855 von Corpet, Louvet & Co. in Paris.

Die auf fester Achse lose esitzenden Laufräder werden jederseits durch ein vierachsiges Drehgestell eingestellt, dessen Räder unter etwa 30° schräg an den inneren Schienenköpfen laufen.

nach Art der Schlepptenderlokomotiven, also rückwärts ober der Brust ganz offen.

L) Ateliers de Constructions mécaniques Corpet, Louvet & Cie. in La Courneuve (Dep. Seine), eine kleinere Fabrik, die sich hauptsächlich mit Kleinbahnlokomotiven beschäftigt und vor allem an den Staatsaufträgen für die Kolonien teilnimmt. Demgemäß ist sie auch auf Ausstellungen nur in dieser Richtung hervorgetreten. Der ursprüngliche Name dieser Fabrik war Anjoubault in Paris, von ihr wurde im Jahre 1855 die bekannte 1 B 1 Sceaux-Maschine (Abb. 5) mit Lenkrolleneinstellung der Lauf- und Schleppräder gebaut. Später, zur Zeit der Pariser Ausstellung 1878, hieß die Firma Corpet, Bourdon & Cie., noch später Vve L. Corpet & L. Louvet in Paris, Avenue Philippe Auguste.

M) Société An. des Ateliers et Chantiers de la Loire, Ateliers de Nantes (Loire-Inférieure). Um dem dringenden Bedarf an Lokomotiven zu genügen, hat wie sonst häufig auch hier eine Schiffswerft den Lokomotivbau aufgenommen; hiezu besitzt sie bereits viele Einrichtungen, wir weisen nur auf die Stehbolzen und Rauchkammern der Schiffskessel, die Umsteuerungen der Schiffsmaschinen usw. Auf der Lyoner Ausstellung 1914

Aus geschichtlichem Belange sei hier eines Ingenieurs gedacht, der zwar Deutschensäßer von Geburt war, dennoch der damaligen Zugehörigkeit seiner Heimat folgend dem französischen Lokomotivbau zugezählt werden kann, es ist J. J. Meyer in Mülhausen, der bekannte Erfinder der nach ihm benannten Doppelschieber-(Expansions)-Steuerung. Er hatte seit dem Jahre 1840 eine eigene Fabrik in Mülhausen, die er nach seiner Steuerung »Expansion« nannte. Nach dem geschäftlichen Zusammenbruch seiner Fabrik, die in der zweiten Hälfte der vierziger Jahre an A. Koehlin kam, ging Meyer nach Paris und ließ sich dort als Zivilingenieur nieder, wo er die bereits erwähnten 1 B 1 Lokomotiven für die Paris—Sceaux-Bahn im Jahre 1855 entworfen hat; diese 1855 in Paris ausgestellten Maschinen hatten bereits Lagerhalskurbeln, wofür Meyer ein französisches Patent erwarb; er war somit ein Vorläufer Halls, der erst 1857 die nach ihm benannten Lagerhalskurbeln anwendete. Im Jahre 1868 erfand er zum zweitenmale die B—B-Gelenklokomotive, deren erste Ausführung »L'Avenir« durch die Fabrik Fives-Lille erfolgte und dort bereits erwähnt wurde. Sie wurde u. a. auf der Großen Luxemburger EB erprobt und nach mannigfachen Schicksalen an die Charente-Bahn verkauft, jedoch bereits

1878 bei der Verstaatlichung dieser Bahn zer schlagen, da sie als einschichtige Maschine be sondere Ersatzteile beansprucht hätte. überdies war ihre Instandhaltung jedenfalls kostspieliger als die der zeitgenössischen D-Lokomotiven. Seine Doppelschiebersteuerung wandte Meyer erstmalig bei seiner Maschine »Mulhouse« an, die zunächst auf der Paris—Versailler-Bahn erprobt wurde, hernach aber an verschiedene Bahnen zur Probe überlassen wurde. Darunter war auch die öster reichische Kaiser Ferdinands-Nordbahn, in deren Jahresbericht 1843 es darüber wörtlich heißt:

»Debrecen« sowie 8 Stück 2 A-Lokomotiven der Norris-Bauart: Melnik, Beraun, Königswart, Sazawa, Elbe, Kuttentberg, Planian und Moldau benannt\*. Ferner besaßen Meyer-Lokomotiven die Badischen St. B. 4 Stück 1 A 1 v. J. 1844, die bayr. St. B. 8 Stück 1 A 1 1844/45, die Lombardisch-Vene tianische Bahn 10 Stück ungekuppelte, wahr scheinlich auch 1 A 1 v. J. 1844, ferner die französischen Bahnen, wie zunächst Straßburg—Basel 3 Stück, fer ner die französische Nordbahn und Ostbahn. Insgesamt dürften in seiner 7—8jährigen Tätigkeit kaum mehr als 100 Lokomotiven geliefert worden sein.

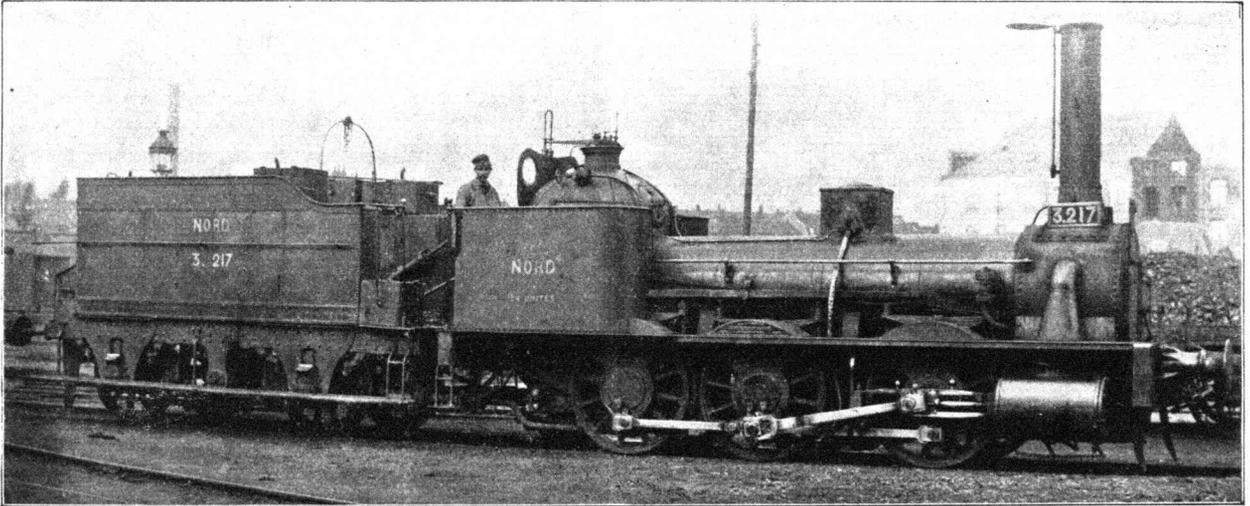


Abb. 6. C Güterzuglokomotive der französischen Nordbahn mit Meyersteuerung.  
Gebaut 1846 von der Gesellschaft »Expansion« in Mülhausen (Elsaß) F.-Nr. 66.

Zylinderdurchmesser . . . . .	380	mm	Heizfläche . . . . .	72	qm
Kolbenhub . . . . .	610	»	Rostfläche . . . . .	0.885	»
Treibraddurchmesser . . . . .	1258	»	Leer-Gewicht . . . . .	21	t
Dampfdruck . . . . .	6.5	Atm.	Dienst- » . . . . .	23	»

»Wir haben mehrfache Versuche mit Ex pansionsvorrichtungen an den Maschinen einge leitet und zugleich an die Herren Rollé und Schwilgué als Bevollmächtigte des Herrn Mayer aus Mülhausen das Lokomotiv-»Saturn« zur Ausarbei tung dieser Vorrichtung übergeben, welche nunmehr bald vollendet sein wird. Mittlerweile hat aber der Erfinder Herr Mayer eine in seiner Fabrik angefer tigte Lokomotive mit Namen »Mülhouse« auf seine Kosten hierher gesendet und es sind auf sein An suchen durch mehrere Wochen Probefahrten auf unserer Bahn mit den Personen- und Lastentrains gemacht worden, die ein sehr befriedigendes Resultat lieferten.«

Die offenbar 1841 gebaute »Mulhouse« war eine gewöhnliche 1 A 1 Maschine mit kurzem Kessel, also Schleppachse hinter der Feuerbüchse, Außenrahmen und Innenzylinder (Stephensons »Patentee« Type entsprechend). Eine Abbildung findet sich in dem Werke: Jullien, Traité des machines à vapeur, Paris 1847—1849. Von Mayer wurden nach Österreich folgende Lokomotiven geliefert: zunächst an die nördliche Staatsbahn (später St. E. G.) 1 Stück 1 A 1 Lokomotive

Das kleine aber rührige Elsaß besaß als da maliges Industriezentrum Frankreichs neben Koech lin und Meyer noch eine dritte Lokomotivfabrik, Stehelin & Huber in Bitschweiler. Diese lieferte schon 1839 eine 1 B und 2 Stück 1 A 1 Lokomo tiven an die Straßburg-Basler Bahn, ferner bauten sie 4 Stück 1 A 1 Lokomotiven für die Eisenbahn Paris—Versailles, Rechtes Ufer. Ihre Sonderart waren hohe Räder von 1676 mm Durchmesser bei B Lokomotiven und 1830 mm bei A Lokomotiven gegenüber den damaligen Größen von 1524 bzw. 1676 mm.

Um jene Zeit baute auch Cavé seine erste Lokomotive »Gauloise« für die Paris-Ver sailler-Bahn.

Für die Eisenbahn Paris—Rouen, der Haupt linie der späteren französischen Westbahn, lieferte 1843—1844 Buddicom unter der Firma Allcard, Buddicom & Cie., in Chartreux-Rouen (Karthäuser Kloster) Lokomotiven mit Doppelrahmen, wobei die schrägen Zylinder über der Laufachse lagen

\* Siehe »Littrow, die geschichtlichen Lokomotiven der k. k. österr. St. B. Wien 1914.«

und gleichzeitig seitlich nach innen die Führungslineale tragen. Die 1 A 1 Lokomotiven hatten Innensteuerung und durchhängende Feuerbüchse, hingegen die 1 B Lokomotiven Uebertragung zu außen oben liegenden Schieberkästen und überhängende Feuerbüchse. Letztere trug den Dampfdom, während vorne auf dem Langkessel ein 590 mm hoher Stutzen als korinthische Säule mit Gesimsleisten ausgeführt ein besonderes Sicherheitsventil trug.

Hier seien auch die französischen Bahnwerkstätten erwähnt, aus denen viele Neubauten hervorgegangen sind und wo neben Ausbesserungen und Umbauten heute noch Lokomotiven und Wagen hergestellt werden; es sind dies Französische Nordbahn: La Chapelle und Hellemes, Französische Ostbahn: Epervain, Französische Westbahn: Sotteville, Paris-Orléans: Tours, Paris-Lyon-Mittelmeer: Paris, Arles und Oullins. In Sotteville sind nur wenige Lokomotiven der Westbahn gebaut worden, die

französische Südbahn als kleinere Bahn läßt auswärts bauen.

Für diesen knappen Bericht über die französischen Lokomotivfabriken und ihre Leistungen sind uns von Herrn Prof. Gaiser, Aschaffenburg, recht wertvolle Mitteilungen (nach seinen Pariser Quellenstudien) zugekommen, für welche wir ihm auch hier verbindlichst danken.

An dieser Stelle sei auch des mehr als hundertjährigen französischen Nationalmuseums »Conservatoire des arts et métiers« und seiner Bibliothek anerkennend gedacht. Wir hoffen in einem der nächsten Hefte an Hand weiterer Abbildungen aus der Sammlung Gölsdorfs über die hervorragendsten Erscheinungen des älteren französischen Lokomotivbaues einen größeren Aufsatz unter Mitwirkung Professor Gaisers veröffentlichen zu können.

Steffan.

## PATENTLISTE.

Mitgeteilt vom Patentanwaltsbureau E. Winkelmann, Wien, III/1, woselbst Auskünfte über Patente, mit Ausnahme von Nachforschungen, kostenfrei eingeholt werden können.

Auf die angegebenen Erfindungsgegenstände ist den Nachbenannten in Oesterreich ein Patent erteilt und dasselbe unter der angeführten Nummer (Patent-Nr.) in das Patentregister eingetragen worden.

13 b Pat.-Nr. 71.937. Speiseeinrichtung für Dampfkessel. Speiseeinrichtung für Dampfkessel, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kolben- oder Schleuderpumpe mit einer selbsttätig gesteuerten, mit Dampf, Druckluft oder dgl. betriebenen Zubringervorrichtung derart vereinigt ist, daß letztere der Kolbenpumpe das zu fördernde Wasser zudrückt und diese gleichzeitig durch die Zubringervorrichtung in Gang gesetzt wird. (Gebr. Körting Akt.-Ges. in Linden bei Hannover.)

47 b Pat.-Nr. 71.779. Pleuelstangenrollenlager. Pleuelstangenrollenlager, dadurch gekennzeichnet, daß die in bekannter Weise mit seitlichen Flanschen versehene, als Rollenkäfig dienende Pleuelstangenbüchse sowohl gegenüber dem Kurbelzapfen als auch gegenüber dem Pleuelstangenkopf drehbar ist, so daß die Rollen sich in ihrer ganzen Ausdehnung sowohl auf dem Kurbelzapfen als auch in dem Pleuelstangenkopf abrollen können. (Ettore Bugatti, Automobilfabrikant in Molsheim i. E.)

Kl. 47 e Pat.-Nr. 71.870. Sicherungsvorrichtung gegen das Heißlaufen von Lagern u. dgl. Sicherungsvorrichtung gegen das Heißlaufen von Lagern u. dgl. bei der nach Abschmelzen eines Paraffinpfropfens oder dgl. oder Ausdehnung einer Quecksilbersäule oder dgl. der Oelabfluß stattfindet, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine auf den Paraffinpfropf oder die Quecksilbersäure unter Federwirkung

drückende Stange die Auslösevorrichtung einer Fallklappe betätigt wird, deren Aufklappen das Inwirksamkeittreten der Vorrichtung anzeigt. (Emanuel Doubrava, Maschinenschlosser der k. k. Staatsbahnen in Amstetten.)

Kl. 47 f Pat.-Nr. 71.733. Schlauch- oder Rohrkupplung. Schlauch- oder Rohrkupplung, bei welcher in Zähne des einen Kupplungsteiles die Flansche eines auf dem anderen Kupplungsteile befindlichen Drehriegels eingreift, der drehbar und in der Richtung der Achse verschiebbar geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffsflächen der Zähne derart als Schraubenflächen ausgestaltet sind, daß ihre Steigung mit jener der zur Führung der Drehriegel bestimmten Nuten übereinstimmt, so daß durch Aufsetzen der Stirnflächen der Drehriegel aufeinander ein vollkommener Verschluß der Kupplung gegen außen erzielt wird. (Jaroslav Honzu, Kaufmann in Lipnik a. d. Becwa, Mähren.)

Kl. 47 f Pat.-Nr. 71.759. Kolbenringsicherung. Kolbenringsicherung, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherung mehrerer voneinander getrennter Kolbenringe durch einen oder mehrere bolzenartige, in der Kolbenwand parallel oder nahezu parallel zur Kolbenauflfläche angeordnete Körper erfolgt, die in Ausnehmungen der Kolbenringe oder in deren Schnittfugen eingreifen. (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.)

Kl. 47 g Pat.-Nr. 71.824. Druckminderventil. Druckminderventil für Gase, welches aus einem in einem Gehäuse angeordneten, durch Federdruck geschlossenen gehaltenen und mit einer von außen nachspannbaren Feder durch Vermittlung einer Membrane zu öffnenden Drosselventil besteht, dessen Sitz seitlich an einer im Gehäuse in die Mündung der Gaszuleitung eingesetzten Stange angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß letztere Stange in die Gaszuleitungsmündung eingeschraubt ist, bis nahe an die Membrane ragt und zwischen ihren beiden Enden nicht nur das Drosselventil und dessen Hebel, sondern auch die auf letzteren wirkende Verschlussfeder und die auf ihr verschiebbare, unter der Einwirkung der Membrane stehende, das Öffnen des Drosselventils vermittelnde Hülse trägt. (Partos & Co. in Budapest.)

## BÜCHERSCHAU.

**Berichte der Schweizerischen Studienkommission für elektr. Bahnbetrieb.** Geleitet vom Generalsekretär Prof. Dr. Wyssling.

**Heft 2. V. Grundsätze für die technische Ausführung der elektrischen Zugförderung mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Nor-**

**malbahnen.** 30 Seiten im Format 21×27 cm, Preis steif geheftet Mk. 2.40. Zürich 1913. In Kommission bei Rascher & Co., Meyer & Zellers Nachfolger.

Ueberreich an Wasserkraften, jedoch ohne Kohle, ist die Schweiz bei guten volkswirtschaftlichen Grundlagen bestrebt, sich vom Ausland in ihrer Kraftversorgung möglichst unabhängig zu machen. Der elektrischen Zugförderung ist daher seit langer Zeit schon reges Verständnis entgegengebracht worden, nicht bloß wissen-

schaftlich durch Vorträge und Abhandlungen, sondern auch praktisch durch den Bau einzelner Linien und Ausrüstung von Probestrecken, von denen einige längst wieder abgebrochen worden sind. Markante Erscheinungen bilden hierin die alte kleine Drehstrombahn Burgdorf—Thurn, gleicher Art die Simplonbahn im Anschlusse an Italien mit der gleichen Stromart, sowie in jüngster Zeit die Lötschbergbahn für Einwellenstrom. Die Bundesbahnen haben sich mit Recht eine allgemeine Entschließung vorbehalten und wollen erst nach gründlicher Vorbereitung zur besten Wahrung der ihnen anvertrauten hohen Landesbelange gründlich die Sache studieren und möglichst umfassend verbundene staatliche Wasserkraftwerke schaffen. Schon im Jahre 1904 wurde eine »schweizerische Studienkommission« über Anregung des Schweizer Elektrotechnischen Vereines und Förderung der in Betracht kommenden öffentlichen und industriellen Behörden und Verbände ins Leben gerufen, der in dankenswerter Weise öffentliche Mitteilungen herausgibt. Das 1. Heft betraf nordamerikanische elektrische Bahnen. Das hier vorliegende 2. Heft bringt zunächst eine Erklärung und Festlegung von Fachausdrücken und dergl. Die Wegleitung setzt zunächst die Fahrdrachtspannung mit 18.000 Volt Höchstwert fest bei 15 Pulsen in der Regel und behandelt auch die Grenzen der zulässigen Abweichungen an den Maschinen, Leitungen hinsichtlich Fahrplanaufstellung und Zugbelastungen usw. Ebenso wird das Kraftwerk, vor allem bei Wasserturbinenantrieb besprochen, die Beschaffenheit der Generatoren, Transformatoren usw., wobei nicht nur die üblichen Grenz- und Garantiewerte angeführt sind, sondern manchmal auch an Beispielen deren Anwendung erörtert ist. Den Schluß bilden die Triebfahrzeuge (Lokomotiven und Motoren) mit entsprechenden Bau- und Belastungsvorschriften. Die 159 Punkte (einschließlich der Einleitung 209) verdienen in jedes Bedingnisheft aufgenommen zu werden, da sie klar über alle gebräuchlichen Anforderungen unterrichten.

**Heft 3. Eigenschaften und Eignung der verschiedenen Systeme elektrischer Traktion. Berichte über bestehende elektrische Bahnbetriebe. Die Verhältnisse einer Anzahl elektrischer Bahnen in Europa.** Format 21×27 cm, Preis steif geheftet Mk. 3.20. Zürich 1914. In Kommission bei Rascher & Co., Meyer & Zellers Nachfolger.

Für den Ingenieur ist es stets von Vorteil gewesen, seine Berechnungen mit der Wirklichkeit verglichen zu sehen. 38 Bahnen verschiedenster Bauarten sind hier übersichtlich, hauptsächlich in Tabellenform, vorgeführt, nach Stromarten gesondert. Ausgehend von den Streckenverhältnissen finden wir hier alles Erforderliche verzeichnet: Kraftwerk, Leitungsanlagen und Zugleistungen der Fahrzeuge. Hier begrüßen wir insbesondere die reichhaltigen Angaben über die elektrischen Lokomotiven. Da überdies eingangs für jede Bahn die einschlägige Literatur angeführt erscheint, ist erschöpfend Aufschluß geboten.

Wir können daher beide Hefte allen empfehlen, die sich mit dem Entwurf, der Anlage, Verdingung und Abnahme elektrischer Bahnen beschäftigen, es wird treffliche Dienste leisten.  
Steffan.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Geh. Baurat Christian Philipp Schäfer †.** Am 7. Juli ist der kgl. geh. Baurat Ch. Ph. Schäfer, Mitglied der kgl. Eisenbahn-Direktion in Hannover a. D., Ritter mehrerer Orden, nach einem fruchtbringenden, arbeitsreichen Leben im Alter von 73 Jahren verschieden.

**Vom k. k. österr. Eisenbahn-Ministerium.** Regierungsrat Ing. Ottokar Kazda, Zentral-Inspektor und Vorstand der Abt. IV für den Zugförderungs- und Werkstättendienst der k. k.

**Von Maschinen und Menschen.** Acht Novellen von Theodor Heinrich Mayer, 334 Seiten im Format 13×20 cm. L. Staakmanns Verlag in Leipzig 1916. Preis geh. 4 M, geb. 5 M.

Max Eyth, der Dichter-Ingenieur hat mit seinen Erzählungen »Hinter Pflug und Schraubstock« auch die Technik dem schöngestigen Schrifttum erschlossen und zur gleichen Stufe erhoben wie die älteren Gebiete des Wissens. Eyth fand keinen Nachfolger bisher, doch liegt uns nun aus dem angesehenen Verlage ein neues Werk eines deutschösterreichischen Dichters vor, das ungewöhnliches technisches Fachwissen verrät, jedoch in allen Fällen überragend aus der Büchermenge hervortritt. Acht verschiedene Novellen, umspannend die Zeit vom Mittelalter bis zum gegenwärtigen Krieg, kleines Alltagsleben bis zu den größten technischen Großbetrieben. Dem Titel gemäß sind zumindest Anspielungen auf Maschinen enthalten, andererseits Automaten und Spielzeuge, bis zur gesteigerten Wucht eines 10.000 PS Dieselmotors. Nicht alle 8 Novellen sind gleich ansprechend, meisterhaft beginnend jedoch die erste »Konstrukteur Pachner«, einem Plänemacher und Theoretiker ohne Wirklichkeitssinn, ein Fantast, der ohne sicheren festen Stand in der harten Schule des Lebens scheitern muß. Die vollendete ist die 7. Novelle: »Die Erde brennt.« Hier feiert der Dieselmotor seine Triumphe mit dem Dichterworte:

Die Konstrukteure, das sind heute unsere Dichter, unsere Philosophen, unsere Feldherrn. Die Konstrukteure bauen unsere Zukunft, wie früher die Staatsmänner.

Gewiß haben diese Worte im heutigen Kriege scheinbar gegen den reinen Soldatenstand etwas eingebüßt, aber sind doch die Unterseeboote und Kreuzer, die großen Mörser nur mehr reine Ingenieurleistungen, in deren gigantischer Handhabung Deutschland seinem Hauptgegner England überlegen ist und damit niederringt. Der dämonische Ausklang obiger Erzählung wirkt überwältigend. Wir begrüßen es, daß nunmehr wieder die Technik im schöngestigen Schrifttum beachtet wird und können allen, die Zeit und Muße dazu haben, anraten, die Novellen Mayers zu lesen, sie werden ihm frohe Stunden bereiten.  
St.

**Die August-Ausgabe der »Hanomag-Nachrichten«,** herausgegeben von der Hannoverschen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden, ist soeben erschienen. Bezugspreis fürs Deutsche Reich 3 M jährlich, Ausland 4.50 M.

Inhalt: Nr. 18. Heinrich Ranafier, Geh. Oberbaurat, Mitglied der Großh. Eisenbahn-Direktion Oldenburg. Nr. 19. Die Großherzogl. Oldenburgischen Staatseisenbahnen. Nr. 20. Die Hanomag-Lokomotiven der Großh. Oldenburgischen Staatseisenbahnen. Nr. 21. Bemerkenswerte Einzelheiten an Lokomotiven der Großh. Oldenburgischen Staatseisenbahnen.

Direktion für die Linien der Staats-Eisenb.-Ges. wurde zum Vorstand des Depart. 21 ernannt, welchem die Angelegenheiten des Zugförderungsdienstes, ausschließlich der Materialbeschaffung untersteht.

**Leistungen im deutschen Lokomotivbau.** Im 1. Halbjahre 1916 haben die reichsdeutschen Lokomotivfabriken an schweren Güter- und Personenzuglokomotiven über 2000 Stück zur Ablieferung gebracht. Sie haben somit die größte bisherige Friedenserzeugung weitaus übertroffen. Dank der unübertroffenen deutschen Organisations-

kunst ist dies trotz zahlreicher Einberufungen zur Fahne möglich geworden, indem auch Frauen und Gefangene aushilfsweise beschäftigt wurden.

**100 t-Kohlenwagen der Norfolk u. Western-Eisenbahn.** (Engineering News, Bd. 69, Nr. 3.) Die außerordentliche Entwicklung des Güter-Frachtverkehrs, namentlich auch für Transport von Kohlen, hat die Norfolk und Westernbahn dahin geführt, Wagen von ganz gewaltigem Fassungsraum in ihren Dienst zu stellen. Von den bis vor kurzem den größten Typ darstellenden 50 t-Wagen ist man gleich zu Wagen übergegangen, die normal 90 t Kohle und mit 10% Ueberfracht also 100 t aufnehmen können. Wagen von einer solchen Ladefähigkeit sind natürlich nur wirtschaftlich unter ganz besonderen Verhältnissen. Solche finden sich im Gebiete des von der genannten Bahn versorgten Kohlengebietes zwischen Porahontas und dem Bahnhof von Lamberts Point an der Tiefwasserladestelle von Norfolk. Die Dimensionen des Wagens sind: Länge über der Pufferbalken 14·2 m, größte Breite 3·1 m, Höhe des oberen Radwinkels 3·1 m, innere Raumbreite 2·85 m, innere Ladelänge 13·65 m, innere Ladetiefe 1·95 m; Abstand der Drehgestellzapfen 13·65 m, Radstand der Drehgestelle 2·7 m, Lauf-raddurchmesser 0·82 m, Laufradzahlszahl 12 Stück, Gewicht des Wagenkastens 16.000 kg, Gewicht der Drehgestelle 14.000 kg, Totalgewicht 30.000 kg, Fassungsvermögen normal 80.000 bis 90.000 kg, desgl. mit Ueberlast 100.000 kg, Rauminhalt, gestrichen voll, 80 cbm, Rauminhalt, aufgehöhht mit 30° Steigung, 96 cbm. Der Boden des Wagens ist flach und besitzt Entleerungsschieber. Die Seitenwände bestehen aus Winkeleisen und Blechplatten, das Wagengestell aus schwerem U-Eisen. Die Achsen sind in zwei Drehgestellen zu je drei Achsen zusammengefaßt. Um die Unebenheiten der Schienenbahn und ihre Durchbiegungen gut überstehen zu können, sind aber nur zwei Achsen in einem starren, aus Schmiedestahl hergestellten Rahmen gelagert, die dritte Achse hat einen besonderen Rahmen erhalten, der mit dem der beiden anderen Achsen durch ein Scharnier über der Mittelachse verbunden wird. Diese Konstruktion führt den Namen Lewis-Achsgestell. Dadurch wird jede Unebenheit beim Fahren vollständig ausgeglichen. Die Federung ist doppelt ausgeführt, indem die Achsbüchsräume auf Spiralfedern ruhen, die wiederum auf lange Querfedern gestützt werden. Letztere tragen das Drehzapfenlager. Bei einer Gesamtachsbelastung von 100.000 Kilogramm oberhalb des Achsgestells erhält jede Achse eine Achslast von rund 9800 kg und mit dem Eigengewicht der Drehgestelle und Achsen rund 10.000 kg.

**Neue Lokomotivhalle der schwedischen Staatsbahnen bei Stockholm.** Als Glied der Neuregelung der Bahnhofsanlagen der schwedischen Staatsbahnen in und bei Stockholm ist in nächster Nähe der Hauptstadt, bei Frösunda, eine Lokomotivhalle errichtet worden, die an

Größe alle Bauten dieser Art in Skandinavien übertrifft. Abweichend von den meist runden Formen wurde sie rechtwinkelig gebaut, um die Grundfläche des teuren Bodens der betreffenden Gegend möglichst zu begrenzen. Die Halle bietet Platz für nicht weniger als 88 Lokomotiven und hat eine Länge von 102 m sowie eine Breite von 72 m. Längs der einen Seite zieht sich eine Halle von 26·5 m Breite hin, die keinerlei Pfeiler besitzt und das Dach auf Bogen von Eisenbeton trägt. Neben dieser großen Halle befinden sich die Lokomotivenräume selbst mit ihren Aschengruben, und in einer weiteren, kleineren Abteilung wird eine Werkstatt eingerichtet werden. Auf dem Fußboden der großen offenen Halle läuft eine elektrisch betriebene Schiebepöhlle, womit die Lokomotiven unmittelbar von der außerhalb der Halle befindlichen Drehscheibe eingefahren und zu den Aschengruben befördert werden. Jede dieser Gruben ist 45 m lang und bietet zu gleicher Zeit für zwei bis drei Lokomotiven Platz. Das ganze Bauwerk besteht aus Eisenbeton mit Mauern aus Sandstein zwischen den tragenden Teilen.

**Akkumulatorenwagen auf schwedischen und norwegischen Staatsbahnen.** Auf der kurzen Staatsbahnlinie Porjus—Gellivare, die bekanntlich anlässlich der Errichtung der Kraftstation an den Porjuswasserfällen hergestellt wurde, wird jetzt der Betrieb mit einem Akkumulatorenwagen aufrechterhalten, der die Jungnerschen Akkumulatorenbatterien enthält. Der Wagen ist recht umfangreich, doch nur für eine Wagenklasse eingerichtet. Er wurde mit zwei Motoren von normal insgesamt 200 PS versehen und hat bei den Probefahrten eine Geschwindigkeit bis zu 90 km in der Stunde erreicht. Mit jeder Ladung der Batterie kann er etwa 160 km zurücklegen und erforderlichenfalls Anhängerwagen mitführen. In Stockholmer Blättern wird betont, daß mit Wagen dieser Art Ersparungen in den Betriebskosten erzielt werden könnten, und da der in Betrieb gesetzte Wagen gleichzeitig auch sicher läuft und leicht zu handhaben sei, würde er wahrscheinlich viele Nachfolger erhalten. Für Industriebahnen u. dgl. wären schon jetzt in Schweden etwa ein halbes Hundert Lokomotiven mit den gleichen Akkumulatoren in Ausführung begriffen. Auch die norwegische Staatsbahn hat soeben ihre erste Akkumulatorenlokomotive erhalten, die ebenfalls von einer schwedischen Fabrik geliefert wurde und ebenso die Jungnerschen Akkumulatoren enthält. Die Anschaffung erfolgte nach angestellten Untersuchungen, und an einer Probefahrt nahmen der Minister Gunnar Knudsen, der Minister Urbye, die Mitglieder des Eisenbahnkomitees des Storthings und Maschinendirektor Hoff teil. Zweck der Anschaffung der Wagen ist, größere Erfahrungen über die Vorteile elektrischer Lokomotiven zu gewinnen. Laut Vertrag soll diese Akkumulatorenlokomotive im Stande sein, auf ebener Bahnfläche

einen Zug von 80 t Gewicht mit einer Höchstgeschwindigkeit bis zu 55 km in der Stunde und auf Steigungen bis 14 ‰ einen Zug von 80 t Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 25 km in der Stunde zu befördern. Die Lokomotive ist in der Linie Varpsborg-Skjeberg und Varpsborg-Fredriksstad eingesetzt worden. In Fredriksstad liegt die Akkumulatorenladestation.

**Wagenmangel in Frankreich.** Auf eine Anfrage des Kammerausschusses für öffentliche Arbeiten über den Zustand des rollenden Materials der Eisenbahnen erklärte der aus Steinamanger (Szombately) in Ungarn stammende, mit zweimaliger Namens- und Glaubensänderung nach Paris verschlagene sozialistische Minister Sembat: »Die Abnutzung des rollenden Materials sei in Kriegszeiten bedeutend größer als in Friedenszeiten. Außerdem seien den Deutschen große Mengen rollenden Materials in die Hände gefallen. Die Herstellung neuen Materials, besonders von Lokomotiven, sei seit Kriegsausbruch beinahe gänzlich eingestellt worden. Die Staatsbahn habe Bestellungen nach dem Auslande gegeben, was den Privatgesellschaften aus finanziellen Gründen gegenwärtig unmöglich sei. Nach dem Kriege werde eine wirkliche Krisis bezüglich des rollenden Eisenbahnmaterials ausbrechen, wenn man nicht schnell große Mengen Wagen anschaffen könne. Da aber nach dem Kriege die Wagenfabriken ganz desorganisiert seien, sei es das beste Mittel zur Vermeidung einer Krisis, von Deutschland bei dem Friedensschluß die Abtretung großer Mengen rollenden Materials zu fordern.« — Die Verblendung, die in diesem Wunsch bei der jetzigen Kriegslage sich ausspricht, läßt sich kaum übertreffen!

**Werkstättenbau der ungarischen Staatsbahnen.** Die ungarischen Staatsbahnen hatten schon im Jahre 1910 einen Plan für Werkstätten-erweiterungen und Neubauten ausgearbeitet. Dieser steht in engem Zusammenhange mit dem der Fahrbetriebsmittelbeschaffung. Von diesen Arbeiten wurden bisher die folgenden ausgeführt: 1. die Erweiterung der Wagenreparaturwerkstätte in Debreczen mit 40 Ständen, mit der gleichzeitigen Vergrößerung der Räder- und Federschmiedewerkstätte und der Schreinerei; 2. die Erweiterung der Wagenwerkstätte in Miskolcz mit 40 Ständen, Bau einer neuen Schlosser-, Tapezierer-, und Schreinerwerkstätte; 3. die Erweiterung der Werkstätte in Temesvár und Zágráb (Agram) mit je 40 Wagenständen, Bau je einer neuen Lackierer-, Schreiner- und Klempnerwerkstätte und einer Holzbearbeitungswerkstatt. In Temesvár wurde außerdem eine neue Kesselschmiede und eine Kupferschmiede gebaut. In Zágráb ist auch die Lokomotivwerkstatt mit 12 Ständen vergrößert worden. In beiden Werkstätten mußten auch die Kraftzentralen umgebaut werden. In Temesvár wurden 4 Wasserröhrenkessel mit selbsttätiger (Pluto-Stoker) Feuerung und 2 mit Generatoren direkt gekuppelte Dampfmaschinen zu je 500 PS

aufgestellt. In Zágráb sind zu demselben Zwecke zwei liegende (Liezenmeyer) Ölmotoren mit je 300 PS beschafft worden. Die Generatoren liefern Drehstrom von 500 Volt; 4. der Bau einer Kessel- und Kupferschmiede in Sátoraljauhely die Erweiterung der Schmiede und ein Neubau der Räder und Federschmiede und Kraftzentrale. In der letzteren wurden 2 stehende Ölmotoren (System Sulzer-Diesel) zu je 200 PS aufgestellt, die mit Generatoren direkt gekuppelt sind. In den genannten Kraftzentralen ist Tag- und Nachtbetrieb, da sie nicht nur den Kraftverbrauch der Werkstätte decken, sondern auch den elektrischen Strom zur Beleuchtung der Stationen, Heizhäuser, Rangierbahnhöfe usw. liefern. Die Werkstätten wurden den Erweiterungen gemäß auch mit entsprechenden maschinellen Ausrüstungen versehen. Wegen Mangel an Verkehrs- und Filial-Werkstätten mußten bisher die Fabriksbetriebsmittel auch zu Beseitigung kleinerer Fehler in die Hauptwerkstatt gestellt werden. Um diesem Übel abzuweichen, wurden in den letzten zwei Jahren 22 Verkehrs- und Nebenwerkstätten neu erbaut und entsprechend eingerichtet. Zur feuersicheren Aufbewahrung der Gußmodelle wurde in der nördlichen Hauptwerkstätte in Budapest ein einstöckiges Modellager aus Eisenbeton gebaut.

**Elektrische Kranlokomotive.** Eine sehr große elektrisch betriebene Kranlokomotive für Aufräumarbeiten bei Eisenbahnunfällen haben die Industrial Works, Bay City, Mich., gebaut. Das 20·4 m lange Fahrzeug, das in erster Linie für die Tunnelstrecken der New York Central and Hudson Eisenbahn bestimmt und daher den beschränkten Höhenverhältnissen der Tunnel angepaßt ist, läuft auf vier Drehgestellen, die von je einem 200pferdigen Elektromotor angetrieben werden, und läßt sich von jedem Ende aus steuern. Vor den Führerständen sind zwischen dem Dach und der Plattform schwenkbare Ausleger für je 100 t Tragfähigkeit angeordnet, deren Windwerke von 150pferdigen Elektromotoren angetrieben werden. Die Lokomotive, die mit einer Zuglast von 80 t bis zu 40 km/st erreichen kann, läßt sich mit Gleichstrom von 300 bis 675 V Spannung speisen und ist zur Aushilfe in Notfällen außerdem mit einer Sammlerbatterie ausgerüstet.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

- Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.  
Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung.  
Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.  
Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.  
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.  
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richterstraße 4.  
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

# DIE LOKOMOTIVE

13. Jahrgang.

September 1916.

Heft 9.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalte dieser Zeitschrift ohne Genehmigung der Schriftleitung ist untersagt.

## D Heißdampf-Güterzuglokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt und Speisewasser-Vorwärmer, Gattung G<sub>8</sub><sup>1</sup> der kgl. preuß. St.-B.

Gebaut von der Hannoverschen M. A. G. vorm. G. Egestorff in Hannover-Linden.

Mit 24 Abbildungen.

Die gegenwärtig meist gebaute Lokomotivtype der kgl. preussischen St. B. ist die neue D Heißdampf-Güterzuglokomotive Gattung G<sub>8</sub><sup>1</sup>, von der

umso eher eine ausführliche Beschreibung der neuesten Ausführung folgen, als uns von Seite der Erbauerin in entgegenkommenster Weise aus-

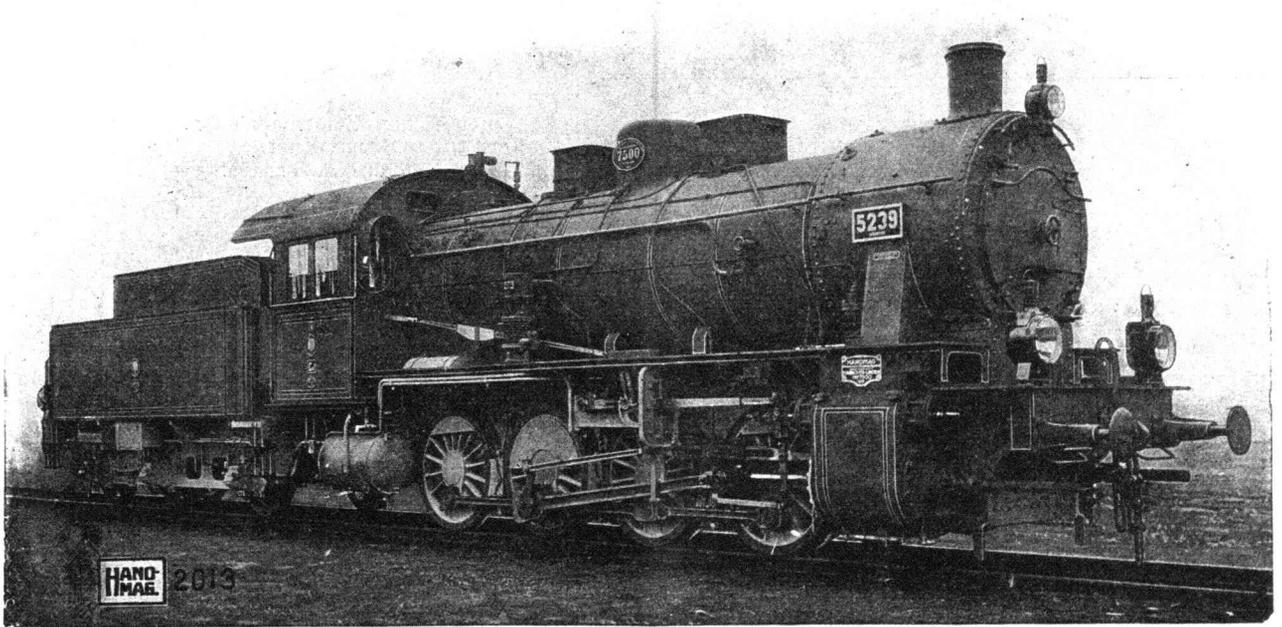


Abb. 1 D Heißdampf-Güterzuglokomotive, Gattung G<sub>8</sub><sup>1</sup>, der kgl. preussischen Staatsbahnen mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt und Speisewasser-Vorwärmer, Bauart Knorr.

Gebaut von der Hannoverschen Maschinenbau A.-G. vorm. G. Egestorff in Hannover-Linden.

### Maschine:



Achsenformel . . . . .	K	K	T	K	
	15	15	3		
Zylinderdurchmesser . . . . .					600 mm
Kolbenhub . . . . .					660 »
Kolbenschieber-Durchmesser . . . . .					220 »
Raddurchmesser . . . . .					1350 »
Radstand . . . . .					4700 »
Kesselmitte ü. S. O. . . . .					2700 »
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .					1600 »
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .					885 »
139 Siederöhre, Durchmesser . . . . .					45/50 »
24 Rauchrohre, » . . . . .					125/133 »
96 Ueberhitzerrohre, » . . . . .					32/40 »
Lichte Rohrlänge . . . . .					4500 »
f. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .					13·4 qm
» Kesselrohr- » . . . . .					130·8 »
» Verdampfungs- » . . . . .					144·2 »
» Ueberhitzer- » . . . . .					51·8 »

f. Gesamt-Heizfläche . . . . .	196·0	qm
Rostfläche . . . . .	2·6	»
Dampfspannung . . . . .	14	Atm.
Leer-Gewicht . . . . .	61·7	t
Dienst- » . . . . .	67·3	»
Treib- » . . . . .	67·3	»
Größte Länge . . . . .	10880	mm
» Breite . . . . .	3100	»
» Höhe . . . . .	4250	»
» Zugkraft (0·8 p) . . . . .	19·8	t
» zulässige Geschwindigkeit . . . . .	55	km/St.

### Tender, dreiachsig.

Achsenformel . . . . .	1	1	1	
Raddurchmesser . . . . .				8 mm
Radstand . . . . .				4400 »
Wasser-Vorrat . . . . .				16·5 t
Kohlen- » . . . . .				7·0 »
Leergewicht (mit Ausrüstung) . . . . .				21·0 »
Dienstgewicht . . . . .				44·5 »

allein z. B. die Hannoversche Maschinenbau A.-G. vorm. G. Egestorff in Linden-Hannover bis jetzt über 500 Stück abgeliefert hat. Obzwar diese Lokomotive in ihren Grundzügen schon wiederholt veröffentlicht wurde,<sup>1)</sup> so möge doch hier

führliche Unterlagen überlassen worden sind.<sup>2)</sup> Die in Abb. 1 u. 2 dargestellte Lokomotive trägt

<sup>1)</sup> Siehe »Die Lokom.«, Jhg. 1915, S. 252 mit 2 Abb. Siehe »Die Lokom.«, Jhg. 1916, 1—9, mit 12 Abb.

<sup>2)</sup> Siehe »Hanomag-Nachrichten«, 2. Jhg., 5. Heft.

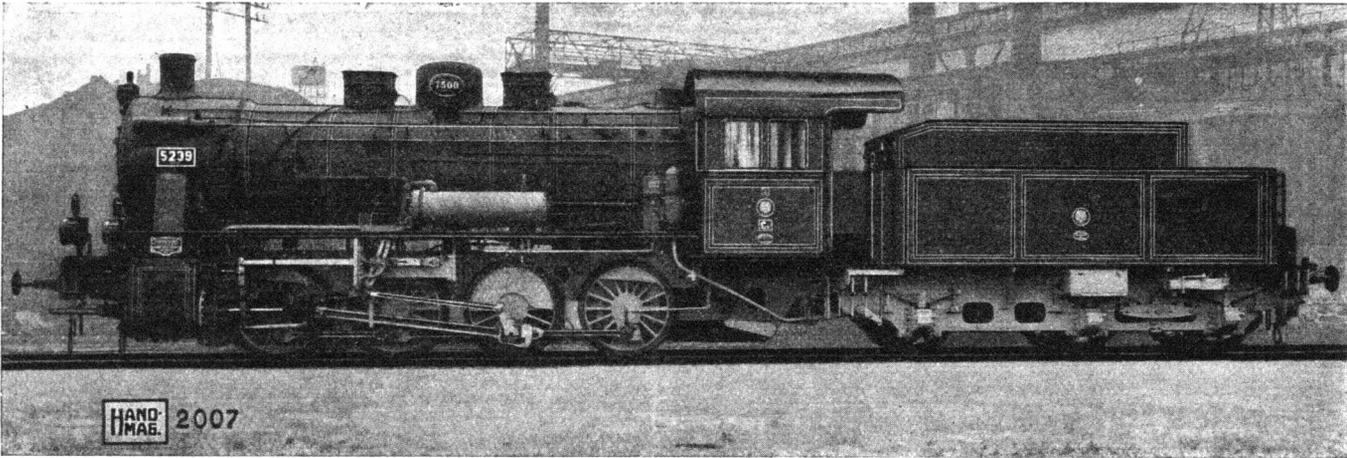


Abb. 2. D Heißdampf-Güterzuglokomotive, Gattung  $G_8^1$ , der kgl. preußischen Staatsbahnen mit Rauchröhren-überhitzer Patent Schmidt und Speisewasser-Vorwärmer Bauart Knorr.  
Gebaut von der Hannover'schen Maschinenbau A.-G. vorm. G. Egestorff in Hannover-Linden.

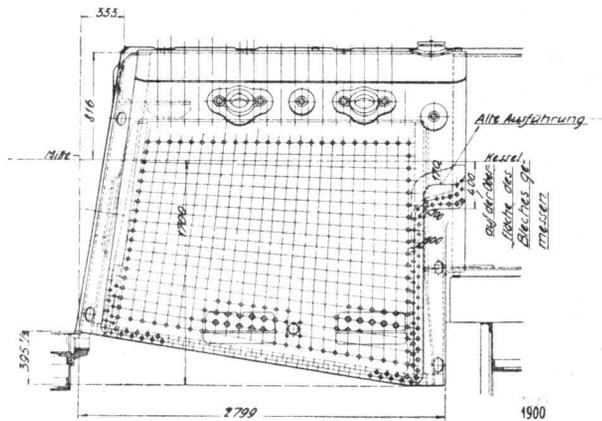


Abb. 3. Tieferlegung des Langstoßes am Krebs.

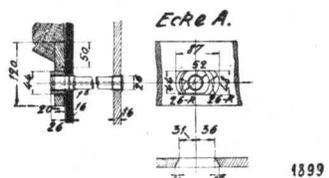
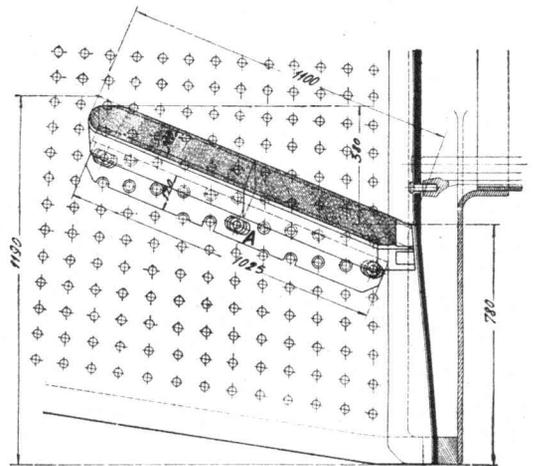


Abb. 4. Feuergewölbtträger, Befestigung mittels Stehbolzen. (Distanzschrauben.)

die F.-No. 7500 und verließ am 30. April 1915 das Werk<sup>3)</sup>, um als Lok.-No. 5239 an die königl. Eisenbahndirektion in Münster geliefert zu werden. Seit der Einführung dieser Bauart bei den kgl. preuß. St.-B. im Jahre 1912 sind schon mehr als 1600 Stück in Betrieb gekommen. Für einen Achsdruck von 17 t bestimmt, gestatten sie bei 55 km/St. Höchstgeschwindigkeit eine gleich vorteilhafte Ausnutzung sowohl im schweren Güterzugsdienst als auch im Gütereilzugsverkehr. Bei einer Kesselmittellage von 2700 mm ü. S. O. wurde dennoch für die Feuerbüchse die tiefe Lage zwischen dem Rahmen tief hinabreichend gewählt, um für hochwertige westfälische Stückkohle bei 885 mm Krestiefe am Kesselbauch noch eine günstige Verbrennung zu erzielen.

Die Grundform dieser Lokomotiven  $G_8$  ist keineswegs von den alten D-Naßdampf-Zwillings-

und Verbundlokomotiven  $G_7$  abgeleitet worden, sondern 1895 nach Garbes Entwürfen neu beschafft worden. Vor allem hatte sie trotz gleicher Rostfläche einen erheblich größeren Kessel und Räder von 1350 statt 1250 mm Durchmesser. Auf der Ausstellung in Turin 1911 wurde sie von der Hanomag ausgestellt, die daraus hervorgegangene verstärkte Bauart  $G_8^1$  war ebenfalls von der Hanomag in Malmö 1914 ausgestellt. Bei dieser Gelegenheit soll gezeigt werden, wie fast bei jeder halbjährigen Lokomotivvergebung fortwährend auf Grund vorausgegangener Betriebserfahrungen notwendige Verbesserungen und Weiterbildungen der Einzelteile vorkommen, so daß es ein weitverbreiteter Irrtum wäre, daß Regeltypen nach bestehenden Normalplänen jahrelang unverändert

<sup>3)</sup> Da die 7000. Lokomotive am 30. Jänner 1914 das Werk verließ, so sind für diese 500 Lokomotiven 15 Monate vergangen, einer Jahresleistung von 435 Stück entsprechend, allein in den 5 Monaten März-Juli 1914 gelangten 172 Lokomotiven zur Ablieferung, auf das Jahr gerechnet 415 Stück.

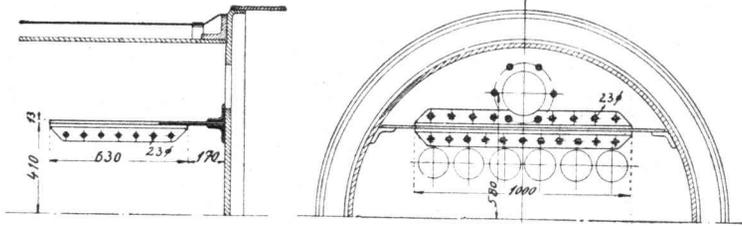
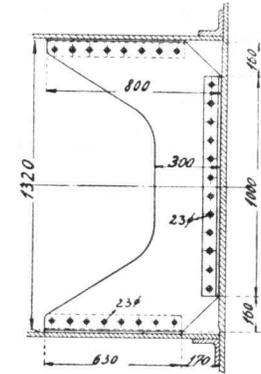


Abb. 5. Verankerung der Rauchkammer-Rohrwand. (Ältere Ausführung.)



verschiedenen Füllungen, Geschwindigkeiten und Belastungen vorgenommen, zu denen regelmäßig auch die Ingenieure der betreffenden Lokomotivfabrik zugezogen werden; diesen wird dadurch die erwünschte Möglichkeit gegeben, sich von der Zweckmäßigkeit der gewählten Bauart und von allen Betriebsanforderungen zu unterrichten. Nach Abschluß dieser Proben werden die Maschinen einer oder mehreren geeigneten Eisenbahndirektionen übergeben, welche unter Wahrung bestimmter Leitsätze über ihre Erfahrungen berichten. Erst nach längerem zufriedenstellenden Betrieb wird dann über den Weiterbau beschlossen, wobei alle inzwischen gewonnenen Erfahrungen berücksichtigt werden können.

Wenn auch seit Erstlieferung der G<sub>3</sub><sup>1</sup> durch Schichau in Elbing 1912 erst 4 Jahre vergangen sind, so kamen immerhin doch einige recht bemerkens-

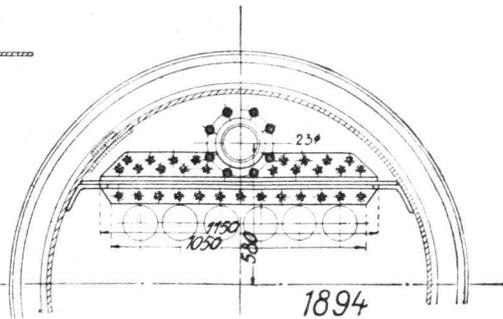
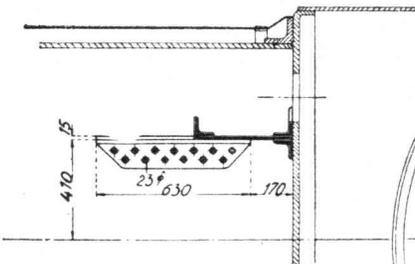
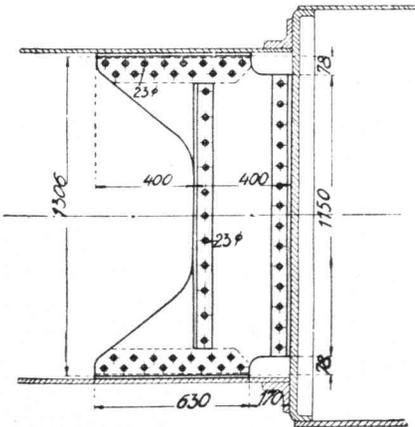


Abb. 6. Verstärkte Verankerung der Rauchkammer-Rohrwand.



werte Verbesserungen vor. Zunächst wurde der Kessel um 50 mm nach rückwärts verlegt, wodurch die Lastverteilung soweit verbessert wurde, daß auf alle Achsen nahezu gleichmäßig 17 t entfallen. Die Kesselüberlappung am Krebs (Wechsel der Stiefelknechtplatte) wurde nach Abb. 3 um 230 mm tiefergesetzt, wodurch das ebene Feld desselben verkleinert und besser versteift wird. Diese Ausführung ist in letzter Zeit wieder etwas geändert worden, da die Überlappung nunmehr 270 mm unter Kesselmitte liegt. Dadurch werden die sonst hier auftretenden Formänderungen, welche Undichtheiten der Nietnaht zur Folge haben, auf ein Mindestmaß gebracht.

Die Befestigung der Feuergewölbräger Abb. 4 wurde nunmehr durch verlängerte Stehbolzen mit Muttern durchgeführt, da die früher zu diesem Zweck vorgesehenen Bolzen mehrfach im Betriebe beschädigt wurden. Die Langlöcher im Feuerschirmträger wurden nach außen von 87 auf 92 mm verlängert, um zu verhindern, daß sich hierin Schlacke und

<sup>1</sup>) In England bauen die großen Eisenbahngesellschaften in der Regel selbst für ihren eigenen Bedarf, der in den Eisenbahnwerkstätten durchgeführt wird; selbstverständlich ist dann der Entwurf vom Maschinen-Direktor zu fertigen, dem ein Chief-Draughtsman mit seinem Stabe zur Seite steht.

weiter gebaut werden. Die größten Änderungen sind nach Indienststellen einer neuen Lokomotivtype zu erwarten. Unter Mithilfe des Lokomotiv-ausschusses, dem auch außerpreußische Maschinen-Ingenieure reichsdeutscher, bundesstaatlicher Eisenbahnen angehören, werden nach Besprechung von Referaten die erhobenen Mängel beseitigt, welche fallweise einlaufen oder deren Angabe durch Dienstschriften verlangt wird.

Das kgl. Eisenbahn-Zentralamt beauftragt in

In Frankreich besitzen alle größeren Eisenbahngesellschaften eigene Konstruktions-Büros mit vielen Ingenieuren und Zeichnern (40—80), die für sämtliche mechanische Bahneinrichtungen in Betracht kommen. Ihr Stand und ihre Kosten übersteigen weitaus den Stand einer gleichgroßen Lokomotivfabrik; überdies werden Erstlingslokomotiven vielfach (Nord. Est. P. L. M.) in der bahneigenen Werkstätte hergestellt, wobei auch für spätere Vergebungen an die Privatindustrie ein Anhaltspunkt für die Beschaffungskosten gegeben ist.

Aschenreste festsetzen. Ein Undichtwerden der Stehbolzen ist bis jetzt nicht eingetreten.

Der Mantelring des Kessels wurde an den Seitenwänden von 68 auf 90 mm verbreitert, um eine bessere Reinigungsmöglichkeit zu erzielen. Zum gleichen Zweck wurden 2 Auswaschbolzen in der Türwand vorgesehen. Infolge der Vergrößerung der Wasserräume werden die dadurch längeren Stehbolzen bei der ungleichmäßigen Ausdehnung von innerer und äußerer Feuerbüchse weniger auf Biegung beansprucht.

Die Dampfdome der kgl. preuß. St.-B. sind bekanntlich durch kräftige Winkelringe geteilt, nunmehr erhalten die Untersätze die einheitliche Höhe von 220 mm und 740 mm Durchmesser. Auch die Rauchkammerrohrwandversteifung mußte verstärkt werden. Da die ältere Ausführung nach Abb. 8 erfahrungsgemäß nicht genügt, um den Schub der Rauchrohre aufzunehmen, namentlich bei höheren Dampfdrücken und längeren Siederohren. Die Verbesserung Abb. 6 besteht, wie aus dem Vergleich der Abbildungen ersichtlich, zunächst in der Verwendung stärkerer Bleche und Winkel, letztere zweireihig genietet, sowie eines oben liegenden Saumwinkels.

Der Reglerantrieb erfolgt bekanntlich bei den reichsdeutschen und vielen Auslandsbahnen durch einen Stirnregler, mit ziemlich kleinem Hub. Die Anbringung des Quadranten in Kesselmitte, also mit direktem Wellenantrieb eignet sich nur für kleine niedere Lokomotiven, niemals aber für große; bei den heutigen großen Kesselabmessungen muß der Führer sich rechts weit hinausbeugen, zwecks Streckenübersicht, deshalb muß der Stirnregler ganz seitlich angebracht werden, soll er nicht ohne diese Aussicht<sup>5)</sup> betätigt werden; dies bedingt jedoch eine äußere Wellenübersetzung mit Zug- und Druckstange. Bei dieser Lokomotive beträgt die Wellenentfernung 308 mm.

Der Ventilregler von Schmidt & Wagner erhielt ebenfalls eine verbesserte Ausführung. Die ältere Bauart, Abb. 7, in ihrer Wirkungsweise schon früher besprochen, sei hier kurz nochmals vorgeführt. Die Stirnreglerwelle W bewegt mittels Hebel und doppelter Zugstange das Steuerventil S, über dem schwebenden Kolben B, der bei C den durch 4 Kammern F von oben eintretenden Dampf abschließt. Er besteht somit im wesentlichen aus einem Rohrschieber B, der in seiner obersten (Schluß)-Stellung, durch die als Ventilkegel ausgebildete Spitze der Spindel S festgehalten wird. In dieser Abschlußstellung ist der Rohrschieber durch Ueberdruck auf Schließen beansprucht. Nach abwärts (öffnen) wirkt außer dem Eigengewicht des Schiebers der Dampfdruck auf die obere Ringfläche C, als Gegendruck gegen jenen

<sup>5)</sup> Aus dem gleichen Grunde haben die Gölsdorf'schen Füllbutten eine hervorragende, nicht nebensächliche Bedeutung neben dem Wasserfüllen, hinsichtlich der guten Streckenübersicht bei Rückwärtsfahrt, bzw. Vershubdienst. Am besten ist der Seitenzug des Reglers (Oesterreich, Schweiz, Frankreich).

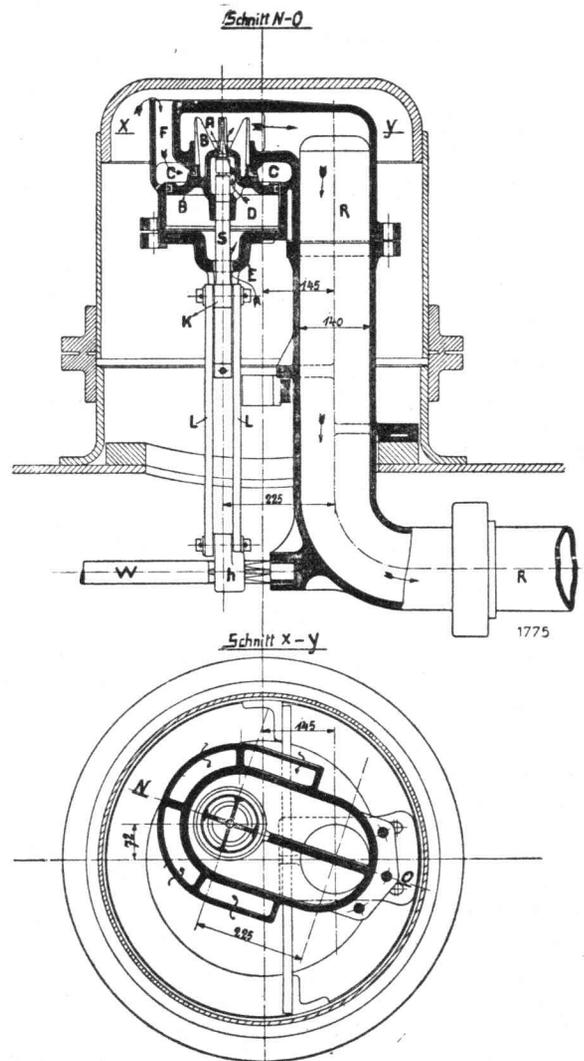
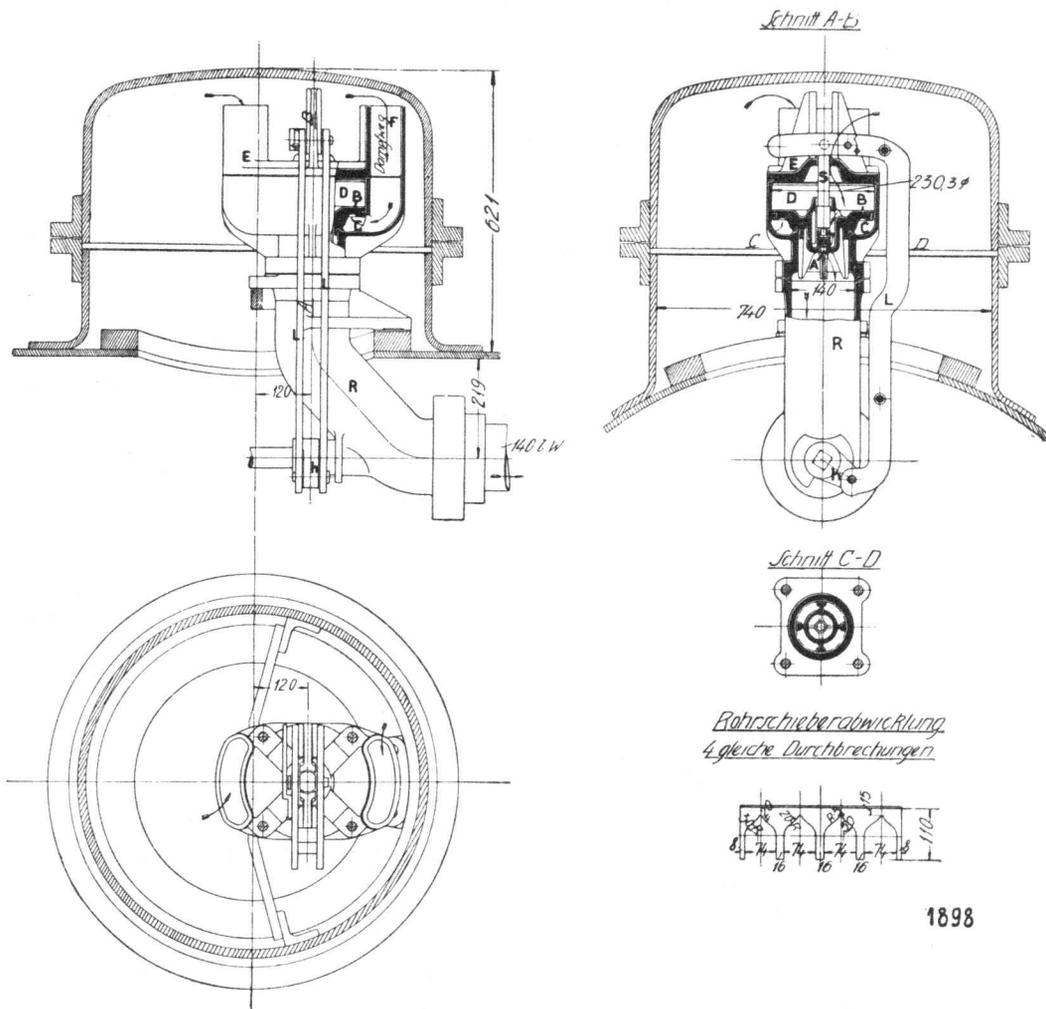


Abb. 7. Ventilregler Bauart Schmidt-Wagner. (Ältere Ausführung.)

nach oben gerichteten, auf die volle untere Schieberfläche. Da die Spindel S mit 3 mm Spiel im Durchmesser den Deckel E durchzieht, strömt hier der Dampf in der Pfeilrichtung von unten durch, bzw. ist dieser Raum stets mit Kessel-dampf erfüllt. Zum Öffnen des Reglers wird die Spindel S nach unten bewegt, sie gibt hiermit den Durchfluß des Dampfes durch die obere Oeffnung A des Rohrschiebers frei. Da die im Raume D befindliche Dampfmenge sofort nach Freilegen der Öffnung A in die Dampfzylinder abströmt und durch den erwähnten 1 1/2 mm breiten Ringspalt nur wenig Dampf nachströmen kann, entsteht von oben her auf die Fläche C ein Ueberdruck nach abwärts, der den Schieber B soweit bewegt, als es die Spindel zuläßt. Der Dampf strömt dann in der Pfeilrichtung in das Knierohr R, wobei er von der höchsten Stelle des Dampfdoms bei C, wie bereits erwähnt, durch 4 Kammern zugeführt wird.

Der Ventilregler »S & W« bietet zunächst den Vorteil einer außerordentlich leichten Beweg-



1898

Abb. 8. Ventilregler Bauart Schmidt-Wagner. (Neuere Ausführung.)

lichkeit, da von Hand keine nennenswerten Reibungswiderstände zu überwinden sind. Er bleibt dauernd dampfdicht, wenn der einzige Federring des Rohrschiebers ordnungsgemäß eingebracht ist und das Abschlußventil der Spindel, sowie die Anlageflächen des Rohrschiebers am unteren Gehäusekopf sorgfältig eingeschliffen sind. Ab Sommerlieferung 1915 erfolgte eine neue verbesserte Ausführung mit umgekehrter Bewegungsrichtung des Rohrschiebers und der Dampfleitung. Wie Abb. 8 zeigt, ist die Ausführung dadurch bedeutend vereinfacht und im Dampfdom dabei viel Platz gewonnen worden. Mit bloß 2 Einströmhörnern in der Längsrichtung der Maschine angeordnet ist der Dampfdom nicht mehr so stark verbaut, sondern ebenso leicht zugänglich wie bei jedem Flachschieberregler. Als weiterer Vorteil kommt in Betracht, daß hiebei die Untersuchung erleichtert wird und das Eigengewicht des Rohrschiebers das Schließen beeinflusst, nicht mehr wie früher das Öffnen.

Der Aschenkastenspritzhahn und Kohlennäshahn wurden zu einem einzigen Gußstück mit Dreiweghahn (Abb. 9) vereinigt, wodurch auch die Rohr-

leitung vereinfacht wird, ähnlich der österreichischen Ausführung.

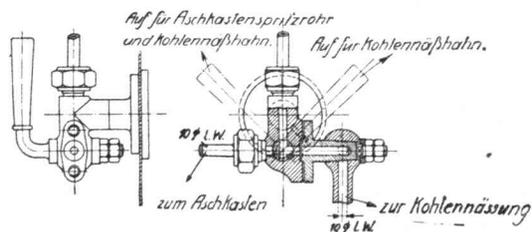


Abb. 9. Vereinigter Aschenkasten- und Kohlen-Spritzwechsel.

Die bisherigen Strahlpumpen (Injektoren) besaßen ein eigenes Modell für jede Lokomotivseite und förderten minutlich 225 l. Die neuen Pumpen von 250 l/min. Höchstleistung sind gleichzeitig für die rechte und linke Lokomotivseite verwendbar, also gegengleich ausgeführt. Der Automat zur Bewegung der Ueberhitzerklappen wurde nach einer neuen Regelbauart ausgeführt, die nunmehr einheitlich bei allen Heißdampflokomotiven der P. E. V. zur Anwendung gelangt.



Die Blechverschalung der vorderen Dampfzylinderdeckel wurde so geändert, Abb. 12, daß die Deckelschrauben ohne deren Losnahme nachgezogen werden können. Wir machen bei dieser Gelegenheit auf die

reichsdeutsche Sonderheit aufmerksam, besondere meist schmiedeiserne Druckringe zu verwenden, zwischen denen der eigentliche Zylinderdeckel eingeklemmt gehalten wird, während sonst durchgehends die Zylinderdeckel mit ihren Stiftschrauben direkt gehalten sind.

Um zu verhüten, daß die Kolbenringe beim Herausnehmen des Dampfkolbens in dem Einströmungskanal überspringen, wurden die Rippen in den Einströmungskanälen bis an den Kolbenlauf herangeführt wie Abb. 13 zeigt. Darin sehen wir gegen die sonstige Gepflogenheit 2 Rippen

ganz ausgeschobene Lage dargestellt, wie sie zur Messung der schädlichen Räume durch Anreißen am Führungslineal festgestellt wird. Die schädlichen Räume wurden dabei vorn von 9 auf 22 mm und hinten von 15 auf 38 mm vergrößert, so daß sie nunmehr 10 v. H. des gesamten Hubraumes betragen. Dadurch wurden die Drucksteigerungen (Kompressionen) bei kleinen Füllungen vermindert.

Ursprünglich war der im Führerhaus befindliche Steuerbock am Rahmen befestigt und durch einen am Stehkessel angeschraubten Kloben seitlich gehalten. Diese veraltete Ausführungsform Abb. 14, hat den Nachteil, daß der

durch Stiftschrauben ohnehin ungenügend beanspruchte Kessel bei solchen Schrauben leicht an Undichtigkeiten litt, da naturgemäß durch die Kesselwärme

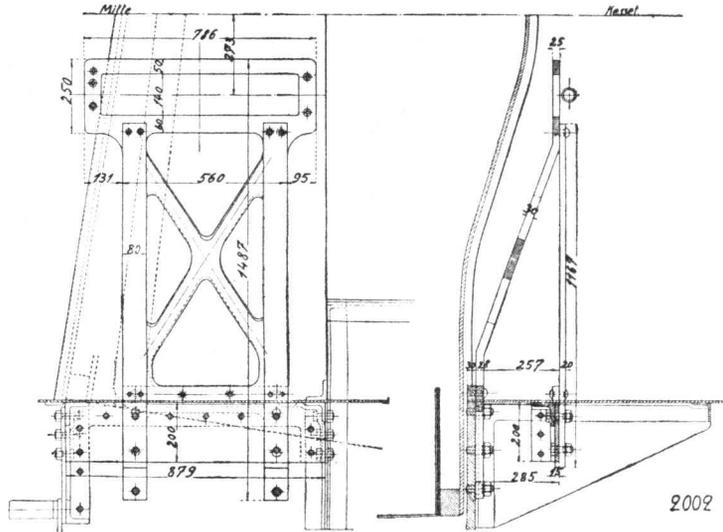


Abb. 15. Befestigung des Steuerbocks (Reversierständer). (Neuere Ausführung.)

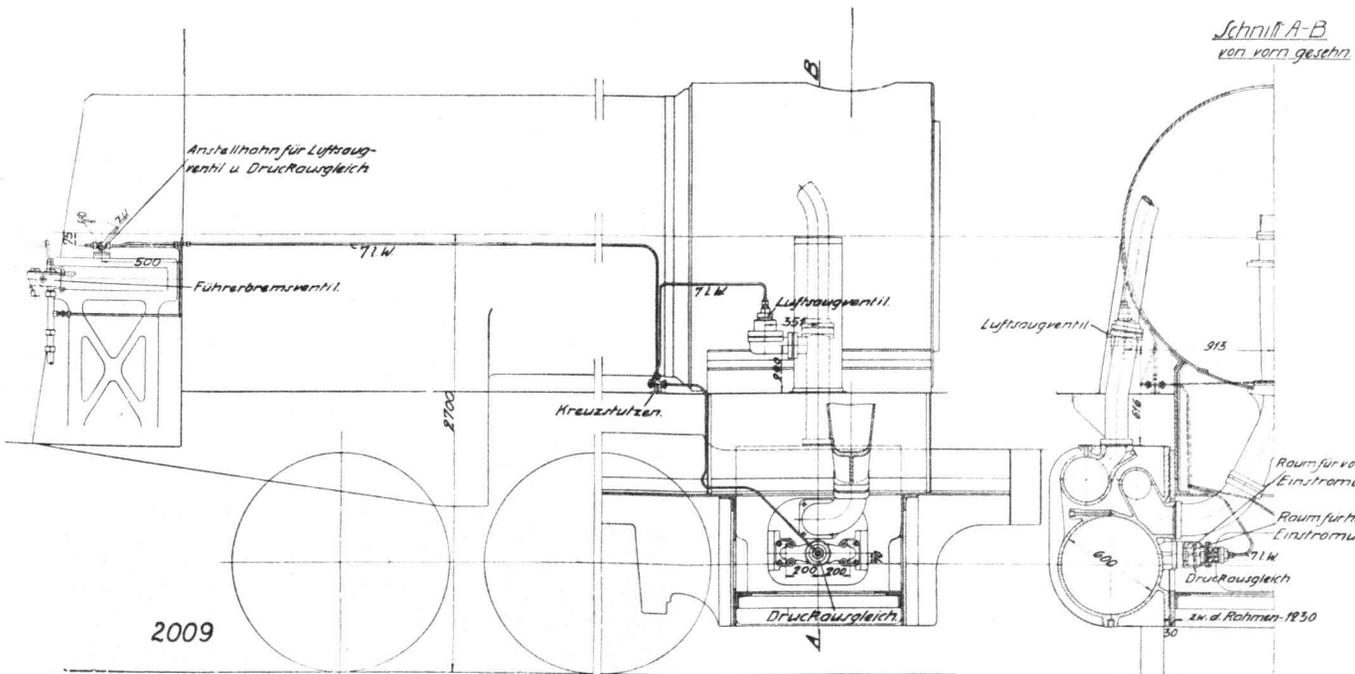


Abb. 16. Anordnung der mit Preßluft gesteuerten Luftsaugventile und Druckausgleichvorrichtung Bauart Knorr.

von je 22 mm Stärke angebracht. Während die linke Seite dieser Abbildung 13 die regelmäßige Endlage des Kolbens zeigt mit 5 mm Ueberschleif der Kolbenringe finden wir rechts die

eine Verlängerung desselben um 15—20 mm gegen den Rahmen eintritt, welche Streckung an diesem Träger durch Gleitpratzen aufgenommen wird. Die preuß. St.-B. haben nunmehr den Steuerbock



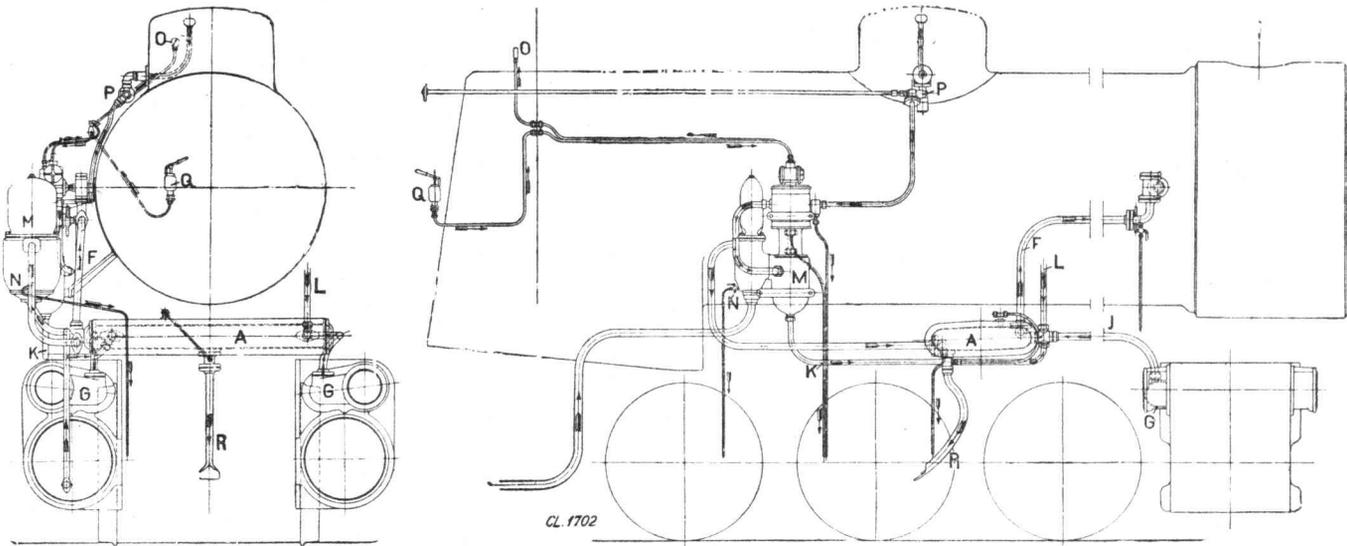


Abb. 19. Anordnung des Speisewasser-Vorwärmers Bauart Schichau.

Erklärung der Abkürzungen.

- |   |   |
|---|---|
| A Vorwärmer, flache Bauart von Schichau           | M Speisewasserpumpe, Bauart Knorr               |
| F Speisewasserabfluß vom Vorwärmer                | N Schnüffelventil am Windkessel der Speisepumpe |
| G Schieberkasten-Auspuffkammer                    | O Dampfmanometer der Speisepumpe (Hubzähler)    |
| J Abdampfleitung zum Vorwärmer                    | P Dampfventil zur Speisepumpe                   |
| K Druckleitung des Speisewassers in den Vorwärmer | Q Handschmierpumpe zur Speisepumpe              |
| L Abdampfzuleitung von der Bremsluftpumpe         | R Ablaufrohr des Niederschlagwassers            |

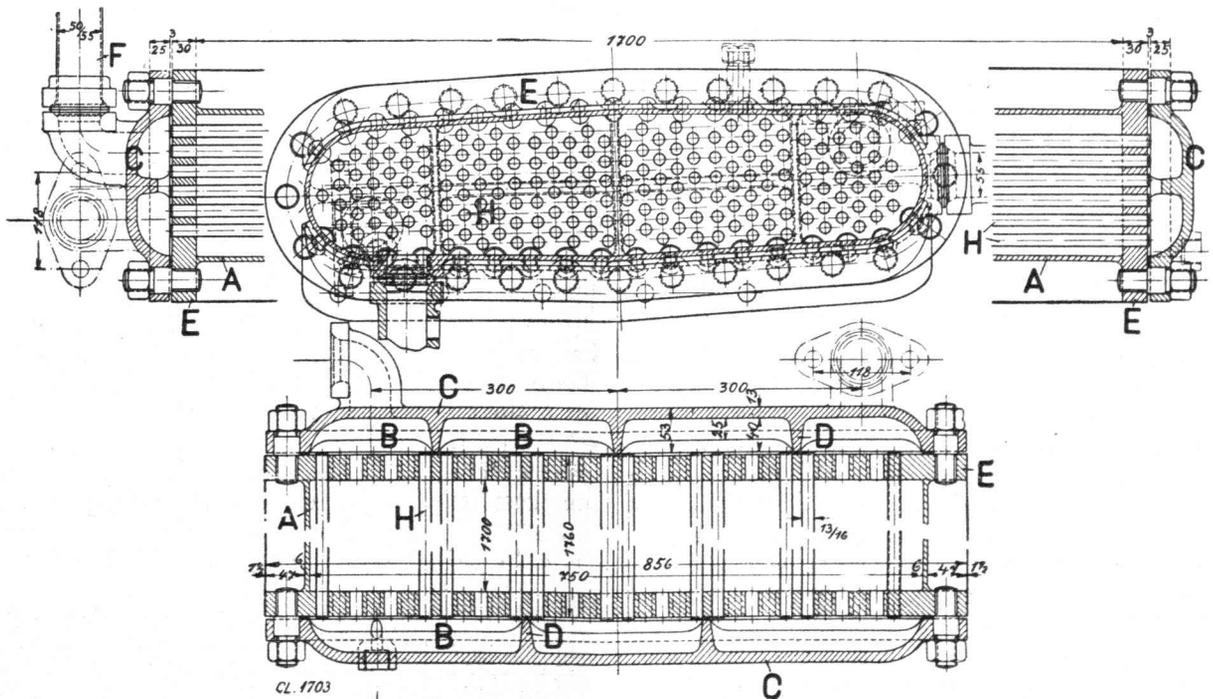


Abb. 20. Schnitt durch den Speisewasservorwärmer Bauart Schichau.

Erklärung der Abkürzungen.

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| A Geschweißter Vorwärmkasten    | E Rohrwände des Vorwärmers  |
| B Sammelbehälter (Wasserteiler) | F Abdampfzuströmrrohr   |
| C Abnehmbarer Deckel            | H Heizrohr für Speisewasser (Messing), 180 Stück mit 13/16 mm Durchm. und 15.5 qm dampfberührter Heizfläche |
| D Verteilerrippen daran         |   |

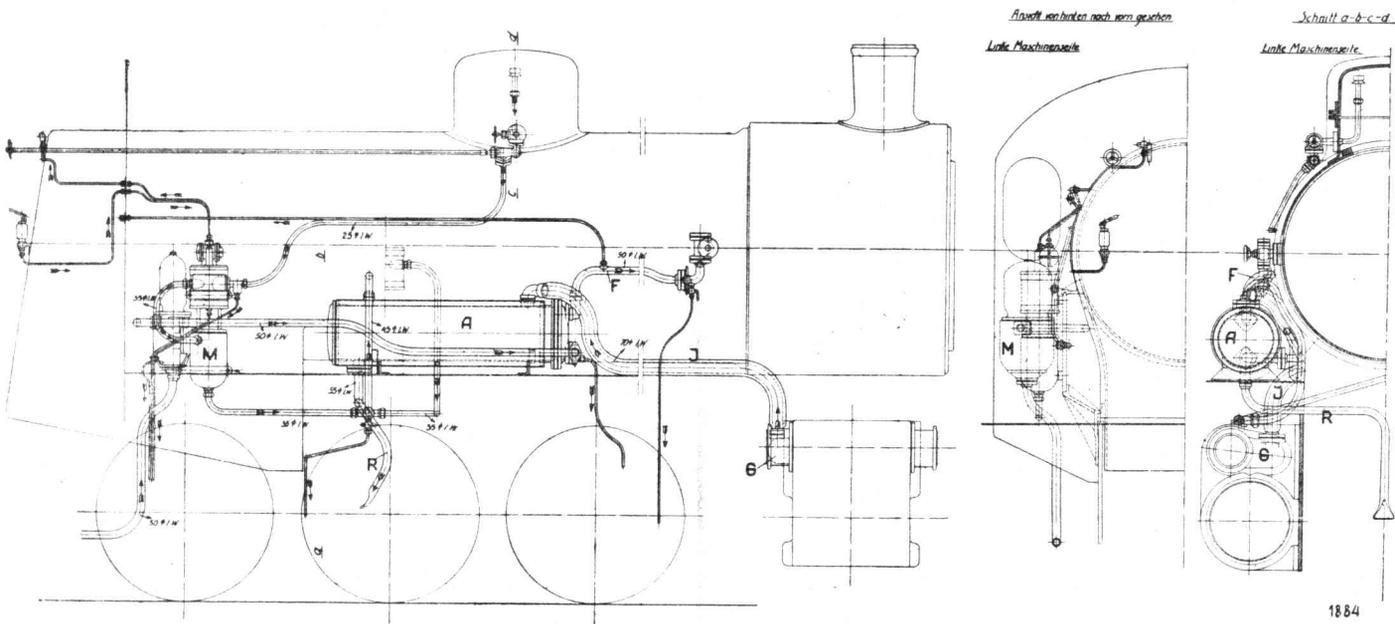


Abb. 21. Anordnung des runden Speisewasser-Vorwärmers Bauart Knorr.

Erklärung der Abkürzungen:

- A Vorwärmer
- F Speiserohr
- G Schieberkasten (Auspuffkasten)

- J Auspuffleitung (Abdampf)
- M Speisepumpe
- R Abfluß des Niederschlagwassers

stück des Druckausgleichventiles. Solche gesteuerte Ventile sind nunmehr Regelausführung bei der P. E. V. geworden.

Die 21. Technikerversammlung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen hat im Jahre 1914 zu Teplitz beschlossen, die Zug- und Stoßvorrichtungen von 15 t auf 21 t zu erhöhen, obwohl noch lange nicht die Mehrzahl der alten bestehenden von 10 t Höchstlast umgebaut ist. Zunächst wurde ein neuer Zughaken<sup>7)</sup> von 21 t Nutzlast eingeführt von 40 mm Maulweite und 115 mm Schafthöhe gegen bisherige 38 und 110 mm. Die kgl. preuß. St.-B. haben daher ihre Zugvorrichtung entsprechend umgebaut. Abb. 17 zeigt uns die Vorrichtung an der vorderen Brust. Wir sehen dabei die dort eigentümliche schwere Brust aus zwei 180 mm hohen kräftigen  $\square$ -Eisen, den auf einem Querhaupt aufgekeilten Zughaken, der sich auf 2 Wickelfedern von je 20 t Endspannung stützt, die in einem gemeinsamen Gehäuse gelagert sind, ebenso aus Gußeisen wie die Füllstücke in der Brust. Ein langer Vierkant verbessert dabei die Führung, die sonst durch das Uebergewicht von Federn und Querhaupt durch Ecken stark leiden würde. Der Schaft des Zughakens ist mit 70 mm im Gewinde bedeutend stärker als den Vorschriften entsprechend, welche sich mit  $50 \times 55 = 2750$  mm Querschnitt zufrieden geben. Statt der früheren beiden Tragfedern von je 5 t wurden solche von 20 t eingebaut. Die Puffer, durchwegs mit aufgenieteten Stoßplatten,

erhielten nunmehr Tragfedern für 12 t Endspannung statt der bisherigen von 4,5 t. Die aus Abb. 18 ersichtliche verstärkte Tenderzugvorrichtung ist wie bisher mit Seitenspiel und möglichst weit innen gelagertem Angriff ausgestattet. Für die beiden Druckfedern von je 20 t Endlast mußten 2 Querhäupter angeordnet werden, wobei der aufgekeilte Teil zugleich den Anschlag vermittelt, der das Federspiel auf 150 mm beschränkt. Die Gleitstelle des Zughakens wird durch 2 Schmiergefäße geölt. Das Seitenspiel wird durch die innere drehbare Lagerung bedingt, welche wieder die Einstellung des Tenders bzw. der Lokomotive begünstigt. Am auffälligsten ist dieser Vorteil bei den E Tenderlokomotiven Gattung  $T_{16}$  gewährt, deren neueste Ausführung in Malmö 1914 zur Schau gestellt war.<sup>8)</sup>

Der Drehbolzen von 85 mm ist verhältnismäßig sehr kräftig bemessen, da er ganz knapp gelagert ist, wohingegen der Hauptkuppelbolzen die gleiche Stärke aufweist bei weit größerer freier Länge von ca. 200 mm; vergl. Abb. 70, Seite 8, Jhrg. 1916.

Es ist bemerkenswert, daß in den »Österr. Bestimmungen über die Vorlage der Typenpläne und die Bauart von Fahrbetriebsmitteln« in Art. 15 die ausführliche Berechnung verlangt wird. Darin heißt es u. a.: Selbst bei abgenutzten Bestandteilen darf  $\frac{1}{5}$  der Bruchlast bei (damals) 15 t Belastung nicht überschritten werden, wobei für starr gelagerte Bolzen die freie Länge + 20 mm zu rechnen ist,

<sup>7)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1914, Seite 208, mit 1 Abbildung.

<sup>8)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1915, Seite 205, mit 10 Abbildungen.

Kraft nur in der Mitte, sonst in Augenbreitenmitten, ferner ist der Bügelquerschnitt in der Längsrichtung  $1\frac{1}{2}$  Mal so groß als in der Querrichtung zu machen. Es ist schade, daß vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen keine einheitlichen Bestimmungen und Einzelzeichnungen vorgeschrieben wurden.

Die zeitgemäßeste Frage bildet die Vorwärmung des Speisewassers, bei welchen den preuß. St.-B. ebenso das Verdienst der Einführung und Förderung zufällt, wie beim Schmidt-Überhitzer. Nach einem umfassenden Berichte Hammers<sup>9)</sup> haben die preuß. St.-B. im Jahre 1911 die Versuche zunächst mit einem Weirvorwärmer (englische Bauart) aufgenommen und sodann auch einheimische Bauarten mit gleich günstigem Erfolge erprobt, darunter hauptsächlich die Bauarten Schichau und Knorr, welche hier eingehend besprochen werden sollen.

Der Schichau-Vorwärmer, Abb. 19—20, besteht aus einem länglichen Behälter A, mit je einem Stahlgußboden B an den Enden, der dampfdicht auf die flußeiserne Rohrwand E aufge-

Hin- und Herströmen erreicht wurde. Die Dampfantnahme erfolgt beiderseits an dem hinteren Auspuffkasten G durch ein Rohr von 55/60 mm Durchmesser. Der Abdampf der Speisepumpe K und der Luftpumpe L wird gleichfalls in den Vorwärmer geleitet, was ebenfalls an und für sich schon eine bessere Wärmewirtschaft bedeutet.

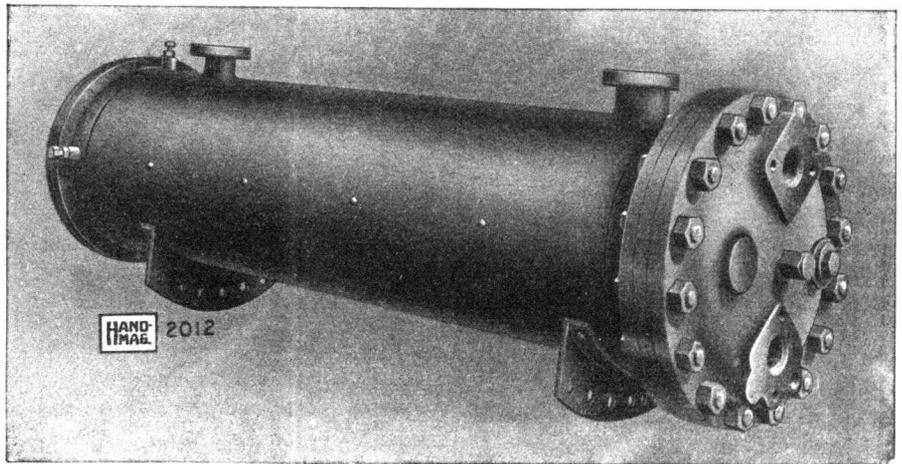


Abb. 22. Ansicht des runden Speisewasservorwärmers Bauart Knorr.

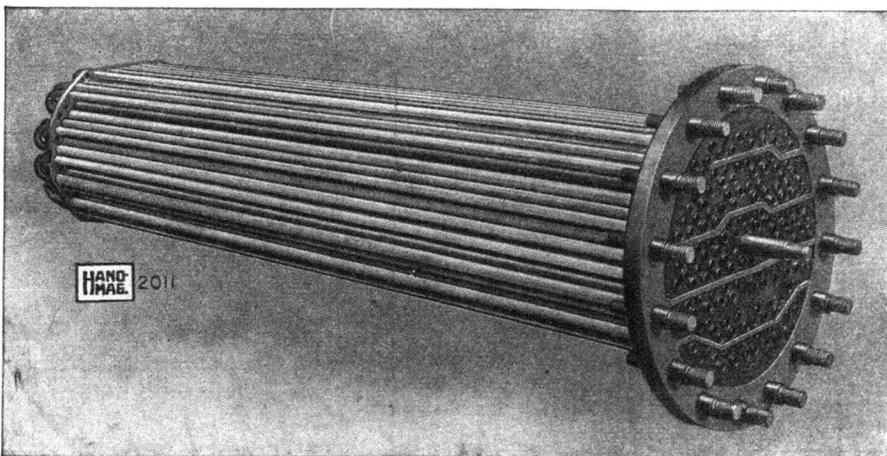


Abb. 23. Ausgezogenes Rohrbündel des runden Speisewasservorwärmers Bauart Knorr.

schraubt ist. In den Rohrwänden sind 180 Stück Messingrohre von 13/16 mm Durchmesser, also  $1\frac{1}{2}$  mm Wandstärke eingewalzt. Aus dem Auspuffkasten der Lokomotive wird etwa  $\frac{1}{7}$  des Auspuffdampfes entnommen und in den Vorwärmerbehälter A geleitet, wo er die Vorwärmrohre umspült, nachdem durch die Trennungsrippen in den Deckel ein mehrfach versetztes

Der Behälter ist in geneigter Lage befestigt, damit das Niederschlagwasser durch ein Rohr R mit weiter Öffnung in Maschinenmitte ausfließt. Das Speisewasser wird durch eine doppelwirkende Kolbendampfpumpe in die Sammelböden des Vorwärmers geführt. Diese Ausbildung des Vorwärmers Schichaus hat sich nach Einbau eines Dehnungsstückes in den Vorwärmarmantel im allgemeinen im Betriebe bewährt.

Die damit erzielte Kohlenersparnis, bzw. Leistungserhöhung betrug im Durchschnitt 10 v. H. Trotzdem wurde diese Bauart Schichaus im Frühjahr 1914 wieder verlassen und ein Vorwärmer, Bauart »Knorr«, flache Anordnung gewählt. Diese Ausbildung ergab gegenüber der ersten als Vorteil, daß die Rohre des Vorwärmers Wärmedehnungen leicht folgen können, während beim Schichau-

Vorwärmer die beiderseits fest angewalzten Messingrohre zu wenig Nachgiebigkeit besaßen. Außerdem sind bei der neuen Bauart infolge der C-förmigen Rohre nur auf einer Seite Sammelkammern erforderlich; es wird dadurch an Dichtungsstellen wohl gespart, wogegen die innere Reinigung der Dichtungsrohre schwieriger durchzuführen ist, als bei geraden Rohren. Außerdem erfordert der flache Kasten von 6 mm Blech-

<sup>9)</sup> Siehe Glasers Annalen, Jhrg. 1915, S. 221.

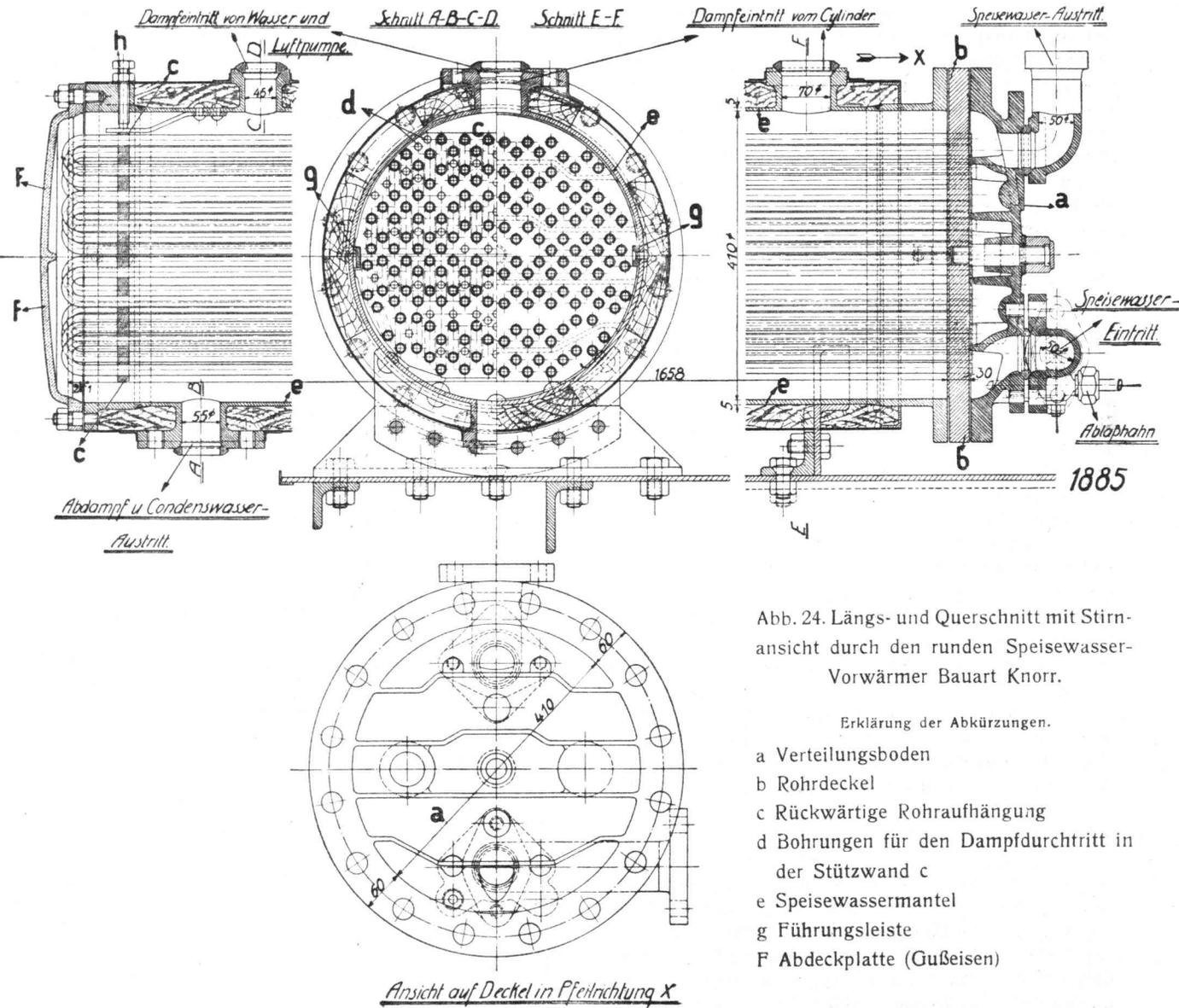


Abb. 24. Längs- und Querschnitt mit Stirnansicht durch den runden Speisewasser-Vorwärmer Bauart Knorr.

Erklärung der Abkürzungen.

- a Verteilungsboden
- b Rohrdeckel
- c Rückwärtige Rohraufhängung
- d Bohrungen für den Dampfdurchtritt in der Stützwand c
- e Speisewassermantel
- g Führungsleiste
- F Abdeckplatte (Gußeisen)

stärke kräftige Versteifungswinkel. Bereits im Herbst 1914 wurde die flache Ausführungsform des Knorr-Vorwärmers durch eine Bauart von kreisrundem Querschnitt ersetzt, die in den Abb. 21—24 dargestellt ist. Diese einfachste und billigste Ausführung ermöglicht überdies dessen Anbringung in der Längsrichtung der Maschine auf der Plattform. Die Rohrleitung und Aufstellung wird einfacher, sowie die Reinigung leichter durchführbar. Nach Abb. 21 gelangt der Auspuffdampf vom Schieberkasten G durch das Rohr J in den äußeren Mantel. Das von der Kolbenpumpe M geförderte Wasser wird durch das Rohr F in den Vorwärmer und von dort aus in den Kessel gedrückt. Das Niederschlagwasser fließt bei R ab. Wie aus den Abb. 21—24 ersichtlich, besteht der Vorwärmer im Wesentlichen aus einem fünfteiligen Sammelbehälter a aus Flußeisenguß, der mittels Klingerit-Zwischenlage auf

eine flußeiserne Rohrwand b aufgeschraubt ist. In die Rohrwand ist ein Bündel von 80 C-förmigen Messingrohren von 13/16 mm Durchmesser eingewalzt, das von der Kolbenpumpe geförderte Speisewasser tritt in das untere Rohrbündel ein und verläßt nach zweimaligem Hin- und Rückgang oben am selben Boden hochehärmt den Vorwärmer. Das ganze Rohrbündel wird am hinteren Ende durch eine Stützplatte c gehalten, in welcher mehrere Bohrungen d den Dampfdurchtritt gestatten; sie wird durch 2 Flacheisen g entlastet und durch eine Feststellschraube h gegen Erschütterungen während der Fahrt gesichert. Der Mantel aus 6 mm Eisenblech hat beiderseits angeschweißte Flanschen, durch welche er vorne mit der Rohrwand b, hinten mit einer Abdeckplatte f aus Gußeisen verbunden ist. Der Auspuffdampf wird nur mehr vom linken Auspuffkasten entnommen, er tritt oben in den Vorwärmer ein und fließt als

Niederschlagwasser unten durch ein Rohr in der Nähe des Aschenkastens ab, wozu der Behälter leicht geneigt angeordnet ist. Ein Holzbelag unter einem Blechmantel schützt vor Wärmeverlusten.

Die Kolbenpumpe stehender Bauart ist auf der Dampfseite vollkommen gleich mit den Luftpumpen der Knorr-Druckluftbremse. Der Wassercylinder besitzt einen eigenen Dampfmantel als Schutz gegen Einfrieren, über welche Bauart wir noch besonders zu berichten hoffen. Die bestehende Belastungstafel zeigt uns die hohe Zugleistung der Lokomotive im schweren Güterzugdienst, welche den E Lok. der Gattung G<sub>10</sub> nur wenig nachsteht, bei höherer Geschwindigkeit sogar überlegen ist.

**Belastungstafel der D Heißdampf-Güterzuglokomotive, Reihe G<sub>8</sub><sup>1</sup> der königl. preuß. St.-B.**

Steigung	V = 15 km/St.	20	30	40	50
wagrecht	4650	4200	2900	2000	1380
1: 1000	3300	3050	2140	1520	1070
1: 500	2600	2480	1680	1230	870
1: 400	2320	2160	1520	1120	800
1: 300	2000	1840	1300	970	690
1: 200	1550	1420	1000	750	540
1: 150	1230	1140	810	600	430
1: 100	870	810	585	420	300
1: 60	530	490	340	240	160
1: 40	340	310	210	140	90

Steffan.

### Die Fahrzeuge der Großherzoglich-badischen Staatseisenbahnen im Jahre 1914.

Die Eigentumslänge der badischen Staatseisenbahnen, die Ende 1913 1803·45 km betrug, hat sich im Berichtsjahre durch die am 1. Dezember 1914 erfolgte Eröffnung der eingleisigen Nebenbahnstrecke Tauberbischofsheim-Königheim, durch die Inbetriebnahme der zweigleisigen Zufahrtsstrecken zum neuen Rangier- und Güterbahnhof Heidelberg Friedrichsfeld-Heidelberg Rbf-Kirchheim bei Heidelberg unter gleichzeitiger Außerbetriebsetzung des zweigleisigen Verbindungsbogens bei Heidelberg und durch Neuvermessung auf 1825·87 km vollspurige Strecken gehoben. Hiervon entfallen 84·30% auf Hauptbahnen und 15·70% auf Nebenbahnen, 51·12% sind eingleisig, 48·88 mehrgleisig. Die Länge der vom badischen Staat betriebenen vollspurigen Bahnen umfaßt Ende 1914 1855·63 km, für den Personenverkehr allein 1702·90 km. Außer den Vollspurbahnen besitzt der badische Staat die 27·53 km lange schmalspurige (1 m) Nebenbahn Mosbach-Mudau, die von der Eisenbahn-Bau- und Betriebsgesellschaft Vering & Wächter betrieben wird, die sie auch erbaut hat. Die Zahl der Stationen hat sich um 4 auf 445 erhöht, Haltestellen sind wie im Vorjahre 31 vorhanden. Eine Station trifft auf je 3·90 km, eine Personenabfertigungsstelle auf je 3·97 km, eine Güterabfertigungsstelle auf je 4·73 km der vollen Betriebslänge. 73·72% der Personenabfertigungsstellen haben Bahnsteigsperrle.

Das Anlagekapital vermehrte sich um 17,161.168·33 M auf 937,909.076·67 M, gegen 1913 mehr 1·86%. Auf 1 km Eigentumslänge entfiel ein verwendetes Anlagekapital von 513.678 Mark gegen 510.548 M im Vorjahre.

Für die Beschaffung von Fahrzeugen wurden im ganzen 5·68 Millionen ausgegeben, und zwar 2·10 Millionen für Lokomotiven, 1·10 Millionen für Personenwagen und 2·48 Millionen für Güterwagen. Dazu kamen auf Betriebsrechnung noch weitere 3·66 Millionen (für Lokomotiven 1·28 Millionen, für Personenwagen 0·70 Millionen und für Güterwagen 1·68 Millionen). Ende 1914 waren vorhanden an Lokomotiven 874 (852), an Personenwagen 2424 (2317) und an Güterwagen

24.550 (23.395). Auf 1 km Betriebslänge kamen 0·471 (0·465) Lokomotiven, 1·42 (1·37) Personenwagen und 13·23 (12·76) Lastwagen. Von den 121.330 Plätzen kamen 1·66 (1·76) % auf die I. 9·20 (10·54) % auf die II. und 88·44 (88·20) % auf die III. Wagenklasse. Von den Güterwagen waren 10.096 (9782) bedeckt und 12.686 (11.896) offen. Die Ladefähigkeit einer Lastwagenachse erreichte 6·70 t (6·95). Abgenommen haben auch weiterhin die 10-t- und 12·5-t-Wagen, die Zunahme fällt auf die Wagen von 15, 20, 30 und 35 t. Außer den eigenen Güterwagen waren noch 303 (297) Privatbahnwagen und 764 (752) Privatwagen (meist Bier- und Kesselwagen) in den badischen Wagenpark eingestellt. Auf 1 km durchschnittliche Betriebslänge fielen 21.088 (23.788), Lokomotivkilometer, 149.787 (178.182) Personenwagen-, 38.448 (46.586) Gepäckwagen-, 329.054 (369.926) Güterwagen- und 9706 (11.527) Postwagen-, zusammen 510.914 (590.816) Achskilometer. Bei den Güterwagen betrug das Verhältnis der Leerläufe zu den Vollläufen 34·09 (32·81) % der Güterwagenleistungen. Bei den beladenen Güterwagen betrug für jede auf den eigenen Betriebsstrecken bewegte Achse die durchschnittliche Nutzlast 4·33 (4·44) t oder 63·21 (65·29) % des Ladegewichts. Ueber die Ausnützung der Personenwagen enthält der Jahresbericht diesmal wegen des Krieges keine Angaben.

An Zugkilometern wurden auf den eigenen Betriebsstrecken geleistet in

Schnellzügen . . . . .	2,770.953	( 3,721.131)
Eilzügen . . . . .	1,353.359	( 2,046.056)
Personenzügen . . . . .	12,425.616	(12,595.227)
	16,549.928	(18,362.414)
Güterzügen . . . . .	7,436.835	( 9,324.877)
Arbeits- usw. Zügen . . . . .	41.388	( 84.843)
	24,028.151	(27,682.134)
Vorspann- u. Schiebedienst in Personenzügen . . . . .	1,185.738	( 1,076.916)
in Güterzügen . . . . .	871.976	( 1,428.414)
Vorspann- und Schiebedienstkilometer . . . . .	2,057.714	( 2,505.330)
Im ganzen Nutzkilometer	26,085.865	(30,187.464)

## Leistungen der k. k. österreichischen Staatsbahnwerkstätten während des Krieges.

Wie die gesamte staatliche Verwaltung und die Privatindustrie, hatten sich auch die Staatsbahnwerkstätten den durch den Krieg geschaffenen Ausnahmeverhältnissen anzupassen.

Abgesehen von den besonderen Vorkehrungen für Aufmarschzwecke, für die Ausstattung der zu Sanitätszwecken bestimmten Wagen und für die Bereitstellung des Fahrparkes für schweren Güterzugsdienst kamen umfangreiche Arbeiten zur Ausführung, deren Notwendigkeit sich erst an der Hand der Erfahrungen des Krieges und nach Maßgabe einzelner Abschnitte desselben ergab.

Das Bedürfnis nach Vermehrung der Züge für Kranken- und Verwundetentransporte führte zur Sondereinrichtung von 18 Spitalszügen zu je 26 Wagen, 27 permanenten Krankenzügen zu je 25 Wagen, 12 Staatsbahnkrankenzügen (aus Stadtbahnwagen gebildet) zu je 24 Wagen, 11 Schlafwagenkrankenzügen (gebildet aus den Wagen der Schlafwagensgesellschaft) zu je 10 Wagen und schließlich zur Einrichtung von 8 Bedarfs-Krankenzügen mit zusammen 150 Wagen sowie von 6 Stiftungszügen, privater Wohltätigkeit entstammend, zu rund je 17 Wagen. Die besonderen Verhältnisse auf den einzelnen Kriegsschauplätzen ließen Vorkehrungen nötig erscheinen für den Transport von mit ansteckenden Krankheiten behafteten Mannschaften und gaben so Anlaß zum Bau von 4 Cholerazügen und von 11 Infektionszügen mit zusammen 262 Wagen, ferner von eigenen Wagen für Lungenkranke und als Sonderheit zum Bau von 5 Badezügen, bestehend aus je 18 Wagen. Zur Unterstützung der sanitären Vorkehrungen, insbesondere aber zum ständigen Nachschub von Sanitätsmaterial, wurden 5 Sanitätsrüstwagen gebaut. Der in letzter Zeit erstandene Schul- und Musterinfektionszug (Maria-Theresien-Zug) vereint in sich alle bisherigen Erfahrungen und enthält außer den Wagen für Krankentransporte besondere Einrichtungen für Fäkalienverbrennung, für Wäschereinigung und Desinfektion, reichliche Badegelegenheiten und maschinelle Anlagen für Trinkwasser- und Eiserzeugung.

Der unter reger Beteiligung der Bevölkerung besorgte Labedienst führte zur Ausstattung eines Küchenzuges, ferner zur Einrichtung acht fahrbarer Verköstigungsstationen und zur Bildung von 22 Labe-, beziehungsweise Sanitätszügen. In die kalte Jahreszeit fiel die Ausstattung der Mannschaftswagen mit Öfen, in die heiße die Herrichtung von Kesselwagen zur Beförderung von Trinkwasser und die Ausstattung von acht Wagen mit Destillationsapparaten und Eismaschinen.

Mit dem eigentlichen inneren Eisenbahndienst im Zusammenhange steht der Bau von fahrbaren Eisenbahnbetriebsanlagen für Verkehrs-, Wasserstations-, Heizhaus-, Werkstätten- und Bahn-

erhaltungszwecke; ausschließlich Heereszwecken dienend wurden Panzerzüge und Artilleriewerkstättenzüge gebaut, deren Erfolge vielfach bereits gewürdigt wurden.

Alle diese für besondere Zwecke der Kriegführung eingerichteten Züge bildeten einen Wagenpark von rund 2700 Wagen, deren Ausrüstung bei dem vielfachen Mangel jedes Vorbildes sowohl an die Leistungsfähigkeit der Werkstätten als auch an den Konstrukteur Anforderungen stellte, welchen nur dank der Arbeitsfreude jedes einzelnen entsprochen werden konnte.

Außer diesen Arbeiten, welche organisationsgemäß den Staatsbahnwerkstätten zwar nicht obliegen, aber mit deren Friedenstätigkeit in ursächlichem Zusammenhange stehen, mußten die Werkstätten auch für andre Herstellungen aufkommen, welche als unmittelbare Aushilfe für die Heeresverwaltung selbst oder für die bei Kriegsbeginn nicht genügend leistungsfähige Privatindustrie gelten können. Von diesem Standpunkte erwiesen sich insbesondere die im eigentlichen Kriegsgebiet gelegenen, dortselbst fast einzigen mechanischen Werkstätten von großem Werte. So dienten dieselben durch Bereitstellung von maschinellen Einrichtungen zur Erzeugung von Skiern, Hufeisen, Schmiedebestandteilen verschiedener Art, für Verladerampen und Barackenbau, zum Teil auch zur Herstellung von Geschossen und Schutzschilden. Für besondere technische Heereseinrichtungen wurden selbst ganze Werkstättenräume zur Verfügung gestellt, wie für Reparaturen am Flugparke, von Automobilen und von Artilleriebedarf.

Alle diese Arbeiten mußten neben der fortlaufenden eigentlichen Hauptaufgabe der Staatsbahnwerkstätten überhaupt, also neben der gesamten Erhaltung der gerade im Kriege besonders beanspruchten Fahrbetriebsmittel und bei einem durch die Einberufungen zur Kriegsdienstleistung um rund zwölf Prozent verminderten Arbeiterstand, sowie zeitweise in einer geringeren Anzahl von Werkstätten als sie im Frieden zur Verfügung standen, besorgt werden.

Dank der in den vergangenen Jahren vollführten Investitionen konnten die Werkstätten aber trotz alledem den an sie gestellten schweren Anforderungen voll und ganz entsprechen. Sie haben sich der vielfach nötig gewordenen Verwendung von Ersatzmaterial für schwer erhältliche oder teure Baustoffe bestens angepaßt; das Werkstättenpersonal, welches jederzeit seinen Pflichtenkreis als wichtigen Teil der allgemeinen Kriegführung des Hinterlandes erfaßte, hat hiemit seinen redlichen Anteil an den großen eisenbahntechnischen Erfolgen, seine Leistungen stehen den militärischen Errungenschaften würdig zur Seite.

## Die Fahrzeuge der kgl. sächsischen Staatsbahnen im Jahre 1913.

Die Betriebslänge der sächsischen Staatsbahnen umfaßte am Jahresschluß 1912 3372·41 km (gegen 3352·02 km im Vorjahre). Hierzu kommt noch die von der sächsischen Staatseisenbahnverwaltung betriebene Privateisenbahn Mittweida-Dreiwerden-Ringethal mit 10·53 km. Von den genannten 3372·41 km liegen 373·86 km, außerhalb des Königreichs Sachsen (Preußen Bayern, Sachsen-Weimar, Sachsen-Altenburg, Reuß ä. L., Reuß j. L. und Österreich). Die Betriebslänge besteht aus 1036·35 km = 30·73 % zwei- und mehrgleisigen sowie 803·98 km = 23·84 % eingleisigen Hauptbahnen, 1020·92 km = 30·27 % vollspurigen Nebenbahnen und 511·16 km = 15·16 % Schmalspurbahnen. Im Eigentum der sächsischen Staatsverwaltung befinden sich 3342·31 km, und zwar 2831·30 km Vollspurbahnen und 511·01 km Schmalspurbahnen. Außerdem ist der sächsische Staat noch im Besitz von 28·27 km elektrisch betriebener Straßenbahnen.

Bis zum Schlusse des Berichtsjahres sind für den Bahnbau im ganzen 1.262,441.108 Mark, einschließlich 223,798.013 Mark für Fahrzeuge, aufgewendet worden.

Im Bereiche des sächsischen Staatseisenbahnnetzes befinden sich 753 Bahnhöfe und 226 Haltepunkte. An baulichen Anlagen gibt es 127 Verwaltungsgebäude, 2300 Dienstwohngebäude für Beamte und Arbeiter, 591 Empfangsgebäude, 461 bedeckte Warteräume, 1547 Bahnsteige, 8 Wagenschuppen, 893 Güterschuppen, 194 Lokomotivschuppen, 85 Werkstattsgebäude, 218 Wasserstationen, 512 Wasserkräne, 341 Kohlenschuppen, 392 Feuerlösch- und Reinigungsgruben, 6406 Wirtschaftsgebäude, 266 Magazinsgebäude, 2 Holztränkanstalten, 6 Gasanstalten, 4 Elektrizitätswerke, 2411 Stations- und Wirtschaftsbrunnen, 45 Schiebebühnen, 149 Lokomotiv- und 131 Wagendrehmaschinen sowie 18 Drehweichen. Weiter sind vorhanden 1560 Brücken, 192 Viadukte und 41 Tunnel.

Was die Fahrzeuge anbelangt, so ist zu bemerken, daß am Ende des Berichtsjahres 1635 Lokomotiven vorhanden waren, und zwar 1491 für vollspurige Bahnen und 144 für schmalspurige Bahnen. Davon sind in den Dienst gestellt worden in den Jahren 1862: 1, 1865: 1, 1866: 1, 1867: 1, 1868: 9, 1869: 7, 1870: 8, 1871: 21, 1872: 46, 1873: 46, 1874: 69, 1874: 34 usw. Das durchschnittliche Alter der Lokomotiven beträgt 19·4 Jahre. Zu diesen Maschinen gab es 1004 Tender.

Triebwagen besitzt die sächsische Staatseisenbahnverwaltung 2 Stück, Personenwagen 4712 Stück einschließlich 545 Stück für schmalspurige Bahnen. In den Personenwagen konnten 239.171 Personen Platz finden, und zwar 2425 in der I. Klasse, 22.487 in der II. Klasse, 120.812 in der III. Klasse und 93.447 in der IV. Klasse. Gepäck- und Güterwagen hatte die sächsische Staatsbahn 44.140 Stück zur Verfügung. Sie verteilten sich mit 40.777 Stück auf die Vollspur- und mit 3363 Stück auf die Schmalspurlinien. Gepäckwagen waren 813 Stück, bedeckte Güterwagen 15.490 Stück, offene Güterwagen 24.691 Stück und Reichspostwagen 246 Stück vorhanden. Das Ladegewicht der Gepäck- und Güterwagen betrug 547.593 Tonnen, d. i. auf eine Achse gerechnet 6·17 Tonnen. Die Anschaffungskosten der am Ende des Betriebsjahres vorhandenen Fahrzeuge betragen 274,060.744 Mark, und zwar für Lokomotiven nebst Tendern 91,423.964 Mark, für Triebwagen 74.092 Mark, für Personenwagen 60,732.966 Mark sowie für Gepäck- und Güterwagen 121,829.722 Mark.

Im verfloßenen Jahre wurden 1,346.388 Züge befördert, davon 1,172.539 auf vollspurigen Bahnen und 173.849 auf schmalspurigen Bahnen. Die durchschnittliche Stärke eines Zuges betrug 37 Achsen. Die Lokomotiven leisteten insgesamt 64,743.436 km, eine Lokomotive sonach durchschnittlich 40.288 km. Die Personenwagen leisteten auf den eigenen Betriebsstrecken an Achskilometern rund 511 Millionen, die Gepäckwagen 107½ Millionen, die Güterwagen 859 Millionen und die Postwagen 36 Millionen, die sämtlichen Wagen rund 1514 Millionen Achskilometer. Für Lokomotivfeuerung wurden im vergangenen Jahre 13,668.388 Mark (gegen 12,844.140 Mark im Jahre 1912) verausgabt; Schmier- und Putzmaterial, Beleuchtung und Erwärmung usw. der Wagen erforderten eine Ausgabe von 1,423.139 Mark (gegen 1,287.382 Mark im Jahre 1912). Rund 25¼ Millionen Mark waren erforderlich für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen; davon entfallen 9 Millionen Mark für Unterhaltung usw. der Lokomotiven und Tender nebst Zubehör, 8 Millionen Mark für Unterhaltung usw. der Personenwagen, 6 Millionen Mark für Unterhaltung usw. der Gepäck- und Güterwagen und der Rest für Unterhaltung der maschinellen Anlagen sowie auf Leistungen für Dritte usw.

## PATENTLISTE.

Mitgeteilt vom Patentanwaltsbureau E. Winkelmann, Wien, III/1, woselbst Auskünfte über Patente, mit Ausnahme von Nachforschungen, kostenfrei eingeholt werden können. Auf die angegebenen Erfindungsgegenstände ist den Nachbenannten in Oesterreich ein Patent erteilt und dasselbe unter der angeführten Nummer (Patent-Nr.) in das Patentregister eingetragen worden.

Klasse 13 d. Pat.-Nr. 71.936. Dampfsammelkasten für Ueberhitzer. Dampfsammelkasten für Ueberhitzer mit Längskanälen für gesättigten und

überhitzten Dampf und in diese einmündenden Querkammern, in welche die Ueberhitzerrohre von unten her einmünden, gekennzeichnet durch die Anordnung, daß die Längskanäle zwischen den Querkammern und der Rohrwand vorgesehen sind. (Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H. in Cassel-Wilhelmshöhe.)

Klasse 13 d. Pat.-Nr. 71.958. Ueberhitzer für Rauchrohr-Dampfkessel, insbesondere Lokomotiven. Ueberhitzer für Rauchrohr-Dampfkessel, insbesondere Lokomotiven, mit Naßdampfverteiler und Heißdampfsammel-Zwischenkammern, dadurch gekennzeichnet, daß diese Kammern durch aneinandergereihte

ringförmige Ansätze der Ueberhitzerrohre gebildet, diese Ansätze in an ihrem freien Ende verschließbare Kanäle des die Naßdampfverteiler- und die Heißdampfsammel-Hauptkammer enthaltenden Körpers eingesetzt und diese Kanäle mit Längsschlitz für das Hindurchtreten der Ueberhitzerrohre versehen sind. (Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H. in Kassel-Wilhelmshöhe.)

Klasse 13e. Pat.-Nr. 71.940. Vorrichtung zum Reinigen von Wänden, Rohren, Böden und dgl. Vorrichtung zum Reinigen von Wänden, Rohren, Böden und dgl., bestehend aus einem in Umdrehung versetzbaren Scheibenkörper mit an seinem Rand herausragenden, drehbaren Reinigungswerkzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß letztere sich außer in ihrer eigenen Ebene, auch nach allen Richtungen seitlich drehen oder verstellen können. (Firma Heinrich Baschy in Hamburg.)

Klasse 13b. Nr. 72.185. Selbsttätige Kesselspeisevorrichtung. Selbsttätige Kesselspeisevorrichtung, bei der ein von einem Reservoir oder dergleichen gespeister Wasserbehälter unter Vermittlung eines Hahnes abwechselnd mit einer Dampfdruckleitung und mit einer etwa ins Freie einmündenden Leitung in Verbindung gesetzt wird, gekennzeichnet durch ein bewegliches Organ, welches von der Dampfdruck-Zuleitung aus beim Öffnen der letzteren zu einer hin- und hergehenden Bewegung veranlaßt wird, die dazu benützt

wird, den Verteilhahn zu drehen, so daß dieser den Behälter, der bei seiner Füllung mit der Atmosphäre oder einem Kondensator in Verbindung stand, nunmehr mit der Dampfdruck-Zuleitung in Verbindung setzt, so daß das Füllwasser des Behälters in den Kessel gedrückt wird, worauf durch das Weiterspielen des genannten Organes der Behälter von der Dampfdruck-Zuleitung wieder abgeschlossen und mit der Atmosphäre oder einem Kondensator in Verbindung gesetzt wird, um eine neuerliche Füllung des Behälters zu ermöglichen. (Marie Dolansky, und Magdalena Pfeiffer, beide in Wien.)

Klasse 24d. Nr. 71.895. Flugaschenfänger. Flugaschenfänger für Schornsteine, welcher aus einer mit drehbaren Klappen versehenen Scheidewand besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheidewand, die eine Fortsetzung des Rauchkanalbodens bildet, unmittelbar in die lichte Oeffnung des Kamins eingebaut ist, so daß eine besondere bauliche Anlage für den Flugaschenfänger entbehrlich ist. (Karl Schöberl, Fabrikant in Petschau bei Karlsbad.)

Klasse 47f. Pat.-Nr. 72.179. Dichtungsplatte. Dichtungsplatte, bestehend aus einer mit Kasein geleimten Asbestpappe, der zur Erhöhung der Geschmeidigkeit Firnis oder Fett und gegebenenfalls feste Schmiermittel, wie Talg und Graphit zugesetzt sind. (Otto Herwirsch, Fabrikant in Villach.)

## BÜCHERSCHAU.

**Die moderne Vorkalkulation in Maschinenfabriken.** Handbuch zur Berechnung der Bearbeitungszeiten an Werkzeugmaschinen auf Grund der Laufzeitberechnung nach modernen Durchschnittswerten; für den Gebrauch in der Praxis und an technischen Lehranstalten, von M. Siegerist, techn. Kalkulator, Stettin, unter Mitarbeit von F. Bark, Betriebsingenieur, Benrath a. Rh. Mit 21 Abbildungen, 36 Skizzen und 63 Tabellen auf 111 Seiten im Format 17×24 cm. Berlin 1915. Verlag von M. Krayn. Preis in Leinwand gebunden 4 Mark.

Eine überaus schwierige und heikle Arbeit ist die Lohnberechnung der Arbeiter, sofern sie allen gerechten Anforderungen entsprechen soll, um einerseits die Rechte des Unternehmers zu wahren und andererseits dem fleißigen Arbeiter den gebührenden Lohn zu sichern. Abgesehen von der grundsätzlichen Frage reinen Stücklohnes oder Zeitstücklohn oder auch Prämiensystem (Taylor-Verfahren) handelt es sich stets darum, frei von Schätzungen, die nur wenigen, langjährig geübten Personen möglich ist, einwandfreie Grundlagen zur Berechnung zu schaffen. Im Gebrauch stehen in größeren, alten Betrieben vielfach erprobte Tabellen, aus denen sich die einschlägigen Werte umso leichter vermitteln lassen, wenn ein Stand alter, stets gleichbleibender Werkzeugmaschinen bei stets gleichen Erzeugnissen hinzutritt. Ganz anders liegen die Dinge bei neu eingerichteten Fabriken oder auch nur neu aufgenommenen Fabrikationszweigen, wo Neuboden bebaut werden muß und mancher sonst gut geleitete Betrieb durch Mängel in der Lohnverrechnungsweise schweren Schaden erlitt, zumindest aber fortwährenden Streitigkeiten mit der Arbeiterschaft ausgesetzt ist. Seitdem etwas mehr Wissenschaft im Werkzeugmaschinenbau getrieben wird, ist es möglich, aus Vorschub- und Schnittgeschwindigkeitsangaben umso zuverlässiger die Bearbeitungszeit im Vorhinein zu berechnen, je mehr zeitgemäße Maschinen und Werkzeuge in Betracht kommen. Von den vielen Tabellen des Verfassers sind jene für die Aufspannzeiten besonders bemerkenswert, da sie als Neuerung immerhin recht vernünftig abgestuft erscheinen. In allen Fällen ist übrigens der Schnelldrehstahl mit gewöhnlichem und mittelhartem Stahl zusammen aufgenommen, so daß auch kleinere Betriebe berücksichtigt erscheinen. Außer 63 reichhaltigen Tabellen und 36 schematischen Strichzeichnungen

für die anschaulich durchgerechneten Beispiele sind noch 21 Abbildungen der in Frage kommenden Werkzeugmaschinen und Werkzeuge enthalten; sie sind ohne ausführliche Beschreibungen aufgenommen, da sie für die Benutzer des Werkes als bekannt gelten können, stammen jedoch als zeitgemäße Bauarten durchwegs von hervorragenden Fabriken. Nach allem kann das Büchlein allen im Betriebe tätigen warm zur Beschaffung empfohlen werden, umso mehr, als bei dem reichen Inhalt und der guten Ausstattung der Preis nur mäßig zu nennen ist.

**Kriegshefte aus dem Industriegebiet.** Heft 1—10 sind von uns bereits auf Seite 110 ff. dieses Jahrganges ausführlich besprochen worden; unterdessen sind von den im Verlage von G. D. Baedeker in Essen erscheinenden Sammlung von »Kriegsheften aus dem Industriebezirk« u. a. 3 neue Hefte erschienen, die allgemeine Beachtung verdienen. Es sind dies:

**11. Heft: Die amerikanischen Waffen- und Munitionslieferungen an Deutschlands Gegner.** Von Gerichtsassessor Dr. Hans Wehberg in Düsseldorf.

32 Seiten im Format 15×23,5 cm. Preis geheftet 50 Pfennig. Essen 1915, G. D. Baedekers Verlag.

Eines der widerspruchsvollsten Kapitel der Zeitgeschichte ist die amerikanische »Neutralität« in Wirklichkeit der schwerste Gegner der Zentralmächte und rücksichtsloseste Förderer der englischen Kriegsziele. Wir wissen, wie die österreichische Anregung auf Verbot der Waffenlieferung abschlägig beschieden wurde und seitdem tausende Oesterreicher der amerikanischen Munition unserer Feinde zum Opfer fielen. Mit welcher Rücksichtslosigkeit sich die sonst waffentechnisch unbedeutende amerikanische Industrie rasch des neuen »Geschäftes« bedient, zeigt die auf Seite 27 angeführte Geschäftsanzeige einer amerikanischen Werkzeugmaschinenfabrik (Cleveland Automatic Comp.) im »American Maschinist« die reklamehaft stundenlange Todesqualen durch die Wunden ihrer erzeugten Granaten — anpreist. Wer das Land des Sternennanners noch nicht aus eigener Anschauung kannte, wird seine gepriesenen »Freiheiten« hier würdigen können. Dieses Heft wird auch wegen seiner geschichtlichen Rückblicke viele Beachtung finden.

**15. Heft: Die Ukraine und die ukrainische Bewegung.** Von Ostwald. Mit 1 Kartenskizze und 38 Textseiten. Preis 80 Pfennig.

Ostwald schildert die seit Ausbruch des Krieges mächtig anwachsende, auf eine Losreißung von Rußland gerichtete Bewegung unter den Ukrainern. Das Volk

bewohnt bekanntlich einen großen Teil von Süd-Rußland, den größeren Teil Galiziens, Mitte und Osten sowie über die Karpathen sich nach Nordungarn ausbreitend. einige Komitate, ebenso einen großen Teil der Bukowina. Politisch wenig hervortretend, eher zurückgesetzt, sind sie treue Angehörige des österreichischen Kaiserstaates, indem allein sich als wahrer Hort aller Völker ihr Stamm sich frei entwickeln kann. Reiche statistische Angaben mit geschichtlichen Rückblicken und Angaben der überragenden wirtschaftlichen Bedeutung der Ukrainer machen diese Schrift sehr lesenswert.

**16. Heft: Das Schicksal der Seekabel im Kriege.** Von G. A. Fritze, mit 2 Skizzen und 64 Seiten Text. Preis 1 Mark.

Der Verfasser schildert in diesem 16. Kriegsheft auf Grund eigener praktischer Erfahrungen im Seekabel-

wesen die Leistungen der deutschen Seekabelindustrie. Die englische Seekabelindustrie hat die schon in den 50er Jahren von Werner von Siemens gegebenen Grundlagen in weitgehendem Maße benutzt, ohne natürlich das anzuerkennen. Erst 50 Jahre später ging Deutschland an die eigene Herstellung von Seekabeln. Seit Gründung der Norddeutschen Seekabelwerke in Bremerhaven im Jahre 1898 ist Deutschland dem Umfange des Seekabelnetzes nach von der 5. Stelle an die 3. Stelle gerückt. Die Bedingungen für die Ausbreitung des deutschen Seekabelnetzes sind: 1. ein leistungsfähiges Seekabelwerk und 2. Stützpunkte und Landungsrechte. Die erste Bedingung ist erfüllt, die zweite muß der Friedenschluß erfüllen. Behandelt sind auch die Kriegsschicksale der Kabel. Das interessante Büchlein verdient die weiteste Verbreitung.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Nichtigerklärung französischer Eisenbahnkonzessionen in der Türkei.** Das Amtsblatt veröffentlicht ein Gesetz, womit die Regierung ermächtigt wird, die Eisenbahnen Smyrna-Kassaba und Mudania-Brussa mit ihren Verlängerungen und Abzweigungen, ferner die Hafenanlagen und den Kai von Smyrna rückzukaufen. Die Konzessionen dieser Unternehmungen werden für hinfällig erklärt werden. Die Eisenbahn Smyrna-Kassaba und die Hafenanlagen sowie der Kai von Smyrna waren französische Unternehmungen, die Eisenbahn Mudania-Brussa eine französisch-belgische.

**Wagenbestellungen der bulgarischen Staatsbahnen.** Durch den Zuwachs an Gebietsteilen infolge des Krieges hat auch das Eisenbahnnetz Bulgariens eine nicht unbedeutende Erweiterung erlangt. Obwohl gleichzeitig ein beträchtlicher Teil der Fahrzeuge der in Betrieb genommenen fremden Linien (etwa 80 Lokomotiven und gegen 1900 Wagen) damit in den Besitz der bulgarischen Staatsbahnen gelangte, genügt jetzt der vorhandene Wagenpark dennoch nicht den gegenwärtigen erhöhten Anforderungen und dürfte bei dem jetzigen Stande voraussichtlich — weil auch durch die natürliche Abnutzung ein Teil des Wagenparks unbrauchbar wurde — nach dem Kriege unzureichend sein. Aus diesem Grunde ist die bulgarische Staatsbahnverwaltung bestrebt, schon jetzt die erforderlichen Bestellungen an Personen- und Güterwagen zu machen und hatte aus diesem Grunde für den 18. März d. J. die Vergebung der Lieferung folgender Wagen ausgeschrieben: 20 vierachsige Durchgangswagen I/II. Klasse, 20 dreiachsige Durchgangswagen II. Klasse, 50 dreiachsige Durchgangswagen III. Klasse, 10 dreiachsige Gepäckwagen für Personenzüge, 30 zweiachsige Gepäckwagen für Güterzüge, 200 bedeckte Güterwagen mit und 300 ohne Handbremse, 100 offene Güterwagen mit und 200 ohne Handbremse, 100 Schotterwagen mit und 200 ohne Handbremse. Alle diese vorerwähnten Güterwagen sollen ein Ladegewicht von 15 t haben. Miteinem Ladegewicht von 20 t wurden zur Lieferung ausgeschrieben 75 Kohlenwagen mit und 125 ohne Handbremse. Insgesamt waren 1430 Wagen zur Lieferung ausgeschrieben, die bis Ende März 1917 auszuführen ist.

**Ersatzdrehgestelle ohne Achsen.** Zur Beschleunigung der Wiederherstellung der Wagen und Abkürzung ihrer unnützen Standzeit und damit Verminderung des Bestandes werden für vierachsige Wagen eine Anzahl vollständiger Drehgestelle in den Werkstätten in Bereitschaft gehalten. Ist es nun notwendig, daß die Drehgestelle wie üblich fertig auf ihren Achsen stehen oder können diese nicht erspart werden? Zur Beurteilung dieser Frage sei angeführt, daß sich in der Hauptwerkstatt Frankfurt (Main) z. B. für 101D-Zugwagen 10 einzelne Ersatzdrehgestelle befinden und für 262 Abteil-Personenwagen 20 Ersatzgestelle. An Aushilfs teilen sind ferner vorhanden sämtliche Bremsteile, leicht verschleißbare Teile der Drehschemel, fertige Achsbüchsen und vorgearbeitete Achshalterführungen. Außerdem hat der Achsenpark einen Vorrat von Achsen. Die Wiederherstellung eines Drehgestells erfordert je nach Umfang der Arbeiten 1½ bis 3 Tage, die Untersuchung des Wagens im günstigsten Falle 5—6 Stunden, im Durchschnitt aber länger, so daß die Drehgestelle nicht gewechselt werden. Für den gewöhnlichen Betrieb würden also Ersatzgestelle nicht erforderlich werden. Auf Ersatzgestelle überhaupt kann nicht verzichtet werden, jedoch dürfte der in Frankfurt (Main) eingeleitete Versuch von Vorteil sein, die Drehgestelle des Ersatzparks ohne Achsen zu belassen und diese dem Achsenpark bzw. dem allgemeinen Verkehr zuzuführen. Der sich daraus ergebende Nutzen besteht in der Ersparnis von Achsen, von Aufstellungsgeleisen, da 3 Gestelle übereinander gesetzt werden können, und an Fahrgleislänge der Schiebepöhlne. Mehrausgaben entstehen für eine mit Laufbahn Handlaufkatze über dem Stapelplatz der Drehgestelle und für das zweimalige Heben und Senken von etwa 1:50 M in jedem Falle, wenn ein Gestell gebraucht wird. Die erforderliche Laufbahn mit Katze würde hier an einer Stirnwand angebracht für 1100 M erstellt werden können, die gewonnenen Gleise würden denselben Wert haben ohne Bodenwert, so daß für die 60 herausgenommenen Achsen eine Ersparnis von mindestens 18.000 M sich ergebe. Der Versuch, die Achsen in Verkehr zu bringen, ist seit mehreren Monaten schon angestellt und hat bis jetzt zu Anständen nicht geführt. Z. V. D. E. V.

**Betrieb mit Torffeuern in Schweden.** Die von der schwedischen Staatsbahnverwaltung an-

gestellten Erhebungen über die Möglichkeit, eine staatliche Torfpulverherstellung für Lokomotivenfeuerung ins Werk zu setzen, liegen nunmehr fertig ausgearbeitet vor und haben das Ergebnis gebracht, daß ein Betrieb mit Torffeuerung in großem Umfang stattfinden wird. Der Staat legt bei einem in der Nähe des Wetterensees belegenen Torfmoor eine Fabrik für Herstellung von Torfpulver an. Auf der am Südende des Wetterensees entlang gehenden Staatsbahnlinie Falköping-Nässjö (ungefähr 100 km) werden sämtliche Züge von Lokomotiven mit Torffeuerung befördert werden. Diese Linie ist für die neue Betriebsart am geeignetsten befunden worden.

Durch die bisherigen eingehenden Versuche hat die Staatsbahnverwaltung festgestellt, daß das Torfpulver sowohl hinsichtlich des Brennwertes wie der sonstigen Gesichtspunkte eine taugliche und praktisch völlig brauchbare Lokomotivfeuerung bildet, deren Brennwert sich zu demjenigen der Steinkohlen ungefähr wie 2:3 verhält. Dieses Verhältnis dürfte sich, nachdem mit der Torfpulverfeuerung weitere Erfahrungen gesammelt werden, wahrscheinlich noch etwas mehr zugunsten des Torfpulvers stellen. Jedenfalls sind die bisherigen Versuche so gut ausgefallen, daß eine Anordnung von Torfpulverfeuerung größerem Umfangs vollkommen gerechtfertigt erscheint, teils, um einen zuverlässigen Aufschluß über die Kosten dieser Feuerung zu erhalten, teils auch, weil Torf in dieser Form nach Ansicht der Staatsbahnverwaltung eine glückliche Lösung für Ausnutzung der eigenen Brennmaterialvorräte des Landes zu sein scheint. Da wenig Aussicht vorhanden ist, von der Privatindustrie die erforderlichen Mengen Torfpulver zu annehmbaren und von den Schwankungen auf ausländisches Feuerungsmaterial unabhängigen Preisen zu erhalten, hat die Staatsbahnverwaltung verschiedene Brenntorfmoore, die für die Anlegung von Torfpulverfabriken in Frage kommen, untersuchen lassen und von den Unternehmern, die sich mit Erfindungen auf dem Gebiet der Torfpulverherstellung beschäftigt haben, Angebote eingefordert. Das in Aussicht genommene Torfmoor von Hästhagen gestattet eine jährliche Herstellung von 20.000 Tonnen Torfpulver; diese Menge entspricht dem Verbrauch der Eisenbahnlinie Falköping-Nässjö. Bei dieser Ausnutzung würde das Moor auf etwa 20 Jahre hinreichen. Nach dem von der Aktiengesellschaft Torf abgegebenen Angebot (dem niedrigsten) zur Herstellung einer Anlage für eine jährliche Erzeugung von 20.000 Tonnen Torfpulver würde diese an Kosten frei Bahnwagen Jönköping etwa 15 Kronen für die Tonne bedingen, welcher Preis im Hinblick auf die oben genannte Verhältniszahl für den Brennwert im Vergleich mit Steinkohlen einem Steinkohlenpreis frei Bahnwagen Jönköping von 22:50 Kronen und cif Gotenburg (am Kattegat) von 19:75 Kronen entspricht. Die Aktiengesellschaft Torf hat sich eine Patentabgabe für die Torffabrikanlage in Höhe von 25.000 Kronen als einmalige

Vergütung sowie eine Abgabe von 50 Öre für die Tonne Torfpulver ausbedungen. Die vollständige Fabrikanlage zur Herstellung von 20.000 Tonnen Torfpulver jährlich und für dessen Ausnutzung in Lokomotiven erfordert die Summe von 1,300.000 Kronen, berechnet für Ankauf des Moores nebst sonstigem Grund und Boden, Anlegung der Torfpulverfabrik, Patentabgabe, Gleisverbindung zum Moor sowie Herstellung der Feuerungsanordnung auf der erforderlichen Anzahl Lokomotiven. Nach Schluß der Ausnutzung des Torfmoores wird dieses als voll brauchbares Ackerfeld einen Wert von ungefähr 50.000 Kronen haben, wozu noch die Anlagen kommen. Es wird nunmehr noch dem gegenwärtigen Reichstag eine Vorlage über die Kosten zugehen, deren Bewilligung wohl sicher ist.

Z. V. D. E. V.

**Die 2000. Motorlokomotive.** Vor kurzem konnte die Gasmotorenfabrik Deutz die Herstellung ihrer 2000. Motorlokomotive feiern. Die Benzol-lokomotive ist aus den Bedürfnissen des Bergbaues heraus geboren und in mühevoller Arbeit für seine besonderen Betriebsverhältnisse großgezogen worden. Ihre Anpassung an die engen Stollenquerschnitte bei großer Leistungsfähigkeit schufen ihr ein weites Absatzgebiet unter der Erde, und ihre Unabhängigkeit von Kraftleitungen und Kraftwerken bei unbedingter Gefahrlosigkeit ließ sie auch im Wettbewerb mit der Elektrizität und der Druckluft ihr Feld behalten und vergrößern. Weitere Verwendungsgebiete erschlossen sich der einmal ausgebildeten Motorlokomotive als Zugkraft für Wald- und Feldbahnen, für Fabriksanschlußbahnen und für gewisse Fälle der Personenbeförderung. Ihre Feuerprobe — im wahrsten Sinne des Wortes — hat sie nun im Felde bestanden, wo sie auf schnell verlegten Feldbahngleisen der Beförderung aller mittelbar und unmittelbar zur Kriegsführung dienenden Stoffe und Gegenstände bis zu den vordersten Stellungen dient. Während des Krieges erst sind auch von den Feinden der Mittelmächte Anstrengungen gemacht worden, gleichartige Feldbahnlokomotiven mit hoher Leistungsfähigkeit herzustellen.

#### **Waggon- und Maschinenbau in Rumänien.**

Die Banka Romaneascu, die Banka Agricola, die Banka Commerciala Romana und die Bank Marmarosch, Blanc & Komp. sowie die Rumänische See- und Flußschiffahrtsgesellschaft haben die Gründung eines großen Unternehmens für den Bau von Waggons, von Dampfern und von landwirtschaftlichen Maschinen mit einem Anfangskapital von 15 Millionen Lei beschlossen. Die Schiffswerfte Sernic in Galatz wurde von ihnen angekauft. Auch sollen verschiedene Anlagen in anderen Hafenstädten Rumäniens errichtet werden.

**Orenstein & Koppel, A.-G.** In der Generalversammlung von Orenstein & Koppel, Artur Koppel Aktiengesellschaft in Berlin, wurde berichtet, daß sich die Aufträge von 56:5 Millionen

Mark Ende April auf 65 Millionen Mark Ende Mai erhöhten und bis Jahresschluß ausreichende Beschäftigung bieten. Es liegen im feindlichen Auslande allein im Bankdepot etwa 10 Millionen Mark, abgesehen davon, daß auch im Inland neben einem Bestand von 10 Millionen Mark an Staatspapieren rund 12 Millionen Mark an Kassawechseln und Bankierguthaben unproduktiv daliegen. Aus dem feindlichen Ausland sind der Gesellschaft Nachrichten zugegangen, die die Verwaltung bezüglich der dortigen Aktiven und sogar auch bezüglich der Betriebsergebnisse, beziehungsweise Liquidationsresultate, beruhigen.

**Die größeren amerikanischen Eisenbahngesellschaften.** Vom Gesamtnetz von 387.000 km Länge sind nur die 10 folgenden großen Gesellschaften mit einem Bahnnetz von mehr als 15.000 km Länge:

	km
Atchinson, Topeka, and Santa Fe Railway . . .	17.056
Chicago and Nord Western Railway . . . . .	15.828
Chicago Burlington, and Quincy Railroad . . .	18.953
Chicago Milwaukee, and St. Paul Railway . . .	15.667
Illinois Central Railroad . . . . .	13.315
New York Central Lines . . . . .	21.374
Pennsylvania Railroad System . . . . .	18.018
Southern Railway . . . . .	15.827
Atlantic Coast Line Railroad . . . . .	18.588
Southern Pacific and Union Pacific Railroad .	28.283
	182.909

**Der Siemenswagen im Verkehrs- und Baumuseum in Berlin.** Der elektrische Schnellbahnwagen, welcher im Jahre 1903 unter Führung des Prof. Reichel auf der Militärbahnstrecke Marienfelde-Zossen seine aufsehenerregenden Versuchsfahrten mit 200 km-Stunden machte, wird demnächst als Salonwagen ausgestattet im Königlichen Verkehrs- und Baumuseum, Invalidenstraße, Aufstellung finden. Er soll alle auf die Elektrisierung der preußischen Staatsbahnen bezüglichen Gegenstände aufnehmen. Wie wir meldeten, ist die Eisenbahnabteilung des Museums von der Hochbau- und Wasserbauabteilung kürzlich getrennt und übersichtlicher angeordnet worden. Neu aufgestellt sind hier die Modelle der Elberfelder Schwebbahn, eine Transportbahn für Massengüter, die Bekohlungsanlage des Leipziger Bahnhofes, u. s. w. Vermehrt und neu geordnet sind auch die Schaustücke, welche die Eisenbahntelegraphie und die Stellwerksanlagen zur Darstellung bringen. Das Verkehrs- und Baumuseum ist jetzt täglich von 10 bis 3, Sonnabends von 2 bis 6 Uhr geöffnet. Ein neuer Führer mit Plan und Rundgang befindet sich im Druck.

**Der Eisenbahnwirrwarr in Frankreich.** Im Journal (vom 22. Februar) steht die folgende Anzeige: Prime de 50 francs au visiteur des réseaux État. P.-O., P.-L.-M., Est, Midi qui le premier, avant le 15 mars, donnera renseignements utiles pour retrouver et réclamer Wagons 40 tonnes des séries 303.000 P. et 324.000 P. Écrire Société Grands Wagons, 24 rue du Rocher,

Paris. Die »Köln. Ztg.« bemerkt hiezu: Der Eisenbahnwagen-Verleihanstalt Grands Wagons in Paris sind also von den je 1000 Wagen umfassenden Serien 303.000 und 324.000 unbestimmt viele in Verlust geraten. Weder die Verleihgesellschaft selbst noch die beteiligten Bahnen, die französische Staatsbahn, die Westbahn, die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, die Ostbahn und die Südbahn wissen, wo die verlorenen Wagen stecken. Die Verleihgesellschaft setzt darum Preise von je 50 Fr. aus für den Reisenden, der auf den genannten Bahnen vor dem 15. März als erster einen der Wagen der Serien 303.000 oder 324.000 entdeckt und der Gesellschaft zu seiner Wiedererlangung behilflich ist. — Die Anzeige liest sich wie die Bosheit eines Witzblattes. Sie ist aber bei der Zerfahrenheit des französischen Eisenbahnwesens bittere Wahrheit. Und bei einer solchen Zerfahrenheit in einem der wichtigsten Kriegsmittel wollen die Franzosen siegen!

**Die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen im Jahre 1913.**

Die Länge der im Eigentum des Deutschen Reiches stehenden Strecken betrug am Jahresschluß 1828·30 km Vollspurbahnen und 80·06 km Schmalspurbahnen, im ganzen 1908·36 km gegen 1897·36 km im Vorjahr. Von den vollspurigen Bahnstrecken dienten 1372·89 km als Haupt- und 455·41 km als Nebenbahnen; 1027·78 km waren zweigleisig, 4·14 km dreigleisig und 26·18 km viergleisig ausgebaut. Auf elsass-lothringischem Gebiet lagen 1798·84 km Vollspurbahnen und 80·06 km Schmalspurbahnen, zusammen 1878·90 km gegen 1867·90 km im Vorjahr; auf preußischem Gebiet, wie im Vorjahr, 29·46 km. Der Fuhrpark umfaßte am Jahresschluß insgesamt: 1152 Lokomotiven (darunter 2 elektrische für den Werkstätten-Rangierdienst), 7 Triebwagen (Akkumulator-Doppelwagen), 2361 Personenwagen, 767 Post- und Gepäckwagen, 29.817 Güter- und Bahndienstwagen (8267 gedeckte und 21.550 offene). Außerdem waren 98 Postwagen der deutschen und 8 Postwagen der luxemburgischen Postverwaltung vorhanden. Beschafft wurden im Berichtsjahr 56 Lokomotiven, 123 Personenwagen, 31 Gepäckwagen und 2530 Güterwagen, dagegen ausgemustert: 28 Lokomotiven, 45 Personenwagen, 11 Gepäckwagen und 665 Güterwagen. Die Beschaffungskosten aller Ende 1913 vorhanden gewesenen Fahrzeuge beziffern sich auf 74,597.916 M für Lokomotiven, 512.163 M für Triebwagen, 38,047.566 M für Personenwagen und 92,633.924 M für Gepäck- und Güterwagen, insgesamt 205,791.569 M. Geleistet wurden von eigenen und fremden Lokomotiven und Triebwagen auf eigener Bahn 34,996.506 Nutzkilometer (1912: 33,887.440 Nutzkilometer) oder + 3·27%, von eigenen Lokomotiven und Triebwagen auf eigenen und fremden Bahnen 34,458.065 Nutzkilometer (1912: 33,452.822 Nutzkilometer) oder + 3%. Eine Lokomotive hat in Nutzfahrt 30.147 km (1912: 29.591 km) = + 1·88% zurückgelegt. Die Leistungen aller Wagen auf eigener Bahn ausschl. Neubaustrecken sind

von 1.343,586.064 Achskilometer im Jahre 1912 auf 1.397,020.989 Achskilometer im Jahre 1913, mithin um 3·98% gestiegen. Die Achskilometer der leeren Güterwagen machten 32·72% derjenigen aller Güterwagen aus gegen 31·39% im Jahre 1912; sie sind also um 1·33% gestiegen. Auf 1000 Zugkilometer (ohne Neubaustrecken) entfielen 41.072 Wagenachskilometer gegen 40.801 im Jahre 1912 = +0·66%, was auf der besseren Ausnutzung der Zugkraft und dem gesteigerten Verkehr beruht.

**Fahrzeuge und Verkehrsdichte auf den deutschen, englischen und französischen Eisenbahnen in den Jahren 1909—1911.** Nachfolgende Uebersicht ist in den Grundlagen aus dem »Archiv für Eisenbahnwesen«, herausgegeben vom preußischen Verkehrsministerium entnommen und auf die Verkehrsdichte umgerechnet worden.

Gegenstand	Deutsch-	England	Frank-
	land		reich
	1911	1911	1911
<b>Bahn - (Eigentums-)</b>			
Länge . . . . . km	62.207	37.678	50.232
davon sind:			
Staatsbahnen . . . . . km	57.501	—	8.924
in Prozenten der Bahn-	92·4	—	17·8
länge . . . . . %			
doppel- u. mehrgleisig km	23.501	21.088	17.826
in Prozenten der Bahn-	37·8	56·0	35·5
länge . . . . . %			
<b>Vewendetes Anlage-</b>			
<b>kapital:</b>			
überhaupt . . . Mill. M	18.008	26.480	16.517
für 1 km Bahnlänge »	289.489	702.807	328.904
<b>Bestand an Fahr-</b>			
<b>zeugen:</b>			
Lokomotiven und Trieb-			
wagen . . . . . Stück	28.549	22.874	15.201
Personenwagen . . . »	61.469	52.948	34.681
Post-, Gepäck-,			
Güter- u. sonst.			
Wagen . . . . . »	627.228	787.665	373.805
<b>Verkehrsergeb-</b>			
<b>nisse:</b>			
Berförderte Pers. . Mill.	1.643·3	1.326·3	985·7
Personenkilometer »	37.855·2	532·0	18.040·5
berförderte Güter-			
tonnen . . . . . »	561·2	—	194·0
Tonnenkilometer »	55.946·6	—	23.473·2
<b>Verkehrsdichte</b>			
<b>auf 1 km Bahnstrecke:</b>			
Beförderte Personen . .	26·4	35·6	19·6
» Tonnen . . . . .	9.050	14.200	3.850
<b>Fahrzeuge auf 1 km</b>			
<b>Bahnstrecke:</b>			
Lokomotiven . . . . .	0·46	0·7	0·303
Personenwagen . . . . .	0·98	1·41	0·69
Sonstige Wagen . . . . .	10·1	20·8	7·45

Dabei sind im Deutschen Reich die Kleinbahnen nicht eingerechnet, die es in England nicht gibt. Die größte Verkehrsdichte und den verhältnismäßig reichsten Stand an Fahrzeugen weisen somit die englischen Bahnen auf. Zieht man jedoch die Tragfähigkeit der Wagen auch noch in Betracht, dann wäre bei England mindestens 35 v. H. abzurechnen, jedenfalls aber ist er schwächer als der deutsche Güterwagenpark.

**Lokomotiven mit Feuerlöschvorrichtungen.**

Die Pennsylvania-Eisenbahn hat 612 ihrer Lokomotiven mit Vorrichtungen zum Löschen von Feuer ausgestattet; in den letzten vier Jahren, seit sie mit dieser Ausrüstung begonnen hat, haben die Lokomotiven mit ihren Löschvorrichtungen bei 153 Feuerbrünsten mit Erfolg gearbeitet. Bei den älteren Lokomotiven wurde das Wasser aus der Leitung entnommen, die vom Tender zum Kessel führt, und der Injektor, der zum Füllen des Kessels dient, wurde zugleich zum Spritzen benutzt. Bei den erst neuerdings ausgerüsteten Lokomotiven ist eine besondere Feuerlöschpumpe angebracht worden, die natürlich mit dem Lokomotivdampf betrieben wird. Jede Lokomotive führt außerdem in einem Kasten und unter dem Laufbrett etwa 50 m Schlauch von 6·5 cm Weite und ein Mundstück mit. Der Wasserstrahl reicht auf 20 m Entfernung. Die Führer der so ausgerüsteten Lokomotiven und das Zugpersonal haben besondere Anweisung bei Feuerlärm sofort einzugreifen. In einem Falle konnte eine Lokomotive innerhalb zwei Minuten nach dem Feuerlärm in Tätigkeit treten, und innerhalb sieben Minuten waren neun Lokomotiven mit Feuerlöschern an der Brandstätte versammelt. Die mit Feuerspritzen ausgerüsteten Lokomotiven für den Verschiebedienst haben auch schon wiederholt bei Feuersbrünsten auf der freien Strecke helfend eingegriffen, und zwar an Orten, wo andere Hilfe kaum zu erlangen war.



**DIE LOKOMOTIVE**

ist zu beziehen :

Oesterreich : vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
**Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.**

Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung,  
 Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.

Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
 Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

**Annoncen**

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richterergasse 4.  
 Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.



# DIE LOKOMOTIVE

13. Jahrgang.

Oktober 1916.

Heft 10.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalte dieser Zeitschrift ohne Genehmigung der Schriftleitung ist untersagt.

## 1 E Heißdampf - Dreizylinder-güterzuglokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt, Gattung G<sub>12</sub> der kgl. preuß. Staatsbahnen.

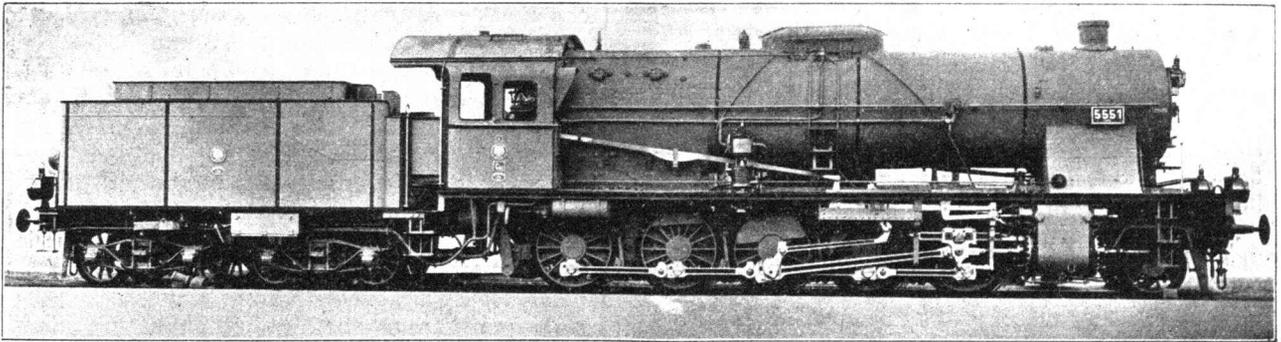
Gebaut von Henschel & Sohn in Cassel.

Mit 1 Abbildung.

Die ersten 1 E Lokomotiven Europas sind bekanntlich i. J. 1903/1904 auf den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen<sup>1)</sup> zur Einführung gekommen. Es waren Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven der Bauart De Glehn mit unabhängiger Steuerung für beide Triebwerke und tiefer zwischen die Rahmen herabreichender Feuerbüchse; sie ent-

staaten haben auch die kgl. preuß. St.-B. zunächst die Gölsdorf'sche Bauart der E Lokomotiven beschafft, anfänglich als Tenderlokomotive<sup>3)</sup> Gattung T<sub>16</sub>, später als Schlepptenderlokomotive<sup>4)</sup> Gattung G<sub>10</sub>.

Mit verhältnismäßig hohen Rädern von 1400 mm Durchmesser sollte sie auch für schnellere



1 E Heißdampf-Dreizylinder-Güterzuglokomotive Gattung G<sub>10</sub> der kgl. preuß. Staatsbahnen.

Gebaut von Henschel & Sohn in Cassel.

Achsenformel	$\overline{K}$	K	$\overline{T}$	t	K	$\overline{t}$	mm
	20		15	13		80	
Zylinderdurchmesser	3×560						»
Kolbenhub	660						»
Lauftraddurchmesser	1.000						»
Treibraddurchmesser	1.400						»
Fester Radstand	4.500						»
Ganzer Radstand	9.000						»
Kesselmitte ü S. O.	2.920						»
Dampfdruck (p)	14						Atm.
Gr. i. Kesseldurchmesser am Krebs	1.830						mm
Kl. i. Kesseldurchmesser vorne	1.760						»
32 Rauchrohre, Durchmesser	125/133						»
206 Siederohre, Durchmesser	41/46						»
Lichte Rohrlänge	5.000						»
f. Feuerbüchse-Heizfläche	18.709						qm
» Rohr-Heizfläche	195.23						»
» Verdampfungs-Heizfläche	213.94						»

f. Überhitzer-Heizfläche	65.45	qm
» Gesamt-Heizfläche	279.39	»
Rost	3.28	»
Dampf b. Heizfl. des Vorwärmers	13.6	»
Leer-Gewicht	89.63	t
Dienst-Gewicht	98.8	»
Treib-Gewicht	84.9	»
Größter Kuppelachsdruck	17	»
Größte Länge unten	12.710	mm
» Breite	3.100	»
» Höhe	4.280	»
» zul. Geschwindigkeit	60	km/St.
Zugkraft 0.8 p	24.8	t
Gewicht auf 1 m Länge	7.8	»
Tender, vierachsiger		
Wasser-Inhalt	21.5	cbm
Kohlen-Inhalt	7	t
Radstand	47.50	mm
Leer-Gewicht	22.8	t
Dienst-Gewicht	51.3	t

stammte eigentlich den französischen 1 D Lokomotiven, deren zu hoher Achsdruck von 15.5—17 t durch die Einschiebung einer fünften Kuppelachse auf 13 t herabgedrückt wurde. Nach den in unserer Zeitschrift mitgeteilten Leistungsproben<sup>2)</sup> hat sie sich vollauf bewährt und ist auch zahlreich nachbeschafft worden, blieb aber auf die Reichslande beschränkt. Wie die anderen deutschen Bundes-

Züge im Flachlande verwendbar sein, insbesondere auf Strecken mit leichtem Oberbau von 14 t zulässigem Achsdruck schwere Züge bewältigen. Für Gebirgsstrecken war sie mit 6 m Radstand weniger beliebt, obzwar der feste Radstand nur die Hälfte betrug. Mit der Verstärkung des Oberbaues auf 17 t Achsdruck in den Hauptstrecken war die G<sub>10</sub> überholt, ja von der neuen verstärkten

<sup>1)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1905, Seite 46 mit 2 Abbildungen.

<sup>2)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1907, Seite 106 mit 3 Abbildungen.

<sup>3)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1907, Seite 206 mit 15 Abbildungen.

<sup>4)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1910, Seite 219 mit 1 Abbildung.

D Heißdampf-Güterzuglokomotive  $G_8^1$  mit 68 t Dienstgewicht bereits eingeholt, infolge des größeren Eigenwiderstandes aber bei höheren Geschwindigkeiten übertroffen, wie beistehende Belastungstafel zeigt<sup>5)</sup>; ihre kritische Geschwindigkeit liegt also tiefer.

Steigung	Zugbelastung in t Wagengewicht			
	Grundgeschwindigkeit		Grundgeschwindigkeit	
	15 km/St.	20 km/St.	15 km/St.	20 km/St.
	$G_8^1$	$G_{10}$	$G_8^1$	$G_{10}$
1 : 200 = 5 v. T.	1550	1580	1420	1370
1 : 150 = 6·67 » »	1230	1275	1140	1105
1 : 100 = 10 » »	870	960	810	790

Statt nun an eine verstärkte E Lokomotive zu schreiten, zog die P. E. V. es vor, eine 1 E Lokomotive für möglichst hohe Belastung, also für höhere Geschwindigkeit zu bauen, wobei grundsätzlich die schmale, tiefe Feuerbüchse allein in Frage kam, obzwar hier die Rostfläche erfahrungsgemäß über 3·22 qm nicht ausführbar ist. Es wird somit das Verhältnis zur Heizfläche ungewöhnlich groß, was jedoch bezüglich der hauptsächlich in Frage kommenden Verdampfungs-Heizfläche der Heißdampflokomotiven weniger in Frage kommt; überdies vertragen die preussischen Kohlen hohe Brenngeschwindigkeit, verlangen jedoch dabei eine recht tiefe Feuerbüchse mit etwa 700—900 mm Krestiefe am Kesselbauch. Nahelegend war zunächst die Vergrößerung der Elsässer-type 1 E »Rolandseck« mit Beibehalt des Vierzylinderverbundtriebwerkes und Hinzufügung des Schmidtüberhitzers. Ungünstige Erfahrungen mit Kropfachsen ließen die kgl. P. E. V. davon absehen. Die Zwillingslokomotive wurde ihrerseits im Triebwerk für zu hoch beansprucht erklärt, weshalb nur das 3-Zylindertriebwerk in Frage kommen konnte, wie es bei den neueren 2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotiven Gattung  $S_{10}^2$  zur Ausführung kam<sup>6)</sup>, zu dem man das gleichmäßigere Anzugmoment in Betracht zog, um die erwünschte Zugleistung von 1200 t Wagenlast auf 10 v. T. Steigung zu erzielen. Durch den Krieg stark verzögert, kam die neue Lokomotive mit flußeiserner Feuerbüchse zur Ausführung sowie mit den sonstigen Ersatzbaustoffen, die durch den Mangel an hochwertigen Baustoffen bedingt sind.

Kessel. Der 2920 mm ü. S. O. liegende Kessel besteht trotz 5 m lichter Länge zwischen den Rohrwänden aus bloß 2 Schüssen, einem vorderen von 1760 mm innerem Durchmesser und  $19\frac{1}{2}$  mm Blechstärke bei 14 at Dampfdruck und einem rückwärtigen Kegelschuß mit wagrechter Achse und 1880 mm gr. lichter Weite bei  $20\frac{1}{2}$  mm Blechstärke. Der am vorderen Ende des Kegelschusses angeordnete Dampfdom besteht aus drei Teilen, einem Untersatz von 900 mm Durchmesser und 20 mm Stärke, einem Deckwinkelring von 762 mm Oeffnung und einer anschließenden Kuppelhaube aus Stahlguß von 25 mm Wand-

stärke bei 430 mm Halbmesser. In der Längsrichtung ist beiderseits des Dampfdomes der Sandkasten zugleich als Domverschalung ausgebildet. Die beiden  $3\frac{1}{2}$ " Pop-Sicherheitsventile sitzen dahinter unmittelbar durch eine niedere Flansche mit dem Kessel verbunden. Der Stehkessel mit halbrunder Decke von 22 mm Stärke reicht sehr tief zwischen die Rahmen herab, so daß er 430 mm über die vierte Kuppelachse ragend, nur wenig Platz läßt zur Ausbildung des Aschenkastens, dem sich hauptsächlich zwischen der vierten und fünften Kuppelachse sowie hinter der letzteren genügend Raum bietet. Der Aschenkasten hat drei Klappen, davon 2 für die Vorwärtsfahrt. Der Rost ist leicht geneigt, ebenso die Türwand, letztere jedoch nur bis zur Höhe der Feuerbüchse und sodann lotrecht, eine in Frankreich übliche Ausführung, hauptsächlich wegen der Versteifungsbleche und der Armatur. Der Wasserraum, bzw. die Mantelringstärke beträgt vorne 90 mm, sonst 68 mm, dabei ist die Nietung größtenteils einreihig, ausgenommen den allmählich auf 2 Reihen erhöhten Vorderteil und die beiden rückwärtigen Ecken, die durch Außenlappen auf 2 Reihen gebracht sind. Von Kesselmitte bis Grundring-Unterkante sind 1800 mm, so daß die Krestiefe am Kesselbauch gemessen 739·5 mm beträgt. Die eiserne Feuerbüchse ist 11 mm stark, ausgenommen die Rohrwand von 15 mm Wandstärke. Die Ueberlappungsbreite beträgt 60 mm mit dem ziemlich großen Abstand von der Rohrwand von 127 mm, so daß noch eine lotrechte Reihe von Stehbolzen durchgezogen wurde. Die in üblicher Weise durch Deckanker und Ueberlegeisen versteifte Feuerbüchse ist nach rückwärts leicht geneigt. Die Stehkesseldecke trägt vorne eine Füllöffnung, bzw. Auswaschdeckel von 120 mm lichter Weite und Linsenverschluß, weiter rückwärts, außen vor dem Führerhaus die Dampfpeife, im Führerhaus oben den Armaturkopf. Der Feuerbüchsenring von 360 mm lichter Weite ist nicht nach Bauart Webb geflanscht, sondern durch einen Schmiedering von  $60 \times 60$  mm im Querschnitt versteift. Der Ventilregler nach der neuesten Bauart Schmidt & Wagner wird durch eine Stirnwelle mit Seitenübersetzung bewegt. Zur Kesselreinigung sind die üblichen Auswaschluker vorgesehen. Der Rost besteht aus zwei langen Endfeldern und zwei kurzen Mittelfeldern mit einer Rostspaltenweite von  $12\frac{1}{2}$  mm. Durch einen aufgenieteten 20·5 mm dicken und 70 mm breiten Flacheisenring ist die Rauchkammer bei 2220 mm lichter Länge auf 1840 mm lichter Weite gebracht worden. Der Rauchkammermantel ist aus einer 15 mm starken Blechtrommel hergestellt.

Der Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt besteht aus vier Reihen zu je acht Rauchrohren, also insgesamt 32 Stück von 125/133 mm Durchmesser. Die darin enthaltenen Ueberhitzerrohre von  $32/40$  mm Durchmesser beginnen bereits 300 mm hinter der Feuerbüchsenrohrwand, wobei jedoch die Umkehrschleife nicht außen in der

<sup>5)</sup> Siehe den Aufsatz von Reg.-Bmr. Hammer in Glaser's Annalen, Jhg. 1916, Seite 203 mit 1 Tafel und 5 Abb. der neuen  $G_2$ .

<sup>6)</sup> S. »Die Lokomotive«, Jhg. 1915, S. 152, Abb. 52—53.

Rauchkammer liegt, sondern auf  $\frac{2}{3}$  der Rohrlänge umkehrt, wodurch eine möglichst günstige Wärmeausnutzung bei geringstem Gewichtsaufwand und kleinstem Druckabfall erzielt wird. Auch der Ueberhitzersammelkasten ist bemerkenswert, indem die zwei oberen Ueberhitzerreihen wagrecht, die beiden unteren in lotrechter Ebene vorne einmünden. Bekanntlich haben bis dahin die preuß. St.-B. ihre Ueberhitzerelemente ausschließlich an der lotrechten Stirnwand durch Stiftschrauben befestigt, alle anderen Bahnen grundsätzlich wagrecht mit Schlitzschrauben. Die hier durchgeführte Verbindung beider Bauarten gibt für vier Reihen die beste Raumausnutzung. Oben in der Rauchkammer ist eine durch Deckblech verschlossene Oeffnung vorgesehen, damit man leichter zu den Flanschen dazu kann. Uebrigens ist durch den Einbau der Breslauer Fächerklappe nach deren Hebung die Rauchkammerrohrwand sehr leicht zugänglich, um so mehr als der Kegelfunkenfanger zwischen Blasrohr und Rauchfangkrone leicht entfernbar erscheint. Da die Rauchfangkante mit 4280 mm größter Höhe ü. S. O. festgelegt ist, konnte der Schlot nur 425 mm über der Rauchkammer hoch sein, doch ist er soweit nach innen verlängert, daß sein engster Querschnitt von 430 mm Durchmesser 780 mm unter der Mündung liegt, wozu noch ein 200 mm hoher Fangtrichter kommt. Das feste Blasrohr von 140 mm Durchmesser, bzw. 154 qcm Querschnitt mündet 200 mm unter Kesselmitte.

Rahmen. Die beiden Hauptrahmenplatten von 30 mm Stärke laufen in einer Entfernung von 1240 mm durch, vorne sind sie jedoch stark ausgeschnitten, um für das gezogene Bisselgestell Raum zu schaffen, welches in 2800 mm Radstand vor der nächsten Kuppelachse läuft. Der Rahmen von 870 mm Höhe über Achsmittle ist auch hier ausgiebig versteift. Den neuen Vorschriften, die Zugvorrichtungen für 21 t zu bemessen, wurde hier bereits Rechnung getragen. Die beiden rückwärtigen Zugkastenbleche sind 20 mm stark in 260 mm Entfernung gelagert. Der Hauptkuppelzapfen erhielt nunmehr 100 mm Durchmesser, die beiden nahen Notkuppelbolzen jedoch 75 mm Durchmesser, was so ziemlich mit den österreichischen Berechnungsvorschriften übereinstimmt. Das Zugeisen ist möglichst lang gehalten, die Notkuppeln bedeutend kürzer in je 150 mm Entfernung seitlich der Maschinenachse. Der vordere Zughaken stützt sich mit einem Bügel auf zwei Spiralfedern. Wie bereits erwähnt, ist die Laufachse in einem gezogenen Deichselgestelle gelagert mit 2100 mm Mittelarmlänge; ihre Abfederung erfolgt zunächst durch eine oben liegende gewöhnliche Tragfeder von 750 mm Spannweite, bestehend aus 8 Blättern  $90 \times 13$  mm und besonderen Spiralfedern an den Pfannen der Hängeschrauben. Die Tragfedern der Kuppelachsen liegen sämtlich unterhalb der Achslager, sie bestehen aus 9 Blätter  $120 \times 13$  mm. Die drei rückwärtigen sowie die drei vorderen Räderpaare sind durch

Ausgleichhebel miteinander verbunden. Sämtliche Achslagerführungen sind oben geschlossen und vorne durch Keile nachstellbar. Die Unterzugeisen sind breit eingelassen und mit vier Schrauben befestigt. Die Schmierung der Achslager erfolgt durch besondere Gefäße mit Saugdochten, welche auf der Plattform leicht zugänglich angeordnet sind.

Triebwerk. Das Drillingstriebwerk arbeitet auf zwei getrennte Achsen, die jedoch wie üblich durch Kuppelstangen außen verbunden sind. Die beiden Außenzylinder von 560 mm Durchmesser und 660 mm Hub liegen wagrecht in Achsmittle und arbeiten auf die dritte oder mittlere Kuppelachse. Der unter 1:5·03 stark geneigte Innenzylinder gleicher Größe liegt 700 mm über Radmitte, seine Achse schneidet die angetriebene, zweite Kuppelachse 100 mm über Achsmittle; bei 2200 mm Treibstangenlänge, der 6·67fachen Kurbellänge entsprechend, sind die Füllungsunterschiede nicht sehr groß, wenn auch dabei die Ableitung der Steuerung von den beiden Außenzylindern eine weitere Fehlerquelle bildet. Die Kolbenstangen sind 95 mm stark, nach vorne durchgehend jedoch nur 70 mm stark, zur Führung mehr als ausreichend. Alle drei Kreuzköpfe sind einschienig. Die beiden außen liegenden Steuerungen nach Heusinger von Waldegg haben aus einem Stück geschmiedete, nicht aufgesteckte Gegenkurbeln und tiefliegende Steuerwelle in gleicher Mittellage wie die Schwinge, wobei der wagrechte Aufwurfhebel in einen Gleitschlitz der verlängerten Schieberschubstange eingreift. Die Zugstange vom Voreilhebel zum Uebertragungsarm ist aus der Abbildung deutlich ersichtlich. Alle drei Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser haben innere Einströmung. Der Innenzylinder hat somit keine eigene Steuerung, was gewiß einen Vorteil bedeutet, da hiermit eine recht einfache weit ausgekropfte Kurbelachse eingebaut werden konnte. Der Kurbelhal von 240 mm Durchmesser ist 150 mm breit, die unter etwa  $90^\circ$  gebogenen Arme haben einen rechteckigen Querschnitt von  $215 \times 230$  mm, der Treibachs-lagerhals mißt 260 mm Länge bei 225 mm Durchmesser; ebenso groß ist jener für die Außenzylinder, während für die übrigen drei Kuppelachsen der Durchmesser nur 215 mm beträgt, bei der gleichen Länge von 260 mm. Dem gegenüber mißt der Laufachs-lagerhals 175 mm im Durchmesser bei 255 mm Länge. Alle Abmessungen können als entsprechend bezeichnet werden; noch sei erwähnt, daß der Kreuzkopfbolzen 120 mm im Durchmesser aufweist, bei 100 mm Breite. Der Haupttreibzapfen ist im Durchmesser  $165 \times 160$  mm lang, der Kuppelzapfen bei der Kurbelachse  $140 \times 140$  mm, während alle übrigen drei Kuppelzapfen, bzw. Lagerschalen im Durchmesser  $110 \times 90$  mm lang sind. An der Wurzel sind alle diese drei Zapfen mit 135 mm Durchmesser in den Stahlgußendkörpern eingepreßt. Bei den Achsen ist der eingepreßte Stummel um 10 mm im Durchmesser größer. Alle Räder sind aufgekeilt, während man bei öster-

reichischen E und 1 E Lokomotiven mit Erfolg bloß die Treibräder dazu für notwendig befand, zumindest aber die Endkuppelachsen ohne Keile durch den Aufpreßdruck der Achsen von 90—130 t fest genug sitzen. Die Gegengewichte sind voll, ohne Bleiausguß bis zu 202 mm breit, auf der Gegenseite sind die Speichen durch 25 mm starke »Schwimmhäute« verbunden. Die drei Kurbeln stehen theoretisch unter  $120^\circ$ , womit das gleichförmigste Drehmoment und daher auch die größte Anfahrzugkraft erzielt wird. Durch die geneigte Lage des Innenzylinders bedingt, stehen aber nur mehr die beiden Außenzylinder unter  $120^\circ$ , diejenige des Innenratsatzes steht zufolge Neigung des Innenzylinders zur rechten Kurbel des Außentriebsatzes unter einem Winkel von  $132^\circ 45'$ , zur linken Kurbel unter  $107^\circ 45'$ . Wie reichlich die Anfahrzugkraft ist, bewies die Ingangsetzung eines auf der Steigung 1:100 stehenden Güterzuges von 1400 t auf der krümmungsreichen Moselbahn, wobei die Grenze der neuen nunmehr zulässigen Zughakenbelastung von 21 t sogar überschritten wurde. Die Laufachse ist in ihrem Bisselgestell jederseits um 80 mm seitlich verschiebbar, die vorderen vier Kuppelachsen mußten naturgemäß festgelagert werden, doch wurden die Spurkränze der beiden Treibradgruppen um 13, bzw. 15 mm schmaler gedreht. Die hinterste fünfte Kuppelachse erhielt jederseits 20 mm Seitenspiel, nach Haswells Bauart durch entsprechende Kürzung der Lagerschalen, während die hintersten Kuppelzapfen um genau ebensoviel länger gehalten sind. Damit können Gleisbögen von 180 m Halbmesser ohne Zwang durchlaufen werden. Bei den österreichischen Berglokomotiven hat man das Zapfenspiel um weitere 3 mm größer gehalten, um Anlaufen und dadurch eintretende Beanspruchungen der Kuppelstangen zu vermeiden, während man anderseits ohneweiters die Lagerschalen schmaler halten könnte, als beispielsweise bei der vorangehenden Kuppelachse, notwendig ist überdies eine größere allmählich anlaufende Ausrundung dieser Lagerschalen. Noch sei ergänzend bemerkt, daß für jeden der drei Dampfzylinder ein eigenes Einstromrohr von  $140\frac{5}{152} \times 5\frac{3}{4}$  mm Durchmesser vorgesehen ist, während naturgemäß alle drei Ausströmröhre zu einem Standrohr mit fester Düse vereinigt sind. Alle Treib- und Kuppelstangenlager haben Rotgußschalen mit Weißmetallausguß und sind durch Keile nachstellbar. Die Schmierung der Kolben und Schieber erfolgt durch eine Schmierpresse von der Heizerseite des Führerstandes aus. Sowohl die Luftsaugventile als auch die Druckausgleichventile der Dampfzylinder werden nach der patentierten Bauart Knorr durch Druckluft zwangsläufig vom Führerstand aus gesteuert.

Auf Zwillingstriebwerk umgerechnet ergeben sich statt drei Dampfzylinder von je 560 mm Durchmesser und 34·5 t Volldruck, zwei solche (Zwillingszylinder) von 686 mm Durchmesser und

51·75 t Volldruck, die schon amerikanischen Ausführungen zuneigen. Die größten europäischen Ausführungen sind die schwedischen E Lokomotiven,<sup>6)</sup> Gattung R mit 700 mm Zylindern und 40·8 t Volldruck bei bloß 12 at Kesseldruck und die österreichischen 1 E Südbahnlokomotiven,<sup>7)</sup> Reihe 580 mit 610 mm Zylindern und 41 t Volldruck bei 14 at Kesseldruck. Erstere für ganz geringe Geschwindigkeit der Erzzüge bestimmt, haben auffallend kleine Triebwerksabmessungen, während die österreichischen Berglokomotiven weitaus reichlicher bemessen sind; letztere erreichen zwar selten ihre zulässige Höchstgeschwindigkeit von 70 km/St., immerhin haben sie ihre Höchstleistung bei 40—55 km/St. zu vollbringen gegenüber 60 km/St. der vorliegenden preußischen G<sub>12</sub>. Nach den bisherigen Erfahrungen der 23 österreichischen Lokomotiven dieser Art hätte eine derart verstärkte 1 E Lokomotive für 85 statt 70 t Treibgewicht keine unüberwindbaren Schwierigkeiten geboten; deren Leistungen bis zu 1800 PSI hätten mit entsprechend höher gelegtem vergrößertem Kessel auf über 2000 PSI damit gesteigert werden können.

Ein Speisewasservorwärmer der runden Bauart Knorr von 13·6 qm Heizfläche mit Speisewasserpumpe ist auf der linken Plattform befestigt. Die Lokomotive ist mit Knorr-Druckluftbremse mit Verbundluftpumpe ausgerüstet, deren zwei liegende 14" Bremszylinder seitlich vom Zugkasten angeordnet, alle 10 Kuppelräder einklötzig abbremesen. Ein Druckluftsandstreuer wirft vor die vier vorderen Kuppelräderpaare. Von der Ausrüstung wären noch zu nennen: Rauchverminderungseinrichtung mit Kipptür Bauart Marcotty, eine Spurkranznäßvorrichtung für die Laufräder sowie Dampfheiz- und Gasbeleuchtungseinrichtung.

Tender. Der zugehörige 4achsige Tender von 21·5 cbm Wasserinhalt und 7 t Kohlenraum läuft auf zwei amerikanischen Drehgestellen. Bei 17 t Achsdruck ließe sich wohl ein bedeutend einfacherer und billigerer dreiachsiger Tender gleichen Fassungsraumes herstellen, der bei etwa 4·5 m Radstand einfach eine mittlere Schieberachse erhalten würde; sowie bereits belgische, französische und Schweizer Bahnen diesen Uebergang vollzogen haben, dürften auch die preuß. St.-B. darin bald nachfolgen.

Leistungsproben von der sonst üblichen genauen Durchführung konnten der Kriegszeit wegen wohl nicht jetzt durchgeführt werden, doch hoffen wir seinerzeit darüber berichten zu können.

Steffan.

<sup>6)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1913, Seite 275 mit 8 Abbildungen.

<sup>7)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1912, Seite 241 mit 3 Abbildungen.

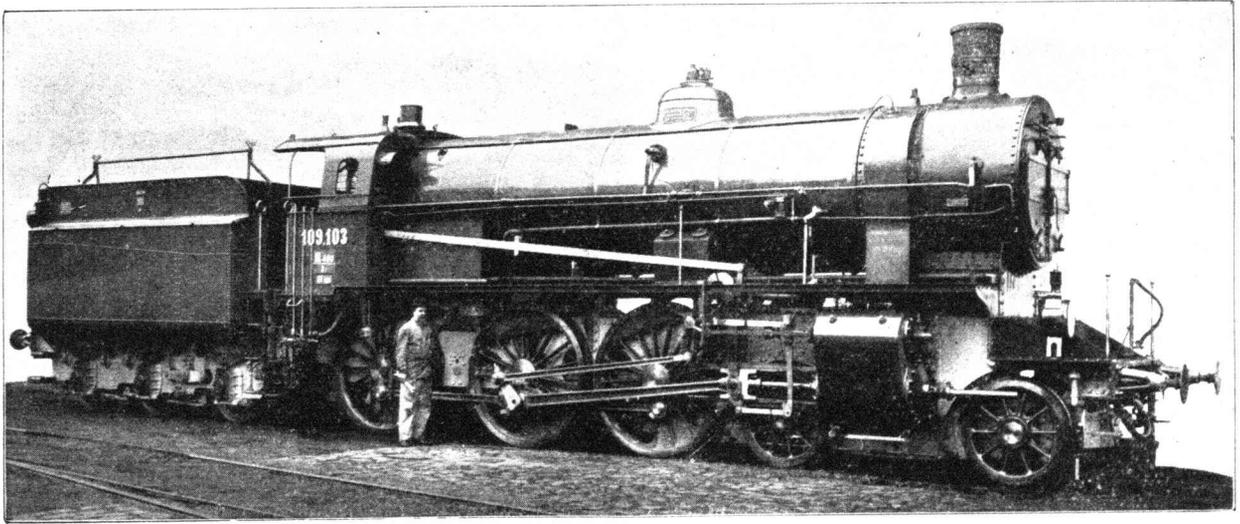
## 2C Heißdampf-Zwillingschnellzuglokomotive Reihe 109<sup>100</sup> für das ungarische Südbahnnetz.

Mit 1 Abbildung.

Das ungarische Netz der Südbahn verläuft keineswegs bloß in der Tiefebene, es sind vielmehr auf der Hauptstrecke die zahlreichen Wasserscheiden mit Steigungen bis zu 7 v. T. zu überwinden.

Die auf der eingleisigen Hauptlinie Budapest—Pragerhof der Südbahn (ung. Netz) ver-

Reihe 429<sup>1)</sup> bei großen Geschwindigkeiten nicht mehr zu empfehlen ist, wurde für den Schnellzugverkehr die in Amerika unter dem Kennwort »ten wheeler« bekannte 2 C Bauart gewählt, wie sie seit dem Jahre 1910 auf dem österreichischen Netze der Südbahn beschafft wurde. Diese aus der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft



2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Reihe 109.<sup>100</sup> für das ungarische Südbahnnetz.

Gebaut von der Maschinenfabrik der kgl. ung. Staatseisenbahnen in Budapest.

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	550	mm	Schienendruck der 1. Achse	} bei 50 mm Rad- reifen- stärke	11·8	t
Kolbenhub . . . . .	650	»	» 2. »		11·9	»
Durchmesser der Treibräder } Bei 50 mm Rad-	1700	»	» 3. »		14·4	»
» » Laufräder } reifenstärke	994	»	» 4. »		14·4	»
Radstand, fest . . . . .	4150	»	» 5. »		14·4	»
» insgesamt . . . . .	8190	»	Treibgewicht . . . . .	43·2	»	
Seitliche Verschiebung des Drehzapfens . . . . .	35	»	Gewicht der Lokomotive leer . . . . .	59·6	»	
Dampfspannung im Kessel . . . . .	13	Atm.	» » im Dienste . . . . .	66·9	»	
Rostfläche . . . . .	3·55	qm	Größte Zugkraft berechnet a. d. Adhäsion	6910	kg	
Anzahl der Siederohre . . . . .	158	Stück	Größte Zugkraft berechnet aus der			
Außerer Durchmesser der Siederohre . . . . .	53	mm	Formel . . . . . $Z = 0·6p \cdot \frac{d^2 \cdot l}{D} =$	9020	»	
Anzahl der Rauchrohre . . . . .	22	Stück	Größte zulässige Geschwindigkeit . . . . .	100	km/St.	
Außerer Durchmesser der Rauchrohre . . . . .	133	mm	Tender, dreiachsig, Type 56 b.			
Länge der Siederohre . . . . .	4900	»	Inhalt des Wasserkasten . . . . .	17	cbm	
w. Heizfläche der Siederohre . . . . .	129	qm	» » Kohlenkasten . . . . .	7500	kg	
» » » Feuerbox . . . . .	12	»	Gewicht des Tenders leer . . . . .	16·5	t	
» » » Rauchrohre . . . . .	45·1	»	» » » im Dienste . . . . .	41	»	
Verdampfungs-Heizfläche . . . . .	186·1	»	Raddurchmesser bei 50 mm Radreifenstärke	994	mm	
f. Heizfläche des Ueberhitzers . . . . .	48·4	»	Radstand . . . . .	3200	»	
ä. Gesamt-Heizfläche . . . . .	234·5	»				

kehrenden Schnellzüge mit 300 t und mehr Wagengewicht konnten bei der knappen Fahrzeit mit verhältnismäßig vielen Aufenthalten mittels Maschinen der Bauart 2 B, Reihe 206 und 306 nicht mehr befördert werden, weil die aus der zulässigen Achslast von 14·5 t (Reibungsgewicht 29 t) berechnete Zugkraft diese schweren Züge nicht rasch genug beschleunigen kann. Da die vor wenigen Jahren für schwere Personenzüge in 6 Stücken in Dienst gestellte 1 C 1 Prairiebauart,

in Wien hervorgegangene 2 C Lokomotive ist die erste 2 C Breitboxlokomotive Europas gewesen mit der damals höchsten Kessellage 3 m ü. S. O. Zuerst für die Karststrecke mit 13·4 v. T. Höchststeigung vom Meere aus bestimmt, vermochte sie dort zunächst den Dienst der bisherigen weit leichteren und schwächeren 2 C Lokomotive, Reihe 32<sub>r</sub> zu übernehmen, wobei die Belastung der

<sup>1)</sup> Ausführung für das ungarische Südbahnnetz, siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1912, Seite 121 mit 2 Abb.

Schnellzüge sehr bedeutend gesteigert werden konnte. Wie nachstehende Uebersicht zeigt, ist sie allmählich für das österreichische Netz in 44 Stück beschafft worden, wozu noch 7 Stück für das ungarische Netz hinzukommen. Während sich erstere auf drei österreichische Fabriken verteilen, kam naturgemäß in Ungarn nur die einzige staatliche Fabrik in Frage.

**Lieferdaten der 2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotiven der Südbahn.**

	Lieferjahr	Anzahl	Fabrik	F.-Nr.	Bahn-Nr.
österreich. Netz	1910	6	St.-E.-G. Wien	3705—3710	109.01—109.06
	1911	3	»	3787—3789	109.07—109.09
	1911	2	»	3822—3823	109.10—109.11
	1912	5	A.G.Lokfabr.Wr.-Neust.	5079—5078	109.12—109.16
	1912	6	»	5119—5124	109.17—109.22
	1913	5	Lokfabr. Floridsd.	2094—2098	109.23—109.27
	1913	13	»	2150—2158	109.28—109.36
	1913	2	»	2160—2163	109.37—109.40
	1913	2	St.-E.-G. Wien	3941—3942	109.41—109.42
	1914	2	»	3970—3971	109.43—109.44
u. Netz	1913	4	M.F.d.ung.St.B.Budap.	3292—3295	109.101—109.104
	1914	2	»	3422—2423	109.105—109.106
	1915	1	»	3781	109.107

Ueber die Leistungsproben mit dieser Lokomotive auf der Triester Strecke hat Dr. Sanzin in dieser Zeitschrift<sup>2)</sup> schon ausführlich berichtet, sie sind in der Fachwelt hoch bewertet worden.

Konstruktiv sind nur ab 2. Lieferung die Vorlegung der Ausströmung um 130 mm zu erwähnen und damit verbunden die Verlängerung der Rauchkammer von 1600 auf 1730 mm, der Kessellänge von 9876 auf 10006 mm. Zur Messung der Ueberhitzergrade sind allmählich mit mehr oder minderm Erfolg so ziemlich alle Pyrometersysteme erprobt worden, von denen vergleichsweise noch die thermoelektrische Bauart Rautenkrantz von Siemens & Halske und jene von Fournier am besten waren. Im Lauf der Zeit sind die beiden oberen äußersten Rohrlöcher des Ueberhitzers in der Feuerbüchsenwand unrunder geworden, so daß die zwei letzten österreichischen und die letzte ungarische Lokomotive nur mehr 22 Rauchrohre aufweisen. Die engeren Siederohre von 45/50 mm sind nur bei den Lok. 109.07—109.11 eingebaut worden; die bei den 51 Lokomotiven der Reihe 109 vorkommenden Rohr- und Heizflächenverhältnisse finden sich nachstehend übersichtlich zusammengestellt.

	Ausführung		
	erste	spätere	neuere
	(versuchsweise)		
Anzahl der Rauchrohre . . .	24	24	22
» » Siederohre . . .	152	152	158
Durchmesser d. Siederohre .	48/53	45/50	48/53
W. Siederohr-Heizfläche qm	124.0	117.0	129.0
» Rauchrohr- » »	49.2	49.2	45.1
» Verdampfungs- » »	185.2	178.2	186.1
f. Ueberhitzer- » »	51.9	51.9	48.4
a. Gesamt- » »	237.1	230.1	234.5

Ueber ihre hohe Leistungsfähigkeit und deren Ergebnisse vom wissenschaftlichen Standpunkte ist von Dr. Sanzin in unserer Zeitschrift, wie bereits erwähnt, schon wiederholt berichtet<sup>2)</sup>

worden. Leider haben sie sich nur auf die Triester Strecke und auf beobachtete Geschwindigkeiten bis zu 60 km/St. beschränkt. Ihrer Bestimmung gemäß wurden sie zuerst auf der Karstlinie verwendet, wo sie gegenüber der alten 2 C Lokomotive, Reihe 32, das Zugsgewicht bei fast gleichem Treibgewicht von 260 auf 320 t zu erhöhen gestatteten, wobei vom Meere aus Steigungen bis zu 13.4 v. T. zu überwinden sind. Es ist für den Betrieb sehr wertvoll, daß die von Pola und Fiume hinzukommenden Kurswagen nach Wien schon in das leichtere Gelände fallen, so daß bis Mürrzuslag die Höchstbelastung mit 380 t wie für die 1 C 1 Lokomotiven, Reihe 110 festgesetzt werden konnte. Allerdings beträgt die größte Steigung nur 7.4 v. H. vor Mürrzuslag, doch ist von Marburg bis dorthin ein Gesamthöhenunterschied von 419 m auf ungefähr 160 km Länge zu überwinden, die von einem Personal zurückgelegt werden. Von Marburg aus verkehren diese Lokomotiven im gleichen Wechsel mit Reihe 110 in drei verschiedenen Richtungen: 1. Marburg bis Laibach als kürzeste Strecke 156 km; 2. Marburg bis Lienz 270 km und 3. Marburg—Mürrzuslag 160 km nebst Mürrzuslag—Bruck—St. Michael 70 km.

Auch die Bahnhöfe der Südbahn sind meist ungünstig für die Befahrung mit schweren Zügen, so liegt z. B. der Knotenpunkt Bruck a./M. in einem großen Gleisbogen nebst Steigung, so daß hier oft nachgeschoben wird, um das äußerst anstrengende schädigende Anfahren zu verbessern, ähnlich liegt es in Innsbruck. Im Vergleich mit den an Kesselbemessungen: 4.0 qm Rost- und 258 qm w. Heizfläche überragenden 1 C 1 Vierzyl.-Verbund-Naßdampfschnellzuglokomotiven, Reihe 110, ergeben sie im Vergleich, auf tkm umgerechnet, folgende Kohlenersparnis: im Durchschnitt von 9—10 Lokomotiven bei gleicher Belastung 9.5—22.5 v. H. als Grenzen, also sicher 12—15 v. H. Auf der alten Strecke Triest—Laibach beherrschen sie ausschließlich den Schnellzugdienst, so daß der Mehrverbrauch ihrer Vorgängerin, nun im Gütereil- und Personenzugdienst verwendet, mit 10—15 v. H. begründet ist. Auf der Strecke Innsbruck—Kufstein zeigt sie unter ähnlichen Verhältnissen den halben Kohlenverbrauch der 2 B Naßdampf-Verbund-Schnellzuglokomotiven, Reihe 206. Verhältnismäßig spät ist sie auf der Strecke Wien—Gloggnitz, 78 km, zur Einführung gelangt, wo sie an Stelle der 2 B 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven, Reihe 108 trat und deren größte Schnellzugbelastung von 300 t damit auf 430 t bis Wr.-Neustadt und 400 t bis Gloggnitz zu steigern gestattete; hier stellten sich Ersparnisse von 15—40 v. H. ein, wobei allerdings zu bemerken ist, daß Reihe 108 hernach ausschließlich im Personenzugdienst in Verwendung stand, während die Reihe 109 vor allem im Schnellzugdienst steht. Mit 1740 mm Treibrädern erhielt sie ursprünglich 90 km/St. zulässige Fahrgeschwindigkeit, die bei späteren Lieferungen auf 100 km/St.

<sup>2)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1913, Seite 193 u. 265, mit 15 Abb. u. 11 Tabellen.

erhöht wurde, nachdem bei Polizeiprobefahrten Geschwindigkeiten bis zu 126 km/St. anstandslos erreicht worden sind. Mit diesen Rädern und ihrem großen Kessel läßt sich die Reihe 109 aushilfsweise recht vorteilhaft im Gütereilzugdienst verwenden.

Die im Jahre 1914 mit der ungarischen Lokomotive auf ungarischem Netz vorgenommene Leistungsprobe mit einem 400-t-Wagenzug hatte sehr befriedigende Ergebnisse: die Dampferzeugung war so ausgezeichnet, daß im Beharrungszustande auf 6'67 v. T. Steigung mit 40—50 km/St. Geschwindigkeit und 45—50 v. H. Füllung gefahren werden konnte; die hierbei erreichte Höchstgeschwindigkeit betrug in der Ebene 80 km/St. entsprechend einer Leistung am Triebbradumfang von nahezu 1200 PS; es entfallen daher 388 PS auf 1 qm Rostfläche und 6'5 PS auf 1 qm dampferzeugende Heizfläche.

Anlässlich der technisch-polizeilichen Probefahrt konnte eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/St. erreicht und, obgleich die Feuerbüchse über den letzten Kuppelrädern liegt, ein überaus ruhiger Gang der Lokomotive festgestellt werden. Die höchstzulässige Geschwindigkeit soll nur in Ausnahmefällen und in Zukunft bei Anwendung eines stärkeren Oberbaues in Frage kommen, derzeit ist 85 km/St. das Höchstmaß für das ungarische Südbahnnetz. — Kurz gefaßt sind ihre Hauptmerkmale: Die Rostfläche mußte nahezu im Geviert ausgebildet werden, um an Gewicht zu sparen und auch aus dem Grunde, weil sie sonst eine Länge von 3'5 m erreicht hätte, deren Beschickung mit Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre. Die über den Rahmen stehende Feuerbüchse erforderte eine Höhe der Kesselmitte von 3000 mm über Schienenoberkante, wobei eine Krestiefe von 603 mm erzielt wurde. Der Langkessel besteht aus 3 Schüssen, die teleskopisch ineinandergeschoben sind; ihr größter Durchmesser von 1707 mm innen gemessen ist vorn, wodurch der Schwerpunkt mehr nach vorn zu liegen kommt. Die Radreifen der Treibachse haben um 7 mm schwächer gedrehte Spurkränze, wodurch Halbmesser von

150 m noch ohne Zwängen befahren werden können. Das Drehgestell hat eine Seitenverschiebung von 38 mm. Die ersten 6 Lokomotiven dieser Reihe 109 besitzen Heißdampfleinrichtung Bauart Schmidt mit 24 Stück 133/125 mm Rauchrohren, die an ihren rückwärtigen Enden schraubenförmig gewellt sind (Bauart Pogány). Die letzte Lokomotive 109.107 hat nur 22 Rauchrohre und dafür um 6 Siederohre mehr, nämlich 158 gegen 152 Stück. Der Ueberhitzerkasten ist aus Stahlguß, wie in Ungarn üblich, die österreichischen sind ausnahmslos aus Gußeisen; die aus Kruppschem Tiegelgußstahl hergestellten Radreifen haben eine in Ungarn bis jetzt nicht erreichte Festigkeit von 100 kg/qmm, gegen 77—85 kg/qmm in Oesterreich.

Der Kessel ergibt bei einer wirtschaftlichen Verbrennung reichliche Verdampfung: stündliche Dampferzeugung beiläufig 11.000 kg, die Rostbeanspruchung bei einer Verdampfungsziffer von 6 beträgt 516 kg Kohle für 1 qm/St. Bei 100 mm Wasserstand über Feuerkistendecke beträgt die Verdampfungs-Wasserfläche 9'0 qm und sichert die Beanspruchung von nahezu 1250 kg Dampf für 1 qm einen normalen Feuchtigkeitsgrad des Dampfes.

Von den besonderen Einrichtungen dieser Bauart seien erwähnt: Pyrometer System Fournier zur Bestimmung der Dampftemperatur hinter dem Ueberhitzer, Kugelventil auf dem Ueberhitzerkasten, um den durch Undichtigkeiten des Reglers in den Ueberhitzerelementen zurückbleibenden Dampf entweichen zu lassen, Geschwindigkeitsmesser Bauart Hasler, Heiztür mit Register, Druckausgleichsvorrichtung für Fahrten ohne Dampf.

Die Hauptabmessungen, Gewichte und Wertziffern sind unter der Abbildung angegeben, die wir der Maschinenfabrik der kgl. ungar. Staats-Eisenbahnen verdanken.

Die Lokomotive dieser Bauart ist von sehr schönem Gesamteindruck infolge ihres glatten Aeußern, der Verschalung aus Glanzblech und der Domhaube aus Messing, wie bei Reihe 306 und 429 der ungarischen Südbahnlinien. Steffan.

## C Güterzugtenderlokomotive Reihe 62 der k. k. österr. Staatsbahnen.

Gebaut 1872 von Krauß & Co. in München.

Mit 3 Abbildungen.

Im Anschlusse an unsere Mitteilungen im Märzheft d. J., Seite 57, über die alte C Güterzugtenderlokomotive Reihe 63 der k. k. österr. St.-B. sind wir nun in der erfreulichen Lage, auch über die Schwesterlokomotiven Reihe 62 eine ausführliche Würdigung veröffentlichen zu können. Die ehemalige Kronprinz Rudolf-Bahn, deren Netz etwa dem Umfang der heutigen k. k. St.-B.-Dion Villach an alten Linien entspricht, beschaffte 1872—1874 mit gleichem Programm und Hauptabmessungen 18 Stück recht kräftige C Tenderlokomotiven für den Vershubdienst, Nachschub und Flügelstrecken. Zur Beschaffung gelangten 8 Stück bei der Lokomotivfabrik Krauß

& Co. in München 1872 und 10 Stück 1874 bei der Schweizer Lokomotivfabrik in Winterthur, deren alte und neue Bahn-Nr. nebst Namen, sowie jener der Dnjesterbahn umstehend angegeben erscheinen.<sup>1)</sup>

Hier fällt zunächst auf, daß die K. R.-B. für ihre Lokomotiven keine fortlaufenden Nr. führte, sondern nur gerade Nummern, hingegen der damaligen Sitte entsprechend, ihren Lokomotiven Namen gab, zunächst nach Ortschaften an der

<sup>1)</sup> Siehe v. Littrow, Die geschichtlichen Lokomotiven der k. k. österr. St.-B., Zeitschrift des Oe. I. u. A. V. 1914, Heft 35—44.

**Übersicht der C<sub>1</sub> Lokomotiven der ehem. Kronprinz Rudolf-Bahn und Dnjester-Bahn.**

Alte Bahn Reihe	k. k. St.-B. Nr.	Name	Fabrik	Jahr	F.-Nr.	abgetrochen od. verkauft
Kronprinz Rudolf-Bahn.						
VR. 76	62.01	Fohnsdorf	Krauß & Co., München	1872		
» 78	62.02	Kaisersberg	»	1872	194	
» 80	62.03	Hüttenberg	»	1872	195	1908
» 82	62.04	Zollfeld	»	1872	196	
» 84	62.05	Einöd	»	1872	197	1898
» 86	62.06	Feistritz	»	1872	198	
» 88	62.07	Glandorf	»	1872	199	
» 90	62.08	Seitz	»	1872	200	1908
Dnjester-Bahn.						
» 1	62.09	Chyrow	»	1872	205	1893
» 2	62.10	Sambor	»	1872	206	1895
Kronprinz Rudolf-Bahn.						
» 110	63.01	Terglou	Winterthur	1874	21	1898
» 112	63.02	Mangart	»	1874	22	im Dienst
» 114	63.03	Drau	»	1874	23	1902
» 116	63.04	Buchstein	»	1874	24	1905
» 118	63.05	Raibl	»	1874	25	1908
» 120	63.06	Laussa	»	1874	26	im Dienst
» 122	63.07	Sparafeld	»	1874	27	» »
» 124	63.08	Lugauer	»	1874	28	1904
» 126	63.09	Johnsbach	»	1874	29	1904
» 128	63.10	Gesäuse	»	1874	30	1907

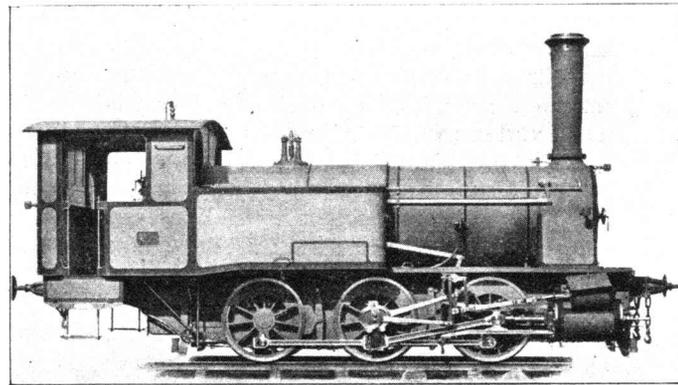


Abb. 1. C Güterzug-Tenderlokomotive Type XIX der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in München (Marsfeld), ausgestellt unter F.-Nr. 208 auf der Weltausstellung in Wien 1873, verkauft an die Bebra-Hanauer Eisenbahn.

Dampfzylinder	408×632	mm
Treibraddurchmesser	1185	»
Radstand	2×1580 = 3160	»
Kesseldurchmesser	1360	»
169 Siederohre, Durchmesser	44/48	»
Lichte Länge	3980	»
Dampfdruck	10	Atm.
w. Gesamt-Heizfläche	7·79 + 110·21 = 118'00	qm
Rostfläche	1·53	»
Wasservorrat	5	t
Kohlenvorrat	2	»
Leergewicht	26·5	»
Dienstgewicht	38'0	»

Strecke, aber auch nach jenen hochragenden Bergespitzen, die heute mehr denn je die bergfrohen Wanderer begeistern, wie Lugauer, Sparafeld usw. Die Reihe 62 ist eine ureigene Schöpfung der Krauß'schen Lokomotivfabrik, welche auf der Wiener Weltausstellung i. J. 1873 deren Urform als Fabriktype XIX, Abb. 1, unter F.-Nr. 208 ausstellte. Sie wurde an die Bebra—Hanauer Eisenbahn verkauft, nachgeliefert wurden 2 weitere Stück für die Dnjester-Eisenbahn, 4 Stück für die Warschau—Wiener-Bahn und schließlich 8 Stück für die Kronprinz Rudolf-Bahn, so daß insgesamt 10 Stück nach Oesterreich gekommen sind. Die ursprüngliche Type, Abb. 1—2, zeigt schon in ihrem Aeußeren die Eigenart von Krauß. So der domlose Kessel und der als Wasserkasten ausgebildete Rahmen. Der Kessel liegt 2 m über S. O. und besteht aus 3 Schüssen, von denen der mittlere größte eine lichte Weite von 1360 mm aufweist. Die beiden Endschüsse tragen jeder ein Sicherheitsventil mit langer Federwage. Das rückwärtige ist auf dem Mannlochdeckel aufgesetzt. Der mittlere, ebenfalls domlose Schuß, trägt ein Füllventil, die glatt anschließende Feuerbüchse mit runder Decke hat durchwegs lotrechte Wände und wagrechten Rost; letzterer hatte bei 1100 mm Breite und 1300 mm lichter Länge eine Fläche von 1·54 qm. Die äußere Länge und Breite der Feuerbüchse beträgt 1558 mm, bzw. 1200 mm. In dem Jahre 1891 sind neue Kessel gleich der Reihe 63 eingebaut worden, die bei den gleichen Kesseldurchmessern längere Siederohre 4170 mm gegen 3980 mm, sowie eine größere Feuerbüchse von 1650 mm Länge bei 1250 mm äußerer Breite und 560 mm Krestiefe aufwies. Mit durchwegs 60 mm Mantelringstärke wurde auf diese Art ein Rost von 1470×1072 = 1·58 qm erreicht. Der

Dampfdruck von 10 Atm. blieb unverändert, ebenso das seltene Maß der Siederohre mit 44/48 mm Durchmesser bei bloß 2 mm Wandstärke. Mit 60 mm Rohrteilung und 43 mm Rohrlöchern sind die Stege recht günstig bemessen, da man für solche Teilung vielfach weitere Siederohre von 51 mm ä. Durchmesser angeordnet findet. Die Feuerbüchsenversteifung wurde nach moderner Auffassung vervollkommen durch bewegliche Laschenanker in der vordersten Reihe und Queranker. Letztere waren bereits aus Flacheisen vorhanden. Der Reglerhahn in der Rauchkammer war in dem gußeisernen Kreuzrohrstück in der Rauchkammer enthalten, dem der Dampf durch ein langes Sammelrohr von 122 mm lichter Weite zugeführt wurde. Das Blasrohr hatte eine bewegliche Rotgußdüse von 90 mm lichter Weite aufgesetzt. Die 8 K. R.-B.-Lokomotiven mußten den bekannten Kobelrauchfang der Bauart Klein erhalten, der bei 395 mm zylindrischer Weite eine Höhe von 4570 mm ü. S. O. erreicht. Die ganze Kessellänge von 6390 mm ist auf 6670 mm erhöht worden. Der nunmehr aufgesetzte Dampfdom von 630 mm lichter Weite ist bis zum Winkelringabschluß außen 750 mm hoch. Der Rahmen besteht aus 10 mm starken vollen Rahmenplatten, welche zugleich den Wasserkasten von 4·4 cbm Inhalt bilden. Die zusätzlichen seitlichen Wasserkästen mußten wegen Ueberlastung später wieder entfernt werden, womit der Inhalt von 5 auf 4·5 cbm zurückging. Bei den Achslagerführungen sind entsprechend hohe, sorgfältig versteifte Aus-

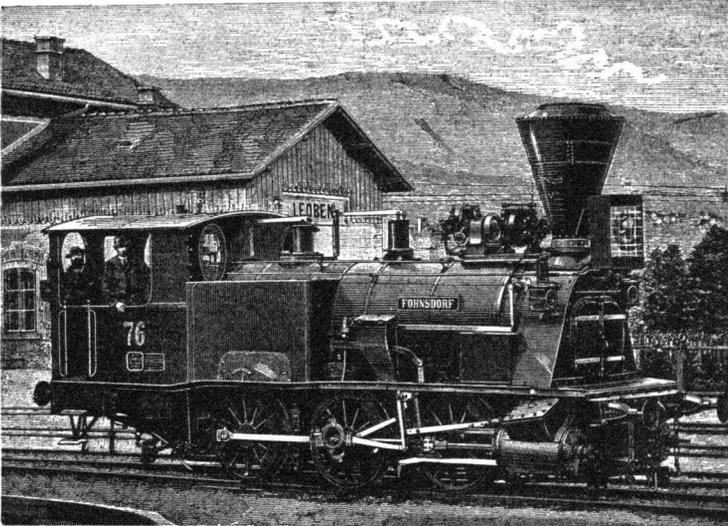


Abb. 2. C Güterzug-Tenderlokomotive »Fohnsdorf« Nr. 76 der ehemaligen Kronprinz-Rudolfsbahn.  
(Aufnahme aus dem Jahre 1883 mit elektrischer Stirnlampe.)

schnitte vorgesehen. Die in gleichem Abstand von 5' = 1580 mm gestellten Räder von 1185 mm Durchmesser im Laufkreise haben aus einem Stück einschließlich der Gegengewichte geschmiedete Radsterne von 1079 mm Durchmesser, so daß die Radreifenstärke nur 53 mm anfänglich betrug. Die Dampfzylinder von 408 mm Durchmesser und 632 mm Hub (2' österr.) haben durchgehende vordere Kolbenstange und außen liegende bequem zugängliche Allansteuerung mit 1700 mm langer Treibstange. Wie Abb. 1 zeigt, waren schon damals die Treib- und Kuppelstangen durch seitliches Aushobel mit I-förmigem Querschnitt hergestellt, eine für die damalige Zeit sehr seltene Ausführung. Die gleiche Sorgfalt hat die durchgehende Kolbenstange veranlaßt, die bei 408 mm Zylinderdurchmesser ebenfalls selten sind. Ebenso reichlich war der Kessel im Durchmesser mit 1360 mm bemessen, indem an Stelle eines engen, mit Rohren vollgestopften sonst damals meist üblichen Kessel mit Dampfdom, mehr Wert auf große Verdampfungsoberfläche (Wasserspiegel) und Dampfraum im Kessel selbst gelegt wurde. Eigenartig ist die Aufhängung an bloß 3 Tragfedern, einer vorne quer liegenden auf den Lagern in Kugelpfannen aufliegenden Feder von 1194 mm Spannweite, die somit zugleich als Ausgleichhebel für rechts und links dient, während die beiden hinteren

Achsen jeder Seite ebenfalls eine gemeinsame Blattfeder gleicher Art tragen, die infolge des Radstandes von 1580 mm zunächst in einem Träger aufgehängt sind, der sich an seinen Enden auf die Lagerschalen stützt. Ganz verschieden davon war die vorhin im Märzheft beschriebene Federaufhängung der Winterthur-Lokomotive mit 6 Tragfedern, davon das letzte Paar vereint querliegend vor der Feuerbüchse. Die Exter'sche Wurfbrake an der Führerhausrückwand wirkt einklötzig auf die beiden hinteren Räderpaare. Heute ist sie nur mehr bei 62.06 im Gebrauch, die übrigen haben Spindelbremse. Obzwar die beiden seitlichen Kohlenkasten 2'6 cbm = 2 t fassen, finden wir hier auf Abb. 3 einen Holzaufbau, der die vordere Fensteraussicht gänzlich verdeckt. Hinzugekommen ist ein großer viereckiger Sandkasten am Kesselsrüden, der in beiden Richtungen vor die Treibräder wirft, wogegen der ursprüngliche

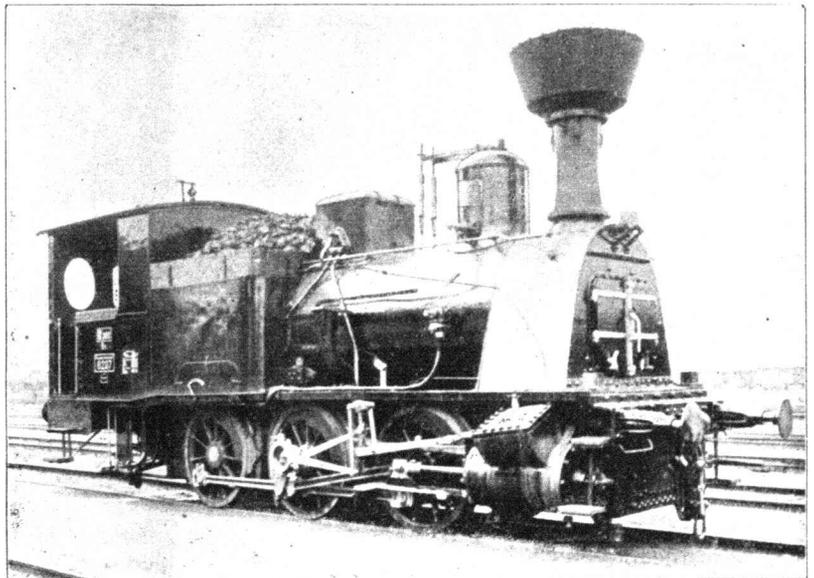


Abb. 3. C Güterzug-Tenderlokomotive, Reihe 62, der k. k. österr. St.-B.  
Gebaut 1872 für die ehemalige Kronprinz-Rudolfsbahn von Krauß & Co. in München.

Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	408	mm
Kolbenhub	632	»
Treibraddurchmesser	1185	»
Radstand	3160	»
Anzahl der Siederohre	170	Stück
Länge der Siederohre	4200	mm
Durchmesser der Siederohre	44/48	»
Heizfläche der Siederohre	108'8	qm
Heizfläche der Feuerbüchse	7'7	»
Heizfläche zusammen	116'5	»
Rostfläche	1'57	»
Dampfspannung	10	Atm.
Wasservorrat	4'4	cbm
Kohlenvorrat	2'0	t
Leergewicht	31'2	»
Dienstgewicht	41'7	»
Zulässige Geschwindigkeit	45	km/St.

Sandkasten auf der Plattform stand und nur die führenden Räder sandete. Geblieben sind die Anordnung der nichtsaugenden Injektoren und der Wasserfüllstutzen. Eine derselben 62.06 erhielt für Personenzugdienst Dampfheizung und Luftsaugbremse. Abb. 2 zeigt uns die alte »Fohnsdorf« Nr. 76 mit versuchsweise eingebauter elektrischer Stirnlampe Bauart Sedlacek in Leoben; sie ist später abgebrochen worden. Abb. 3 zeigt uns 62.04 mit dem üblichen Kobelrauchfang der k. k.

östr. St.-B., wo sie im Verschubdienst tätig ist. Von den Lokomotiven der Dnjester-Bahn ist am wenigsten bekannt, jedenfalls wahrten sie am längsten die ursprüngliche Form, da sie weder Kobelrauchfang erhielten, noch einen neuen Kessel; sie sind als die ersten zum Abbruch gekommen, wie überhaupt im Osten der Monarchie wider Erwarten weit früher damit vorgegangen wird als im Westen mit kostspieligen Instandhaltungen uralter Maschinen. Steffan.

## **Cz Reibungs- und Verbund-Zahnradlokomotive der Eisenbahn Rochette-Asiago (Schleglen).**

Mit einer Abbildung.

Durch den österreichischen Vorstoß über die italienische Grenze ins cimbrische Land der »sieben und dreizehn Gemeinden« ist dieses alte deutsche Sprachgebiet wieder der Vergessenheit entrissen worden, deren Aufschluß durch eine Eisenbahn aus strategischen Gründen sich die italienische Regierung sehr angelegen sein ließ. Die am 10. Februar 1910 eröffnete Eisenbahn wird unter der Firma Nord-Vicenzer-Eisenbahn geführt, wo sie in Rochette 282 m über dem Adriatischen Meer an der Nebenbahn Schio—Arsiero anschließt, also in der äußersten Talniederung der lombardischen Tiefebene beginnt. Gleich allen übrigen italienischen Klein- und Kolonialbahnen ist sie in 950 mm Spur angelegt, entsprechend 3 alten Fuß österreichisch (à 316 mm). Das Astachtal auf hoher Brücke übersetzend, erreicht sie als Reibungsbahn mit geringen Steigungen über zahlreichen Gleisbögen von 80 m Halbmesser die Station Coggolo 2.5 km. Knapp hinter Coggolo beginnt auf 8.3 km Länge in 96.65 v. T. mittlerer Steigung die Zahnstangenstrecke, welche drei Tunnels durchzieht und 965 m ü. A. M. endigt, wobei Höchststeigungen von 125 v. T. zu überwinden sind. Nun folgt eine Reibungsstrecke, die in Tresche Conea 1047 m Seehöhe erreicht, sich sodann auf 997 m in Roane senkt, um schließlich in Asiago (Schleglen) auf 1001 m Seehöhe nach 21.2 km Streckenlänge zu enden. Mit sechs Tunnels und zahlreichen Kunstbauten wurde das schwierige Gelände bewältigt. Die Tunnels von eiförmigem Querschnitt haben 4.3 m Höhe und 3.7 m lichte Weite. Die verwendeten Schienen von 100 mm Höhe haben 21.4 kg/m Gewicht. Die Zahnstangen sind jedoch 170 mm hoch und 62 mm breit, die Zahnköpfe 33 mm breit an der Spitze und 48 mm an der Wurzel mit einem Metergewicht von 34 kg, sie sind aus Thomas-eisen von 53 kg/qmm Bruchfestigkeit bei 20 Prozent Dehnung, geliefert von der »Gießerei Bern« in Gerlafingen. Die Zahnstangen haben 4 m Länge gegen 12 m der Schienen. Mit 5000 kg größtem Zahndruck ergibt sich eine Höchstbeanspruchung der Zahnstange von 7.76 kg/qmm.

Die vier kombinierten Reibungs- und Zahnradlokomotiven wurden von der Schweizerischen Lokomotivfabrik in Winterthur 1911 geliefert, ent-

sprechend der schon 1905 erfolgreich ausgeführten Verbundbauart für die Brünigbahn (Schweiz), welche erstmalig in unserer Zeitschrift beschrieben worden ist<sup>1)</sup> und auch für die Zahnradbahnen auf Sizilien von der Lokomotivfabrik Saronno zur Ausführung kam. Ihr Kesselmittel liegt so hoch ü. S. O., 1900 mm, daß die Feuerbüchse mit lotrechten Innenwänden seitlich über Rahmen und Räder hinaus ragen konnte. Die Rostbreite entspricht ungefähr der lichten Entfernung der Radreifen, so daß die Feuerbüchse dem schrägen Rahmenschnitt nach vorne geneigt, in knappem Abstände folgen konnte. Im gleichen Winkel ist die Feuerbüchsrückwand geneigt. Die Siederohre sind mit 2500 mm lichter Länge etwas knapp bemessen, wie dies bei kleinen Zahnradlokomotiven die Regel bildet. Hingegen ist die Rauchkammer mit 1120 mm Länge reichlich gehalten. Der Dampfdom von 680 mm lichter Weite sitzt vorne am zweiten, kleineren Kesselschuß, vorne direkt am Kessel der Hilfsgebläsebahn, rückwärts davon der runde Sandkasten, der die Treibräder in beiden Fahrtrichtungen sandet. Der 18 mm starke Innenrahmen läuft in 700 mm lichter Weite durch. Nur die zwei vorderen Achsen sind im Rahmen fest gelagert. Die letzte hat jederseits 15 mm Seitenspiel. Alle sechs Tragfedern liegen unabhängig von einander unterhalb der Achslager. Die wagrecht liegenden Adhäsionszylinder von 370 mm Durchmesser bei 420 mm Hub arbeiten mit langer Treibstange auf die mittlere Achse, die Kreuzköpfe laufen eingeleisig mit breiten Rotgußfuttern. Die Lager der Gegenkurbel sind ebenso nachstellbar wie sämtliche Stangenlager. Die Mittelentfernung der beiden Dampfzylinder beträgt 1480 mm. Das bedeutend höher liegende Zahntriebwerk mit den gleichen Zylinderabmessungen hat nur 1120 mm Zylindermittelentfernung. Beide Triebwerke haben außenliegende Heusingersteuerung, jedoch verschiedene Schwingen, die untere Schlitzschwinge ist fliegend gelagert, während die obere Taschenschwinge zugleich mit der Steuerwelle gelagert ist. Die Schieberstangen haben kein besonderes Führungslager, sie sind vielmehr bloß in den beiden Deckeln geführt,

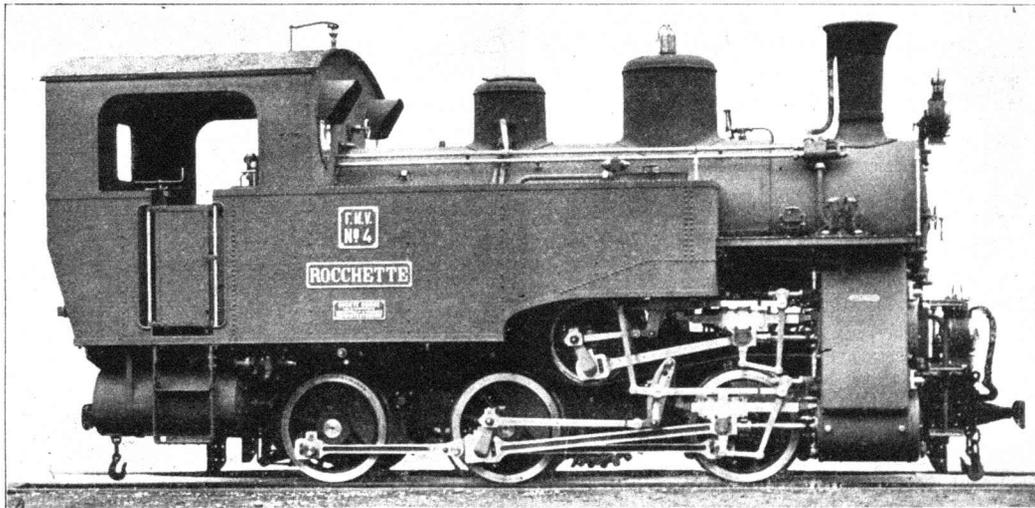
<sup>1)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrgang 1906. Seite 21 mit einer Abbildung.

die Schieber stark nach außen geneigt. Das Zahntriebwerk arbeitet auf ein Vorgelege 320:750, also mit 2·33facher Uebersetzung auf das einzige Zahntriebrad mit 860 mm Teilkreisdurchmesser gegen 820 mm bei den Kuppelrädern, so daß die Zahnräder noch über die Schiene vorstehen. In der Auspuffleitung der Adhäsionszylinder ist beiderseits ein Drehschieber eingebaut, der entweder für sich allein dem Adhäsionstriebwerk (Zwilling) den Dampf zuführt oder das Verbundtriebwerk, Vierzylinder-Verbund, in Gang setzt.

Die Umsteuerung erfolgt durch eine schräg liegende Schraubenspinde, unterhalb welcher in

wirkt zweiklötzig auf das hintere Kuppelräderpaar, das auch durch einen wagrecht liegenden Druckluftbremszylinder nach Bauart Westinghouse gebremst werden kann.

Das Dienstgewicht der Lokomotive von 27·2 t verteilt sich ziemlich gleichmäßig auf alle drei Achsen mit je 9 t Achsdruck, gegenüber 12·3 t bei den sizilischen C Zahnradlokomotiven gleicher Spurweite. Durch die Zahnradübersetzung 1:2·33 ist bei gleichem Hubraum der Dampfzylinder trotzdem die Verbundwirkung hergestellt, während der lebhaft ausgepuffte des rasch laufenden Triebwerkes eine so gute Feueranfischung ergibt, daß



Cz Verbund Reibungs- und Zahnradlokomotive der Eisenbahn Rochette—Asiago.

Gebaut 1911 von der Schweizer Lokomotivfabrik in Winterthur.

Spurweite . . . . .	950	mm	Dampfdruck . . . . .	14	Atm.
Zylinderdurchmesser . . . . .	370	»	f. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	4·7	qm
Kolbenhub . . . . .	420	»	» Siederohr-Heizfläche . . . . .	51·0	»
Treibraddurchmesser . . . . .	820	»	» Gesamt-Heizfläche . . . . .	55·7	»
Zahnrad-Teilkreis-Durchmesser . . . . .	860	»	Rostfläche . . . . .	1·0	»
Uebersetzungsverhältnis im Zahnradtriebwerk . . . . .	$\frac{320}{750} = 2·33$	—	Wasser im Kessel . . . . .	1·8	t
			» als Vorrat . . . . .	3·0	»
Radstand { fest . . . . .	1750	mm	Kohle als Vorrat . . . . .	0·88	»
{ im ganzen . . . . .	3050	»	Leergewicht . . . . .	21·5	»
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	1900	»	Dienstgewicht . . . . .	27·2	»
i. Kesseldurchmesser . . . . .	1100	»	Größte Länge . . . . .	7242	mm
Lichte Länge zwischen den Rohrwänden . . . . .	2500	»	» Breite . . . . .	3280	»
			» Höhe . . . . .	3350	»

gleicher Richtung die Zugstange für die Bandbremse liegt, welche an der zum Bremskranz ausgebildeten Kurbelscheibe des Zahntriebwerkes wirkt. Überdies ist auf der vorderen Kuppelachse ein Bremszahnrad eingebaut, zu dessen beiden Seiten breite Riffelscheiben die Abbremsung gestatten. Ferner ist die Riggenbach'sche Gegendampfbremse wie üblich vorgesehen, deren Reglerventile rechts unterhalb des Rauchfanges ersichtlich sind, wobei der Gegendampf durch die als Schalldämpfer ausgebildete Rauchfangkrone entweicht. Die Schmierung der Kolben und Schieber erfolgt durch eine Friedmann-Schmierpumpe, von derselben Firma stammen auch die nichtsaugenden Strahlpumpen unterhalb des Führerhauses. Eine Bremsspinde an jeder Seite des Führerstandes

450 kg Kohle stündlich am Rost von 1 qm Fläche verbrannt werden können, womit stündlich 3000 kg Dampf erzeugt wird, mit denen  $\approx$  300 PS geleistet werden können. Es ist schade, daß kein Schmidtüberhitzer angebaut worden ist, da sonst bei gleicher Anstrengung und Wirtschaftlichkeit mit 400 PS Leistung gerechnet werden könnte oder eine erhebliche Kohlenersparnis die Folge wäre. Obzwar die Reibungsstrecke Steigungen bis 35 v. T. aufweist, hat sich doch gezeigt, daß mit der Handbremse allein der Zug vollständig beherrscht wird, so daß die Luftdruckbremse als überflüssig betrachtet wird. Da die Lokomotive stets an der Spitze des Zuges bleibt, böte sie wohl Sicherheit gegen Zugtrennungen, was jedoch bei dem meist geringen Zivilverkehr kaum der Fall

ist. Die größte Füllung der Dampfzylinder beträgt 0,78, die größte Leistung bei 9 km/St. Fahrgeschwindigkeit auf der Zahnstange 300 PS oder 5,5 PS/qm Heizfläche und 9000 kg Zugkraft entsprechend, die sich zu ungefähr gleichen Teilen auf beide Triebwerke verteilen, mit einem Höchstwert von 5 t für die Zahnstange und einem Mindestwert von 4 t für das Reibungstriebwerk bei verminderten Vorräten. Jede der drei Zahnradbremsen hat sich allein imstande bewiesen, den Zug rasch zum Stehen zu bringen. Der Wagenpark bietet außer der Luftdruckbremse nichts besonderes, zumindest sind alle Wagen mit der Bremsleitung ausgerüstet.

Das erste Erscheinen der Dampflokomotive wurde von der einheimischen deutschen Bevölkerung der 7 Gemeinden freudig aufgenommen. Ausnahmsweise geben wir hier einige Zeilen eines

»Vor earstig Kommen von dar Eisenschnellmaschina ka Slege«\*) betitelten Festgedichtes in »zimbrischer« Mundart wieder:

Bispiel, bispiel, schnellmaschina  
Ist dein bispeln hoahgesang

Ba dar Zimber saldo lebet  
Och in saina Armakot

Du bohute mit me Slege  
Un mit allen Sieben Kameun!\*\*)

Von dem gewaltigen Eindruck mächtiger Berglokomotiven ist der Dichter hier nicht ergriffen worden, da er vom Flüstern, (wispeln) der Maschine spricht, so wie es wahrscheinlich bei der Abfahrt ins Hochgebirge von dort aus vernommen wird. St.

## Die Schmalspurlokomotiven für das Ergänzungsnetz auf Sizilien.

(Mit 2 Abbildungen.)

Zur wirtschaftlichen Aufschließung der Aetna-Insel baute die italienische Regierung ein schmalspuriges Ergänzungsnetz mit 10 Linien von zusammen 453,7 km Länge. Ihrer Ausrüstung nach gehören sie zu den stärksten gebauten Schmalspurbahnen Europas. Bei einer Spurweite von 950 mm haben die Schienen 115 mm Höhe und 50 mm Kopfbreite mit einem Gewicht von 27 kg/m, so daß der zulässige Achsdruck 12 bis 13 t beträgt. Nur auf einer Strecke kommen Krümmungen bis zu 100 m kleinstem Halbmesser und 30 v. T. größte Steigung vor, sonst werden 125 m bzw. 25 v. T. nicht überschritten. Die zulässige Fahrgeschwindigkeit beträgt je nach Strecke 35 bis 45 km/St. Es wurden zunächst 2 verschiedene Lokomotivtypen vom Studienbüro der kgl. ital. St. B. in Florenz entworfen.

1. Eine D gekuppelte Adhäsionstenderlokomotive und

2. eine C Verbund-Zahnradlokomotive für gemischten Betrieb, welche nunmehr an Hand der beiden Abbildungen (1 und 2) beschrieben werden sollen.

Die D Tenderlokomotiven, Gruppe 20 der ital. St. B., sind von der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. L. Schwartzkopf in Wildau bei Berlin im Jahre 1908 in 12 Stück geliefert worden. Die Innenrahmen haben 25 mm Stärke bei 770 mm lichter Entfernung. Der Kessel liegt 2150 mm ü. S. O. K., so daß die Feuerbüchse ungehindert über Rahmen und Räder von 1115 mm Durchmesser gebaut werden konnte, allerdings bei bloß 345 mm Krestiefe. Die Rostbreite beträgt 1070 mm, ein Maß, das bei Vollspurlokomotiven nur durch Ueberrahmenstellen zwischen den Rädern noch erzielbar ist.

Die Rostlänge beträgt 1417 mm, die Rostfläche daher 1,51 qm bei 14 Atm. Kesselspannung. Um eine genügende Höhe zwischen Rost und

Feuergewölbe zu erhalten, ist der vordere Teil der Feuerbüchse zwischen der Treib- und letzten Kuppelachse tief herabgezogen worden. Die Feuerbüchse ist tiefer angeordnet. Die innere Feuerbüchse aus Arsenik-Kupfer ist seitlich durch Stehbolzen aus Manganbronze, oben durch 6 feste und 2 gegliederte Reihendeckanker und hinten durch eine Webbsche Türöffnung mit dem äußeren Stehkessel verbunden.

Der Langkessel hat 2 Schüsse von 1250 und 1280 mm lichtem Durchmesser und enthält 205 Messingsiederrohre von 41/45 mm Durchmesser bei 3550 mm Länge zwischen den Rohrwänden, die mit Arsenik-Kupferstützen versehen sind. Die f. Heizfläche von fast 100 qm übertrifft viele vollspurige Tenderlokomotiven und stellt diese Maschine auch in bezug auf Wasservorräte und Dienstgewicht in die Reihe der kräftigsten Tenderlokomotiven von 350—400 PS., wie Reihe 178 (ältere Lieferung) der k. k. öst. St.-B., der sie ziemlich nahe kommt.

Da das Speisewasser an den in Betracht kommenden Stellen sehr schlecht ist, wurde auch die Rauchkammerrohrwand, wie seinerzeit bei der österr. K. F. N. B., ebenfalls aus Arsenik-Kupfer hergestellt und der Langkesselbauch auf  $\frac{1}{3}$  seines Kesselumfanges mit einem Feldbacherschen Schutzbeleg von 2 mm Kupferblech versehen, ebenso am äußeren Mantelring. Ueberdies sind zahlreiche Auswaschluker vorgesehen. Von den Kesselarmaturen sind zu erwähnen: Zwei nichtsaugende Strahlpumpen von Alex. Friedmann in Wien Kl. S. Z. Nr. 7 und Nr. 9, zweierlei Sicherheitsventile an einem besonderen Stutzen hinten am Dampfdom, davon eines mit gewöhnlicher Federwage ist, das andere ein Popventil nach der Bauart der »Coale Muffler and Safety Valve Co.«, wie

\*) Schleggen = Asiago. — \*\*) Gemeinden.

sie auch von Geb. Hardy in Wien erzeugt werden. Der Aschenkasten ist nach der üblichen Bauweise der italienischen St. B. zugleich als Rahmenverbindung ausgebildet und hat in beiden Fahrtrichtungen einstellbare Klappen. Ausschnitte im Aschenkastenboden mit Ueberdeckblech sollen als Luftkühlung dienen. Der Dampfdom von 700 mm lichter Weite bei 700 mm Höhe enthält einen Zaregler mit dem bekannten Hilfsventil, dessen Stirnhebel im Führerstande doppelt ausgebildet

fest mit dem Rahmen verbunden, der Langkessel ob seiner Kürze bleibt ungestützt, während die Feuerbüchse mittelst vier Gleitstützen und Klammern verschiebbar auf dem Rahmen aufruhet. Gegen seitliche Schwankungen ist der Kessel überdies nach hinten durch ein starkes Schlingerstück geschützt.

Das Triebwerk ist sehr kräftig gehalten, die Kreuzköpfe sind eingleisig geführt, sämtliche Stangenlager nachstellbar. Zum Zweck leichteren

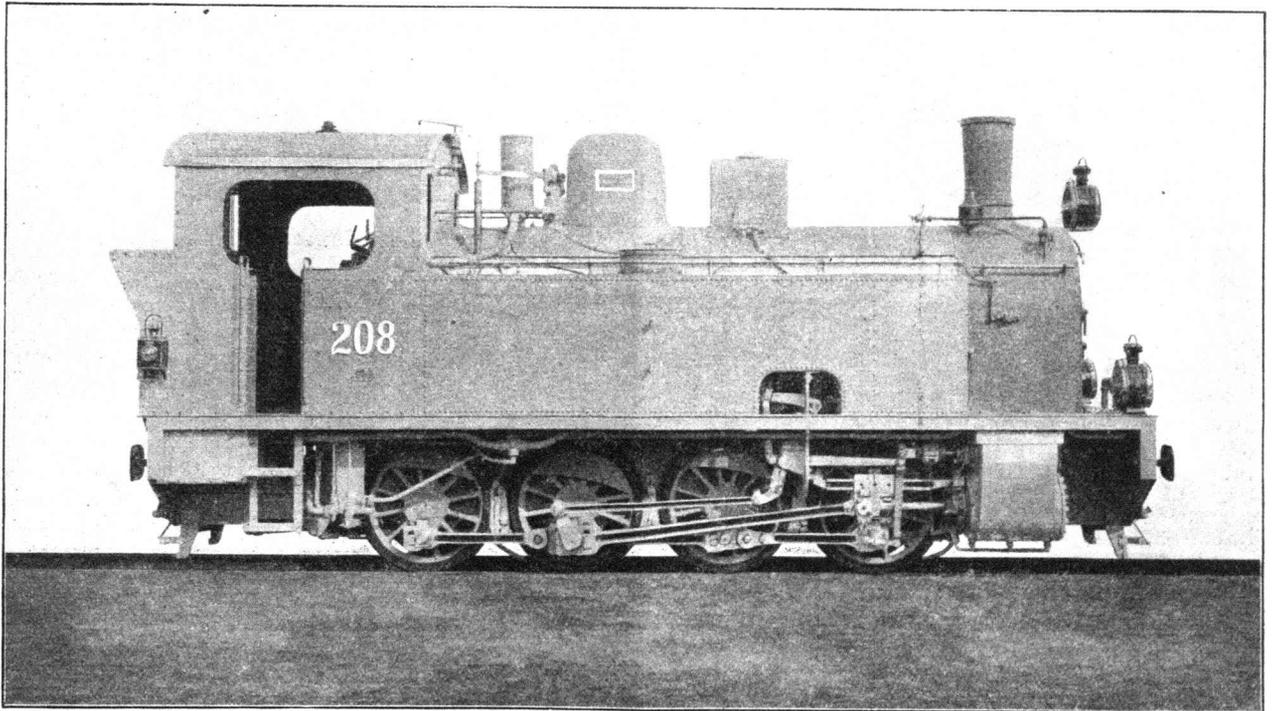


Abb. 1. D Tenderlokomotive von 950 mm Spurweite für Sizilien.

Gebaut von der Berliner M.-A.-G. vorm. G. Schwartzkopf in Berlin.

Zylinderdurchmesser . . . . .	410	mm	f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	5·61	qm
Kolbenhub . . . . .	520	»	» » insgesamt . . . . .	99·35	»
Treibraddurchmesser . . . . .	1115	»	Rostfläche . . . . .	1·51	»
Fester Radstand . . . . .	2500	»	Dampfspannung . . . . .	14	Atm.
Ganzer Radstand . . . . .	3750	»	Wasserinhalt des Kessels . . . . .	3·1	cbm
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2150	»	Dampfraum . . . . .	1·2	»
Größter innerer Kesseldurchmesser . . . . .	1280	»	Ganzer Inhalt . . . . .	4·3	»
Anzahl der Siederöhre . . . . .	205	—	Leergewicht . . . . .	37·3	t
Durchmesser der Siederöhre . . . . .	41/45	mm	Dienstgewicht . . . . .	48·2	»
Lichte Länge der Siederöhre . . . . .	3550	qm	Wasservorrat . . . . .	5·5	»
f. Heizfläche der Siederöhre . . . . .	93·74	qm	Kohlenvorrat . . . . .	1·8	»

ist, so daß er von beiden Seiten leicht betätigt werden kann. Das verstellbare Klappenblasrohr mündet etwa 100 mm ü. Kesselmitte. Der Prüssmann-Rauchfang von 355 mm kleinstem Durchmesser ist an der Mündung 440 mm weit; er ist aus 5 mm Eisenblech hergestellt und trägt an der Mündung ein abnehmbares Funkengitter aus Drahtgeflecht, als einzigen Behelf gegen Funkenflug. Der Kessel ist an der Rauchkammer vorn

Bogenlaufes hat die erste Kuppelachse jederseits 15 mm Seitenspiel, so daß der feste Radstand der drei übrigen Achsen 2·5 m beträgt. Aus der ungleichen Ausbildung der Stangengabel erkennt man diese Achsanordnung, welche besser und vollkommener nach Helmholz-Gölsdorf wäre, wenn die zweite und vierte Achse Seitenspiel hätte. Die D Lok. sind übrigens bereits nach folgenden Achsformeln ausgeführt worden:

1.	K	K	T	K, Haswell 1855 20
2.	K	$\bar{K}$ 8	T	K Helmholtz 1887
3.	K	K O	T O	K, Amerika
4.	$\bar{K}$ 20	K	T	K Arlberg Dt 1885
5.	$\bar{K}$ 10	K	T	$\bar{K}$ Französ. Bahnen 10
6.	K	$\bar{K}$ 26	T	$\bar{K}$ Helmholtz-Gölsdorf 26 (k. k. öst. St.B, Ser. 178)
7.	K	$\frac{1}{K}$ 15	$\frac{1}{T}$ 15	K Frankreich (1 D Vier- zyl.-Lok.)
8.	K	$\bar{K}$ 20	$\bar{K}$ 20	T Krauß in Linz 1905 (Serie C der B. L. B.)

1. Die meist ausgeführte stammt von Haswell 1855 (Ghega). Helmholtz betonte den Vorzug der Anordnung 2, die Gölsdorf in 6 am glücklichsten vereinte. Ungünstiger ist 4, eine geringe Führung bei größeren Geschw. ergibt 5. Die schlechteste ist 3, die amerikanische Methode; an Zweck gleich, bei denselben Achsen verwendet, gilt als die beste Lösung 8, die jedoch nur bei kleineren Maschinen ausgeführt werden kann. Die häufigste Lösung, die nunmehr auch bei den preußischen St. B. Eingang fand, ist Bauform 7.

Die Achslager selbst sind nach Bauart Zara beweglich, was für Schmalspurlokomotiven in schwierigerem Gelände wohl von Vorteil ist. Die kräftigen Achslagerführungen aus Stahlguß sind oben geschlossen und unten durch kräftige Unterzügen verbunden. Alle Tragfedern liegen unterhalb der Achsen, was wegen der Anordnung der Wasserkästen notwendig war. Die Tragfedern der beiden Endachsen sind mit den benachbarten durch Ausgleichhebel verbunden. Die Dampfzylinder von 410 mm Durchmesser bei 520 mm Hub liegen wagrecht außen. Die Dampfschieber sind nach der Bauart der »American Balanced Valve Comp.« mit federnden Keilringen<sup>1)</sup> entlastet. Die Stopfbüchsen haben Metallpackungen nach der Bauart der »Leeds Forge Comp.«. Die kräftig gehaltene Heusinger-Walschaert-Steuerung wird durch eine Schraube mit Händel umgesteuert.

Alle Stangenlager sind nachstellbar. Bemerkenswerter Weise erhielten die Dampfeinströmröhre Stopfbüchsen bei ihrem Eintritt in den Zylinder, um eine ungehinderte Ausdehnung der Dampfrohre zu ermöglichen. Am rechten Flügel des Kreuzstutzens innerhalb der Rauchkammer wurde ein großes Luftsaugventil aufgesetzt. Das eiserne Führerhaus erhielt Doppeldach und 2 schräge, von außen füllbare Kohlenbunker in den hinteren Ecken, dazwischen einen kleinen, niederen Werkzeugkasten. Infolge des auf  $\infty$  2600 mm Breite beschränkten Lichtraumprofiles war es bei der geringen Länge der Loko-

<sup>1)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1906, S. 194, Abb. 8.

motive unmöglich, die geforderten 5 cbm Wasserein- halt in Seitenkästen allein unterzubringen, ohne die Aussicht des Führers allzusehr zu beschränken. Es wurde daher innerhalb des Rahmens ein dritter Wasserkasten eingebaut, der vor der Feuerbüchse beginnend bis vor die Rauchkammer-Stirnwand reicht. Der große Sandkasten am Kesselrücken vor dem Dampfdom wirft in beiden Fahrtrich- tungen durch bloßen Handzug. Sämtliche Räder werden einklötzig von vorne sowohl durch die Spindelbremse, als auch durch die Luftsaug- bremse abgebremst. Der Bremszylinder liegt außerhalb der Rahmen, weit rückwärts, links unter dem Kohlenkasten. Der Luftsauger mit dem Bremsschieber ist innen an der Führerhauswand angeordnet, um möglichst günstige Handhabung beim freien Ausblick zu ergeben. Auf den italieni- schen Vollspurbahnen ist bekanntlich die Druck- luftbremse zur einheitlichen Durchführung gelangt, und es wäre naheliegend gewesen, schon zur besseren Vertrautheit des Personals. dieses System auch auf dem ganz neu geschaffenen Schmal- spurnetz Siziliens anzuwenden. Daß dies jedoch nicht geschah, sondern allein der technischen, vielseitig bewiesenen Überlegenheit der selbsttätigen Luftsaugbremse für Gebirgsstrecken, ebenso wie auf den Harzlinien der Vorzug gegeben wurde, kann für die österreichischen Eisenbahnen eine Genugtuung bedeuten. Noch sei bemerkt, daß hinter dem großen Schalldämpfer vorne außen am Führerhaus die Dampfpeife angeordnet werden mußte, da sie sonst bei der gewöhnlichen An- ordnung in das Lichtraumprofil geragt hätte. In der Mitte Führerstand ist eine große Dachlaterne eingelassen. Die Schmierung der Kolben und Schieber erfolgt durch einen Sichtöler von Fried- mann. Die Dampfheizung der Bauart Haag, eine altösterreichische Einrichtung, hat Leitungen in jeder Fahrtrichtung. Bei dem milden Klima Si- ziliens dürfte deren Anwendung wahrscheinlich nur kurze Zeit im Jahre erfolgen.

Über die Leistungsfähigkeit der Maschinen gibt folgende Belastungstafel Aufschluß:

**Belastungstafel Gruppe 20 der italienischen St.-B.**

Gerade Steigungen von	Geschwindigkeit im Be- harrungszustande km/St.					
	15	20	25	30	35	40
1 : 100 = 10 v. T. . . .	385	325	260	210	170	135
1 : 66·7 = 15 » » . . .	260	220	175	140	110	85
1 : 50 = 20 » » . . .	150	160	125	95	75	55
1 : 40 = 25 » » . . .	150	125	95	70	55	—
1 : 28·5 = 35 » » . . .	100	80	60	—	—	—

Es sind darin nur die größeren Steigungen aufgenommen, da ja schließlich selbst auf günstigerem Gelände kein Massenverkehr in einem kleinen Lande zu erwarten ist, das ringsum vom Meere umgeben ist und eine lebhaftere Schifffahrt aufweist. Für die verschiedenen Strecken betragen die Höchstbelastungen der Personenzüge 80—150 t, jene der Güterzüge aber 100—430 t. Auf die üb- liche Steigung von 1 : 100 bezogen, ist die Grenz-

last mit 385 t anzunehmen, die bei Güterzügen noch in Frage kommen kann. Für Personenzüge, deren Belastung in der Regel wohl zwischen 135 und 170 t auf diesen Strecken liegen dürfte, etwa 5—7 vierachsigen Personenwagen entsprechend, ist die Geschwindigkeit von 40 bzw. 35 km/St. recht befriedigend zu nennen. Diese Lokomotiven sind später als viel zu stark für den bescheidenen Verkehr nicht mehr nachgebaut worden und sodann während des italienisch-türkischen Krieges für das Eisenbahnnetz in Tripolis entlehnt worden. Für die feldbahnmäßige Anschließung dürften sie jedoch ebenfalls zu schwer gewesen

Die zweiachsigen Güterwagen von 2·8 m Radstand haben 12 t Tragfähigkeit.

Mit der Erweiterung und dem Ausbau des Schmalspurnetzes wurden leichtere 1 Ct Lokomotiven beschafft, die bloß 36 t Dienstgewicht aufweisen und dem bescheidenen Verkehr ebenfalls genügen. Für die scharfen Bogen wurden alle drei Kuppelachsen in 2500 mm Radstand kurz gelagert und überdies die Laufachse mit der ersten Kuppelachse in einem Zaragestell vereinigt, welches 15 mm Seitenspiel an der Kuppelachse ermöglicht. Bemerkenswert ist noch ihre stark überhöhte kurze Rauchkammer.

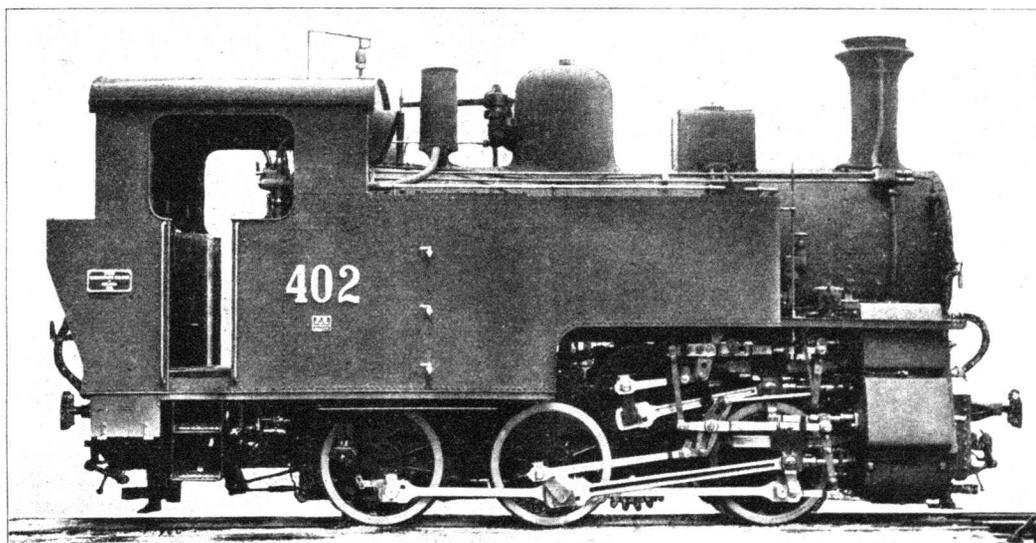


Abb. 2. C Verbund Zahnradlokomotive für Sizilien, Gruppe 40 d. Ital. St.-B.

Gebaut von der Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen (Württemberg) bzw. deren Zweigfabrik in Saronno (Italien).

Zylinderdurchmesser . . . . .	4×400	mm	w. Siederrohrheizfläche . . . . .	76·33	qm
Kolbenhub . . . . .	450	»	» Gesamtheizfläche . . . . .	76·73	»
Treibraddurchmesser . . . . .	950	»	Rostfläche . . . . .	1454×1160=	1·68
Zahntrieb-durchmesser . . . . .	826	»	Dampfspannung . . . . .	»	14
Übersetzung des Vorgeleges . . . . .	1:2·337	—	Leer-Gewicht . . . . .	30·4	t
Radstand . . . . .	300	mm	Dienst-Gewicht . . . . .	38·1	t
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2060	»	Wasser-Vorrat . . . . .	4·0	t
Gr. i. Durchmesser . . . . .	1280	»	Kohlen-Vorrat . . . . .	1·2	t
195 Siederohre, Durchm. . . . .	41/45	»	Größte Länge . . . . .	7678	mm
Lichte Länge der Siederohre . . . . .	2800	»	» Breite . . . . .	2600	»
Wasser Inhalt des Kessels . . . . .	2·5	cbm	» Höhe . . . . .	3780	»
Dampfraum . . . . .	1·4	»	» zul. Geschw. Adhäsionsstrecke	40	km/St.
Gesamt-Inhalt . . . . .	3·9	»	» Adhäs. Zugkraft 0·8p . . . . .	12	»
Verhältnis Heizfl.:Rostfläche . . . . .	46·3	—	» Zahnradkraft . . . . .	6	»
w. Feuerbüchsheizfläche . . . . .	6·4	qm			

sein. Ein großes Eisenbahnnetz dieser Art wäre sogar kostspieliger als ein vollspuriges, das mit 8 bis 10 t Achsdruck beginnend, später, je nach Erfolg und Bedarf, bis zur höchsten Leistungsfähigkeit ausgestaltet werden kann. Die Lokomotiven der älteren italienischen Kolonie an der Erithrea sind als B+B Malletlokomotiven auch viel leichter gehalten. Die Personenwagen haben durchwegs zweiachsige Drehgestelle mit 1600 mm Radstand, 10 m Drehzapfenentfernung und 18·7 t Leergewicht, bei 38 Personen Fassungsraum, nebst Post- und Gepäckraum, sonst 38+15 Reisende 3. bzw. 1. Klasse, sind also unverhältnismäßig schwer.

### Cz Zahnradlokomotive, Gruppe 40 der italienischen St.-B.

Für die Linie Saline—Volterra—Citta wurde eine Zahnstangenstrecke nach Bauart Strub angeordnet, wofür einige C Verbund-Zahnradlokomotiven der Bauart Klose-Winterthur beschafft wurden. Sie sind nach der ersten Ausführung für die Brünigbahn<sup>2)</sup> so erfolgreich hervorgetreten, daß sie nunmehr bei mittelstarken Belastungen die Regelbauart bilden. Im wesentlichen sind sie der

<sup>2)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1906, Seite 21, mit 1 Abb.

gleichen Bauart wie die vollspurigen Verbund-Zahnradlokomotiven, Gruppe 980 der italienischen St.-B., die von uns durch Abbildung und Zeichnung bereits ausführlich beschrieben worden sind<sup>3)</sup>. Wir können uns daher, unter Hinweis auf die seinerzeitigen genauen Schnittzeichnungen mit der bloßen Ansicht der Schmalspurlokomotive, Gruppe 40, begnügen, die von der Maschinenfabrik Eßlingen, bzw. ihrer Zweigfabrik in Saronno, entworfen und gebaut wurden. Das Leistungsprogramm verlangte auf der Reibungsstrecke von 100 m kleinstem Gleisbogen und 25 v. T. anhaltender und 30 v. T. ausnahmsweiser Steigung die Beförderung eines Wagenzuges von 90 t mit 25 km/St. Fahrgeschwindigkeit, im Beharrungszustande auf 25 v. T., die auf der Zahnstange von 75 v. T. Steigung mit 10 km/St. zu befördern sind. Auf der größten Steigung von 100 v. T. = 1 : 10 kann bei gleicher Fahrgeschwindigkeit die Belastung auf 60 t verringert werden. An den Zahntriebrädern soll die dabei ausgeübte Zugkraft 6000 kg entsprechen, also gerade den Steigungswiderstand der Wagen aufnehmen, während das Adhäsionstriebwerk für das übrige so ziemlich in derselben Höhe aufkommen muß.

**Kessel.** Der Kessel liegt mit seinem Mittel 2060 mm ü. S. O., um noch eine breite Feuerbüchse über Rahmen und Räder erzielen zu können. Der Langkessel besteht aus 2 Schüssen, von denen der vordere größere einen lichten Durchmesser von 1308 mm aufweist, mit 14 mm Blechstärke bei 14 Atm. Dampfdruck. Am rückwärtigen Schuß sitzt ein Dampfdom von 700 mm Durchmesser und gleicher Höhe, der einen Flachschieberregler mit Entlastungsschieber enthält und außen einen Doppelstutzen für die 2 Sicherheitsventile aufweist, ähnlich der vorher beschriebenen D. Lokomotive, Gruppe 20. Der Stehkessel von 1670 mm ä. Länge mit halbrunder Dicke, hat eine stark unter 75 v. T. geneigte Feuerbüchsen- decke, während die Rückwand unter 1 : 5 geneigt erscheint. Um eine möglichst große Krestiefe, 501 mm am Kesselbauch gemessen, zu erzielen, ist die vordere Hälfte der Feuerbüchse zwischen die 2 letzten Räder herabgezogen. Da die Stehkesselseitenwände nahezu lotrecht stehen, beträgt die Rostbreite 1160 mm und die Rostfläche 1'68 qm bei 1454 mm Länge. Der Kessel enthält 195 glatte Messingsiederohre von 41/45 mm Durchmesser bei 2800 mm lichter Länge mit Arsenik-Kupferstutzen zwischen den Rohrwänden. Der Wasserinhalt des Kessels beträgt 2'5 cbm, sein Dampfraum 1'4 cbm, der Gesamtinhalt somit 3'9 cbm. Die Gesamt- heizfläche von etwa 77 qm ist ziemlich gering, doch muß in erster Linie auf einen möglichst leistungs- fähigen Kessel bei geringstem Eigengewicht im Zahnbahnbetrieb hingearbeitet werden, wenn auch der hohe Kohlenverbrauch infolge der kurzen Siederohre und den großen Füllungen bei den teuren Kohlenpreisen Italiens sehr in die Wage

fällt. Man hat sich durch die Verbundwirkung eine erhebliche Verbesserung gesichert, der Hauptvorteil einer weiteren Leistungssteigerung nebst Kohlenersparnis würde sicher dem Heißdampf beschieden sein. Die beiden Einströmröhre von 100/110 mm Durchmesser führen zu den wagrecht außen liegenden Adhäsionszylindern. Das gemeinsame Auspuffrohr von 170 mm lichter Weite mündet in einer auf 90 mm verengten Düse in Kesselmitte. Der Prüßmann-Rauchfang von 340 mm engstem Durchmesser mündet in 3780 mm Höhe ü. S. O. mit 440 mm Weite und mit dem üblichen abnehmbaren Funkengitter. Vom Einströmkreuzstutzen zweigt ein 35/40 mm Kupferrohr ab, das zu den Gegendampfschiebern führt, welche den gedrosselten Auspuffdampf durch die Rauchfang- kronen als Schalldämpfer entweichen lassen. Der Aschenkasten ist gleich der früher beschriebenen Lokomotive als Rahmenversteifung ausgebildet und trägt in jeder Fahrtrichtung eine einstellbare Klappe.

**Rahmen.** Die beiden Hauptrahmen von 20 mm Stärke laufen in 800 mm Entfernung glatt durch. Der Rahmen ist hinter der Treibachse aus- geschnitten, um der Feuerbüchse Raum zu schaffen. Alle Tragfedern liegen unterhalb der Achslager unabhängig, sie sind durch keinen Ausgleichs- hebel verbunden. Die drei Achsen sind in 1700+1300 = 3000 mm Radstand festgelegt, was für 100 m Gleisbogen noch ausreicht.

**Triebwerk.** Alle vier Zylinder mit dem gleichen Durchmesser und Hub von 400 bzw. von 450 mm sind in einem Sattelstück an der Rauch- kammer vereinigt, welches in der Mitte geteilt ist und hier sowie mit der Rauchkammer durch kräftige Schraubenbolzen verbunden. Alle vier Zylinder sind wagrecht liegend, ihre Mittelent- fernung beträgt 2×760 mm unten bei den Ad- häsionszylindern, oben 2×580 mm bei den Zahn- triebzylindern, die 554 mm höher liegen. Die Schieber stehen außen in einer Flucht stark ge- neigt. Jedes Triebwerk hat seine eigene Heusinger- Walschaert Steuerung, die jedoch getrennt einge- stellt werden können. Die Schmierung der Kolben und Schieber erfolgt durch zwei Schmier- pressen von Friedmann mit je vier Ausläufen. Je zwei Drehschieber in den Zahnradzylindern be- wirken deren Einschaltung. Wird überdies noch das Standrohr durch ein Ventil von unten ge- schlossen, so kann bei der Talfahrt mit Gegen- dampf in allen vier Zylindern gefahren werden. Durch ein Vorgelege von 335/742'8 wird auf das große Zahnrad von 860 mm Teilkreisdurchmesser übersetzt, eingreifend auf die Strub'sche Zahnstange, die 70 mm ü. S. O. läuft. Durch dieses Über- setzungsverhältnis von 2'377 ist zugleich die höhere Umlaufzahl der N. C. und damit das rich- tige Raumverhältnis erreicht. Die Triebräder von 925 mm Durchmesser müssen natürlich für die Verschiedenheit der Radreifenstärke von 60 bis auf 35 mm aufkommen, um dem Zahntrieb- rad- durchmesser von 860 mm sich zu nähern. Der Einlauf in die Zahnstange soll sich mit  $\infty$  6 km/St.-

<sup>3)</sup> Siehe »Die Lokomotives«, Jahrg. 1913, Seite 14, mit 2 Abb

Geschwindigkeit vollziehen, deshalb ist gewöhnlich vorne eine drehbare rote Scheibe angeordnet, die mit dem N.-Triebwerk gekuppelt, dessen Eingangsetzen anzeigt.

Bremse. Die selbsttätige Luftsaugebremse nach der Bauart Hardy ist hier wieder vorgesehen, in erster Linie für den Wagenzug, doch auch an der Maschine wirkt diese Bremse zweifach, zunächst zweiklötzig auf die hinteren Kuppelräder und sodann auf ein festes Bremsscheibenpaar auf der führenden Kuppelachse vermittels großer Riffelscheiben. Überdies ist auf der Vorgelegswelle eine

Scheibe für eine Bandbremse aufgesetzt. Die Hauptbremse beim Gefällfahren bildet bekanntlich die Riggenbach'sche Bremse mit Wassereinspritzung in die Dampfzylinder, Schließung der Ausströmung und Abdrosseln des entweichenden Rückdruckdampfes.

Die seitlichen Wasserkästen fassen 4 cbm.

Ausrüstung. Sandstreuer mit Handzug in beiden Fahrtrichtungen, ebenso Dampfheizung, System Haag, zwei Friedmann-Injektoren SZ Nr. 7, sowie Geschwindigkeitsmesser von Hasler in Bern.  
Steffan.

## PATENTLISTE.

Mitgeteilt vom Patentanwaltsbureau E. Winkelmann Wien, III/1, woselbst Auskünfte über Patente, mit Ausnahme von Nachforschungen, kostenfrei eingeholt werden können. Auf die angegebenen Erfindungsgegenstände ist den Nachbenannten in Oesterreich ein Patent erteilt und dasselbe unter der angeführten Nummer (Patent-Nr.) in das Patentregister eingetragen worden.

Klasse 47 a. Pat.-Nr. 72.180. Kegelfeder, bei welcher das Federband von seinem mittleren Teile aus abnehmende Stärke besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß das Federband in der innerhalb des federnden Teiles der Kegelfeder liegenden Verjüngungsstrecke von nach außen konkaven Kurven begrenzt ist. (Fried. Krupp Akt.-Ges. in Essen.)

Klasse 20 g. Pat.-Nr. 72.365. Antriebsgestänge für Fahrzeuge mit zwei hochgelagerten Motoren nach Pat.-Nr. 63.590, bei welchem die Gestänge der beiden Fahrzeugseiten durch eine Kurbelwelle verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß diese Kurbelwelle durch Abdrehen ihrer Kurbelzapfen oder Ausbohren ihrer Zapfenlager für die Kraftübertragung von einer Fahrzeugseite auf die andere unwirksam gemacht ist, so daß sie nur zur Parallelführung der beiden Gestängesysteme dient. (Oesterreichische Brown Boveri Werke A. G. in Wien.)

Klasse 20 g. Pat.-Nr. 72.365. Antriebsgestänge für Fahrzeuge mit zwei hochgelagerten Motoren nach Patent Nr. 63.590, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrägstangen oder eine davon, statt gelenkig mit einander verbunden zu sein, in an sich bekannter Weise elastisch ausgebildet oder elastisch mit

dem Kurbelzapfen verbunden sind. (Oesterreichische Brown Boveri Werke A. G. in Wien.)

Klasse 20 g. Pat.-Nr. 72.365. Antriebsgestänge für Fahrzeuge mit zwei hochgelagerten Motoren nach Patent Nr. 63.590, bei welchem die Gestänge der beiden Fahrzeugseiten durch eine Kurbelwelle verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der eine der Kurbelzapfen der Kurbelwelle in seinem Lager Spiel besitzt, während der andere Zapfen in seinem Lager mit geringem oder ohne Spiel läuft, zum Zwecke, die Kurbelwelle für die Kraftübertragung von einer Fahrzeugseite auf die andere unwirksam zu machen und sie nur zur Parallelführung der beiden Gestängesysteme zu benützen. (Oesterreichische Brown Boveri Werke A. G. in Wien.)

Klasse 24 a. Pat.-Nr. 72.414. Rauchverzehrende Feuerungsanlage, bei der mittels einer Dampfstrahlpumpe aus der Feuerbüchse heiße Verbrennungsgase entnommen und diese mit Dampf gemischt wieder in die Feuerung eingeblasen werden, dadurch gekennzeichnet, daß das die Verbrennungsgase in die Dampfstrahlpumpe leitende Saugrohr und das das Gasgemisch in die Feuerung zurückführende Druckrohr in die Feuerbrücke der Anlage eingemauert sind, während die Dampfstrahlpumpe selbst in der Feuerungsanlage freistehend angeordnet ist. (Teodor Gruenwald, Ing. in Genua.)

Klasse 13 b. Pat.-Nr. 72.497. Kesselspeisevorrichtung, bei welcher ein sich mit dem Wasserspiegel bewegender Schwimmer mit dem Kolben einer die Speisewasserzuführung regelnden Vorrichtung in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmer im Wasserstandsrohr angeordnet und selbst als Steuerorgan für den die Speisung des Kessels regelnden Zylinder ausgebildet ist. (Lester Bryant Howell, Maschinist in Petersburg.)

## BÜCHERSCHAU.

**Mechanische Lokomotivbekohlung.** Eine technisch-wirtschaftliche Studie unter besonderer Berücksichtigung der bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen ausgeführten Anlagen. Von Dr. Ing. Heinz Voigt. Hannover 1916, Helwing'sche Verlagsbuchhandlung.\*) Mit 39 Abb. auf 102 Seiten im Großformat 23×29 cm. Preis geheftet 5 Mark = K 7.50.

Bis vor einem Jahrzehnt und vielfach noch heute erfolgt die Ausrüstung der Lokomotiven durch eine Handarbeit wie seit den Anfängen des Eisenbahnwesens. Durch mühsames Arbeiten werden die Kohlen auf Tender verladen, Asche geräumt und die Kessel gereinigt. Die Amerikaner waren die ersten, welche veranlaßt durch den Mangel an gelernten Arbeitern und durch die hohen Löhne, ihre Heizhausanlagen genau so einrichteten,

wie jeden wirtschaftlichen Fabriksbetrieb, mit mechanischer Bekohlung, Besandung und Aschenlöschung, deren Heizhaus ferner Leitungen von Preßluft, Heißwasser sowie Kranen aufweisen zwecks leichteren Auswaschen und Durchführen geringer Instandsetzungsarbeiten. In Europa waren es die preuß. St.-B., die bei einem Stande von mehr als 20.000 Lokomotiven und einem wirklichen Großbetriebe, zuerst maschinelle Einrichtungen zur Kohlenbeförderung in Gebrauch nahmen und allmählich die verschiedensten Bauarten in Gebrauch nahmen.

In allen Fachkreisen dürfte es daher mit hoher Befriedigung begrüßt werden, eine kritische Darstellung dieser Einrichtungen mit Angabe von Versuchsergebnissen hier vorzufinden, die allen Ansprüchen genügt, um für den Entwurf und die Wirtschaftlichkeit die notwendigen Vorstudien machen zu können. Technische Einzelheiten kommen hier weniger in Frage, da hierfür ausgezeichnete Spezialfabriken vorhanden sind, deren Leistungsfähigkeit für weit größere ähnliche Anlagen der Privatindustrie (Erzverladung der Hüttenwerke, Getreidespeicher, Hafenanlagen) erprobt erscheint. Selbstverständlich hängt die jeweilige wirtschaftliche Lösung von örtlichen Umständen ab, von der Größe, Lage und auch der Kohलगattung

\*) Kann auch durch den Wiener Technischen Verlag, Gebrüder Suschitzky, Wien, X., bezogen werden.

während für den Antrieb wohl schon allenthalben elektrische Kraft zur Verfügung steht.

In sorgfältiger Weise finden wir hier den Stromverbrauch ermittelt, so daß auf Grund der jeweiligen Strompreise und ortsüblichen Löhne leicht die Betriebskosten eingestellt werden können.

In der aufgestellten Wirtschaftlichkeitsrechnung sind naturgemäß auch die Instandhaltungs- und Tilgungskosten der Anlagen eingehend berücksichtigt worden, während die bisherigen Kosten auf jeden Fall bereits vorliegen. Bei kleinen Betrieben wird man natürlich bei Handbetrieb bleiben müssen, in verschiedener Größe, je nach den üblichen Löhnen und Stromkosten. Es gibt aber auch transportfähige Anlagen, die bei vorübergehendem Bedarf leicht von Ort zu Ort geschafft werden können. Die Hauptsache bleibt bei großen Anlagen ein günstiger Lageplan mit guten Zufuhrgeleisen und reichen Stapelplätzen sowie leistungsfähigen Wasserkränen und Aschenputzgruben.

Am wertvollsten erscheint eine zweiseitenbreite Übersicht über 12 verschiedenen mögliche Arten von Kohlenbeschickungen, wobei nicht nur Anlage- und Betriebskosten, sondern auch die Vor- und Nachteile jeder Bauart sowie deren Verhalten auf die Kohle gebührend berücksichtigt erscheinen. Drei der aufgezählten Anlagen

sind nicht ausgeführt, sondern mehr als Vorschläge dargestellt, um alle technisch ausführbaren Bauarten gegenseitig abwägen zu können; denn auf diesem Gebiete sind noch gewaltige Fortschritte möglich, die auch fallweise verwirklicht werden, insbesondere bei neuen Bahnhöfen.

In einer Schlußbetrachtung gibt der Verfasser außer dem Vergleich der Betriebskosten für die untersuchten Anlagen, noch ein reichhaltiges Literaturverzeichnis. Wir sind überzeugt, daß dieses Werk eine empfindliche Lücke in unserer Fachliteratur auszufüllen berufen ist, so daß es allen Eisenbahnbetriebsbeamten wärmstens empfohlen werden kann. Steffan.

**Die August-Ausgabe Heft 8, der »Hanomag-Nachrichten«,** herausgegeben von der Hannoverschen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden, ist soeben erschienen. Bezugspreis fürs Deutsche Reich 3 M jährlich, Ausland 4·50 M.

Inhalt: Nr. 22. Die Materialprüfanstalt einer neuzeitlichen Maschinenfabrik, von Oberingenieur K. Reubold. S. 145. Nr. 23. Die Kleinbahn Ocholt—Westerstede und ihre Betriebsmittel.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Zentralinspektor Ing. Artur Rudolff †.** Am 14. August ist in Prag Ing. Artur Rudolff, Zentralinspektor der österreichischen Staatsbahnen i. R., im 76. Lebensjahre gestorben. Mit ihm ist ein ausgezeichneter Fachmann aus dem Leben geschieden, der sich in der technischen Welt großen Ansehens erfreute und an den Standesorganisationen regen Anteil genommen hat.

**Personalnachrichten.** Der mit dem Titel eines Hofrates bekleidete Generalinspektor der ehemaligen Staatseisenbahngesellschaft Rudolf Karasek erhielt den Titel eines Sektionschefs und wurde an Stelle des verstorbenen Sektionschefs und Generalinspektors der österreichischen Eisenbahnen Karl Rother mit der Leitung der Sektion für Verkehrsangelegenheiten betraut. Ferner wurden ernannt: die Titular-Ministerialräte Johann Rihosek und Dr. techn. Ferdinand Trnka zu Ministerialräten, die Titular-Oberbauräte Karl Kramarsch, Marian Jungwirth, Hans Kautz und Karl Schäffer zu Oberbauräten, die Oberingenieure Johann Granichstaedten, Jacques Neblinger Edler v. Welsheim, Karl Klein, Ernst Kaan, sowie Dr. techn. Egon Ritter v. Grünebaum zu Bauräten und die Ingenieure Karl Rohrhofer, Werner Burstyn und Dr. techn. Emanuel Feyl zu Oberingenieuren.

**Ein Vermächtnis an das Deutsche Museum.** Der verstorbene Sektionschef im Eisenbahnministerium und weltbekannte Lokomotivkonstrukteur Dr. Ing. Karl Gölsdorf in Wien hat dem Deutschen Museum in München letztwillig eine mehr als 1600 Bücher und Schriften über die Geschichte und Technik des Lokomotivbaues umfassende Sammlung vermacht. Die Plansammlung des Museums wurde außerdem durch über 1600 Zeichnungen und mehr als 5000 Photographien von Lokomotiven und Lokomotivendetails bereichert.

**Rumänische Eisenbahnen.** Nach den letzten statistischen Nachrichten betrug im Jahre 1913 die Länge der rumänischen Staatsbahnen 3548·75 Kilometer. Das Anlagekapital belief sich auf 929,238.254 M, die Zahl der Lokomotiven betrug 873, die der meist zweiachsigen Personenwagen 1500, der Lastwagen 18501, die finanziellen Ergebnisse gewährten eine Verzinsung des Anlagekapitals von 3·74%. Die Ausstattung der Bahnen mit Betriebsmitteln war verhältnismäßig sehr gering, beispielsweise betrug die Ausstattung mit Güterwagenachsen nur 10·55 auf das Betriebskilometer, während diese Zahl bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen 26·15, bei den österreichischen Staatsbahnen 15·66 war. Diese Zahlen werden sich seitdem nur unerheblich verändert haben, obgleich viele fremde Wagen zurückgehalten wurden.

**Heranziehung der Lehrlinge zur Mitarbeit im Werkstätdendienst der kgl. preuß. St. B.** Ein Erlaß des preussischen Eisenbahnministers verweist zunächst auf einen früheren Erlaß, nach dem die Steigerung der Leistungsfähigkeit der Werkstättenlehrlinge soweit wie möglich nutzbar zu machen ist. Zu diesem Zwecke empfiehlt es sich, die Lehrlinge, mehr als es bisher geschehen, zur Mitarbeit im Werkstätdendienst heranzuziehen, was sich bei zweckmäßiger Einteilung ohne Schädigung in dem Fortgange der Ausbildung erreichen lassen wird. Soweit sich hierbei die Arbeit der Lehrlinge als nutzbringend erweist, entspricht es der Billigkeit, die ihnen gewährte Lohnvergütung in dem Maße der wachsenden Leistung zu erhöhen. Die Lohnvergütung der Werkstättenlehrlinge darf indessen den Mindestlohn erwachsener Handwerker nicht erreichen. Die Regelung der Löhne im einzelnen bleibt dem Ermessen der Königlichen Eisenbahndirektionen überlassen. Ferner werden in Anbetracht der während des Krieges vorliegenden besonderen Verhältnisse die Königlichen Eisenbahndirektionen

im Anschluß an frühere Erlässe ermächtigt, die Lehrzeit der Werkstättenlehrlinge auf Grund tüchtiger praktischer Arbeiten angemessen abzukürzen und die Lehrlinge schon vor dem Ablauf der sonst vorgeschriebenen vierjährigen Lehrzeit zur Gesellenprüfung zuzulassen. Die Amtsvorstände haben im einzelnen Falle auf Grund der vorliegenden Arbeitsausführungen an den Fahrzeugen zu bestimmen, ob nach den Leistungen des Lehrlings die bisherige Lehrzeit unbedenklich verkürzt werden kann; an dem Erfordernis einer mindestens dreijährigen Lehrzeit muß jedoch im Hinblick auf die Vorschrift im § 130 a der Gewerbeordnung festgehalten werden. Wird die Lehrzeit verkürzt, so ist dem Lehrlinge durch den Amtsvorstand zu eröffnen, daß er in Anerkennung seiner Leistungen fortab als Geselle behandelt und gelöhnt und ihm der Gesellenbrief nach Ablauf des sonst gültigen vierten Jahres behändigt werden würde.

**Über die Leistungsfähigkeit der reichsdeutschen Fahrzeugfabriken** äußerte sich der preußische Eisenbahnminister wie folgt: Im Betriebsmittelbau sind keinerlei Stockungen eingetreten. In einzelnen Monaten des Jahres 1915 haben die Lokomotivfabriken mehr Lokomotiven abliefern können als jemals zuvor. Der Wagenbau hat nicht ganz so günstig abgeliefert; in den letzten Monaten ist aber auch hier eine Besserung eingetreten. Eine Erweiterung der Bauanstalten erscheint jedoch bedenklich, die vorhandenen Fabriken werden allem Bedarf entsprechen können, wenn die gegenwärtig durch den Krieg bedingten Schwierigkeiten, namentlich im Personal, beseitigt sein werden.

**Französische Verkehrsnot.** Viktor Cambon schreibt, der Güterwagenmangel in Frankreich sei zum Verzweifeln; man erwarte zwar 36.000 Güterwagen aus Amerika, aber er nehme an, daß diese infolge des mangelnden Frachtraumes nicht herüberkommen könnten. »Wenn die Schiffe in Neuyork fehlen,« so schreibt er, »um das Material für unsere Westbahn zu transportieren, weil man die Schiffe in Le Havre nicht löschen kann, und wenn man wiederum die Schiffe in Le Havre nicht löschen kann, weil das Eisenbahnmateriale aus den Vereinigten Staaten nicht ankommt, so kann man sich lange und ohne Erfolg in diesem Kreise herumdrehen.«

**Die griechischen Eisenbahnen im Jahre 1913.** Nach der für diesen Zeitraum vom griechischen Verkehrsministerium ausgegebenen Statistik betrug die gesamte Länge der im Berichtsjahr betriebenen Bahnlinien (Piräus-Athen, Piräus-Peloponnes, Piräus-Demerly-Türk. Grenze, Pyrgos-Katacolo, Eisenbahnen in Attika, Thessalische Eisenbahnen, Nordwest-Eisenbahnen) 1594 km, davon wurden 453 km mit der Vollspur von 1.44 m, 1089 km mit einer solchen von 1 m betrieben, 23 km hatten eine Spurweite von 0.75 m und 29 km eine solche von 0.60 m. Das gesamte Anlagekapital stellte sich in Drachmen

(1 Drachme = 1 Frank) auf rund 254.684 Millionen, d. s. für 1 km Betriebslänge rund 159.780 Drachmen. An Stationen waren im Berichtsjahre vorhanden 249, an Lokomotiven 187, Personenwagen 495, Gepäck- und Güterwagen 1855. Von den Lokomotiven wurden im ganzen rund 4.370 Millionen Kilometer, auf 1 km Bahnlänge = rund 2740 km, von den Personenwagen rund 16.742 Millionen Kilometer, auf 1 km = rund 10.500 km und von den Güterwagen rund 17.207 Millionen Kilometer, auf 1 km = rund 10.800 km zurückgelegt.

**Ausrüstung der Personenwagen mit verstärkten Bremsgestängen usw.** Ein Erlaß des preußischen Eisenbahnministers und Chefs des Reichsamts für die Verwaltung der Reichseisenbahnen an das Königliche Eisenbahnzentralamt besagt folgendes: Nachdem die Erklärungen der beteiligten Regierungen zur Niederschrift 9 des Deutschen Eisenbahn-Bremsausschusses abgegeben worden sind, will ich mich damit einverstanden erklären, daß nach Beendigung des Krieges alle vorhandenen vier- und sechssachsigen Personenwagen — soweit deren Ausrüstung nicht bereits angeordnet ist — nach und nach mit verstärkten Bremsgestängen, Reibungspuffern, federnden Zugstangenverbindungen und Schnellbahn-Verbundbremse ausgestattet werden, wobei die D-Zugwagen zu bevorzugen sind. Um hierbei die Hauptwerkstätten soweit als möglich zu entlasten, sind alle einheitlich auszuführenden Teile des Bremsgestänges, der Zylinderträger und Festpunktbocke, der Reibungspuffer und Zugstangenverbindungen nach vom Zentralamt zu vereinbarenden Einheitspreisen von Privatwerken zu beziehen. Den beteiligten Gesellschaften und der Reichspostverwaltung ist alsbald mitzuteilen, daß alle neu zu beschaffenden vier- und sechssachsigen Speise-, Schlaf- und Postwagen dieselben Bremsausrüstungen sowie Zug- und Stoßvorrichtungen erhalten müssen wie die neuen Staatsbahnwagen, und daß nach Beendigung des Krieges auch alle vorhandenen Wagen der erwähnten Arten möglichst bald mit gleichen Ausrüstungen zu versehen sind. — Hand in Hand mit der späteren Ausrüstung der Schnellbahnbremswagen ist Vorsorge zu treffen, daß auch die zur Beförderung der Schnellbahnzüge erforderlichen Lokomotiven und Tender mit Schnellbremse versehen werden können. — Wegen der Einführung der Schnellbahn-Verbundbremse zusammen mit der Güterzug-Verbundbremse auf ausländischen, insbesondere auf österreichischen oder ungarischen Bahnstrecken ergeht besondere Verfügung. Der Vorlage der Dienstanweisung für die Bedienung und Unterhaltung der Schnellbahn-Verbundbremse wird demnächst entgegengesehen.

**Die Otavibahn im Rechnungsjahr 1913.** Die wirtschaftliche Aufwärtsbewegung des Unternehmens vom Jahre 1912 hat auch im folgenden Rechnungsjahr 1913 weiter angehalten. Die Betriebsausgaben konnten trotz der Steigerung des Verkehrs noch weiter um rund 45.000 Mk. gegen

das Vorjahr herabgedrückt und somit die Betriebszahl von 49·4% im Jahre 1912 auf 44·6% im Jahre 1913 ermäßigt werden. An der Steigerung der Einnahmen ist der Personenverkehr mit einem Mehr von 18·2%, der Güterverkehr mit einem Mehr von 10·6% und der Tierverkehr bemerkenswerterweise mit einem Mehr von 120% gegen das Vorjahr beteiligt. Im Güterverkehr betrug die Mehrförderung gegen das Vorjahr im Ganzen 7.006 t, davon an Erzfrachten, Tarifklasse 7, 2.423 t. Die günstige Gestaltung des Betriebes ist im wesentlichen auf die gute Ausnutzung des Fahrzeugparks — Leerlauf der Güterwagen 18% gegen 21·6% im Vorjahr — und die Verwendung der im Jahre 1912 mit bestem Erfolge eingeführten schweren 1D1 Heißdampflokomotiven von Henschel zurückzuführen. Trotz der Vermehrung des Personen-, Tier- und Güterverkehrs war es möglich, die Betriebsleistungen — Zugkilometer — um 6·4% gegen das Vorjahr einzuschränken und somit die durchschnittliche Zugauslastung beträchtlich, nämlich von 10 auf 13·3 Personen, von 56·58 auf 63·17 t, von 73·6 auf 41·2 Achsen zu steigern. Die Erzförderung in Zugladungen betrug 64.158 (i. V. 61.735) t. Da sich die im Jahre 1912 eingeführten 1D1 Heißdampflokomotiven von Henschel im Güterzugdienst gut bewährt haben, sollen die zwei inzwischen beschafften Heißdampf-Schnellzugslokomotiven demnächst in Dienst gestellt werden. Als Ersatz für ausgemusterte Erzwagen werden probeweise 10 Güterwagen von 10 t Ladegewicht mit 18 qm Ladefläche beschafft, die vorzugsweise zur Beförderung von Vieh, Gras, Wolle, Häuten verwendet werden. Da sie sich bewährt haben, ist die Beschaffung von weiteren 14 Wagen dieser Art eingeleitet. Ihr Hauptvorteil besteht darin, daß der ganze Inhalt eines Kapsurwagens trotz der schmälern Spurweite darin Platz findet, was den Uebergangsverkehr wesentlich erleichtert. An Fahrzeugen waren am 31. März 1914 vorhanden: 31 Lokomotiven, 2 Triebwagen, 20 Schlepptender, 9 Personenwagen, 370 Güterwagen. Die Zahl der Beamten und Arbeiter betrug 190 Weiße und 850 Eingeborene.

**Die neue Fernbekohlungsanlage für den Betriebsbahnhof Köln.** Diese Anlage, die lediglich zur Versorgung von Schnell- und Personenzug-Lokomotiven dient, wurde anfangs August teilweise in Probetrieb genommen. Die Anlage ist eine 750 m lange Drahtseilbahn, die in Höhe von 50 m über N. N. am Eisenbahndamm diesseits des Kölner Schlachthofs beginnt, wo sich die Anfuhrstelle für die täglich etwa 330 t betragende Menge Lokomotivkohlen befindet. Sie überspannt mehrere Eisenbahngleise, die städtische Kanalstraße im Zuge der Eisenbahnbrücke, den großen Lokomotivschuppen am Gladbacher Wall und endet in Höhe von 79 m über N. N. 24 m über S. O. in einem besonderen Speichergebäude für etwa 5000 t Vorratkohle, die den darunter hindurchfahrenden

Lokomotiven mittels eigenartiger Schütt- und Wägevorrichtungen zugeführt werden. Die Anlage ist von der Firma J. Pohlig in Köln hergestellt. Das Speichergebäude, welches die Firma Gebr. Rank in München in Eisenbeton erbaute, enthält auch Wasservorräte von 1200 cbm zur Lokomotivspeisung. Das Wasser wird von dem in einem Pfeiler der Hohenzollernbrücke befindlichen Wasserkwerk aus dem Rhein gepumpt. Der größte Teil der Vorratkohle, mehr als 45.000 t, lagert auf dem in der Hauptsache mit 3 Fahr Bühnen ausgerüsteten Kohlenplatz im Bahnzwickel an der Hornstraße. Die noch zum Kohlenplatz gehörigen Hängebahnen liefert ebenfalls die Firma Pohlig, während die zurzeit noch nicht fertiggestellten großen Fahr Bühnen dem Eschweiler Bergwerksverein in Auftrag gegeben wurden. Die gesamte Fernbekohlungsanlage mit Zubehör kostet rund 850.000 M und wurde nach den Entwürfen des Geheimen Baurats Höfer von der Eisenbahndirektion Köln gemeinsam mit den genannten Firmen ausgeführt. Die völlige Inbetriebnahme dürfte sich aus Gründen der Gleisumbauten noch bis Ende d. J. verzögern.

**Englands Ausfuhr von Eisenbahnfahrzeugen.** In den ersten vier Monaten des Jahres 1914 führte England für 29·5 Millionen Mark Lokomotiven aus; 1915 ging diese Zahl auf 18 Millionen Mark, 1916 sogar auf 8·4 Millionen Mark zurück. Auch hier ist also der Rückgang vom ersten zum zweiten Kriegsjahr verhältnismäßig viel größer als vom Frieden zum ersten Kriegsjahr. Die ausgeführten Personenwagen hatten in den ersten vier Monaten des Jahres 1914 einen Wert von 6·2 Millionen Mark, 1915 von 4·56 Millionen Mark und 1916 von 3·12 Millionen Mark. Der Wert der ausgeführten Güterwagen belief sich 1914 auf 2·5 Millionen Mark, 1915 auf 1·14 Millionen Mark und 1916 auf 3·8 Millionen Mark. Also auch hier dasselbe Bild! Besonders auffallend ist das vollständige Darniederliegen der englischen Ausfuhr nach Argentinien, und das umsomehr, als England dieses Land ganz für sich beanspruchte und den Anteil, den Deutschland am argentinischen Wirtschaftsleben nahm, mit sehr scheelem Auge ansah. Die Schifffahrt zwischen England und Argentinien ist soweit eingestellt, daß in den fünf ersten Monaten dieses Jahres nur für 820 Mark Güter dorthin ausgeführt worden sind.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.

Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung, Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.

Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richter gasse 4. Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

# DIE LOKOMOTIVE

13. Jahrgang.

November 1916.

Heft 11.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalte dieser Zeitschrift ohne Genehmigung der Schriftleitung ist untersagt.

## Die 1 C 1 Schnellzuglokomotiven der italienischen Staats-Eisenbahnen, Gruppe 680 und 685.

Mit 19 Abbildungen.

Nach Abschluß der Verstaatlichung am 30. Juni 1905 sahen sich die ital. St.-B. im Besitze von 3079 Dampflokomotiven, die den 100 verschiedenen Bauarten der Privatbahnen angehörten.

den, außer zahlreichen 2 C Lokomotiven, ziemlich bedeutungslosen Bauarten der Privatbahnen ragten 2 Versuchsausführungen besonders hervor. Zunächst die 1 C Verbundlokomotiven der R. A. mit

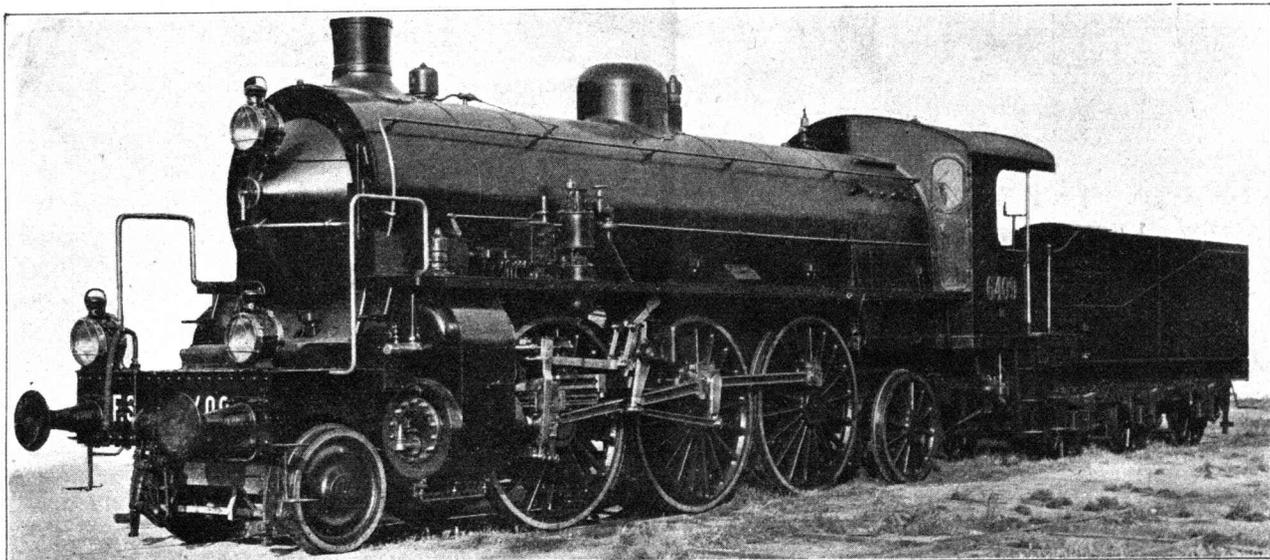


Abb. 1. 1 C 1 Vierzylinder-Verbund-Prärie-Schnellzuglokomotive, Gruppe 680 der ital. Staatsbahnen. Gebaut von E. Breda in Mailand.

Maschine:		
	←	—
Achsenformel	1 K T K 1	5
		mm
Zylinderdurchmesser . . . . .	360	»
Querschnittsverhältnis . . . . .	590	»
Kolbenhub . . . . .	2'67	»
Treibrad-Durchmesser . . . . .	650	mm
Laufrad- » . . . . .	1850	»
Schlepprad- » . . . . .	960	»
Drehgestell-Radstand . . . . .	1220	»
Gekuppelter » . . . . .	2500	»
Schlepp- » . . . . .	3950	»
Ganzer » . . . . .	2000	»
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	8450	»
Innerer Kesseldurchmesser . . . . .	2800	»
273 Siederohre, Durchmesser 47/52 Länge . . . . .	1580	»
f. Heizfl. der Siederohre . . . . .	5150	»
f. » » Box . . . . .	207'5	m <sup>2</sup>
f. » insgesamt . . . . .	12'8	»
Rostrfläche . . . . .	220'3	»
	2189 × 1600 = 3'5	»

Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	641'5	mm
Dampfspannung . . . . .	16	Atm.
Kesselwasserinhalt 10 cm ü. B. D. . . . .	5'9	m <sup>3</sup>
Dampfraum 10 cm ü. B. D. . . . .	2'7	»
Ganzer Inhalt . . . . .	8'6	»
Leergewicht . . . . .	62'8	t
Reibungsgewicht . . . . .	45'0	»
Dienstgewicht . . . . .	70'0	»
Belastung der Laufachse . . . . .	11'0	»
» » Schleppachse . . . . .	14'0	»
Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	100	km/St.

### Tender:

Raddurchmesser . . . . .	1095	mm
Radstand . . . . .	4000	»
Wasserinhalt . . . . .	20'0	t
Kohlenvorrat . . . . .	6'0	»
Leergewicht (mit Ausrüstung) . . . . .	15'2	»
Dienstgewicht . . . . .	41'2	»

### Maschine und Tender:

Radstand, Lokomotive und Tender . . . . .	16245	mm
Länge über Puffer . . . . .	19740	»

Für den Schnellzugdienst gab es allerlei 2 B und 2 C Lokomotiven, Zwilling- und Verbund-, aber keine einzigen 1 C 1, 2 C 1 noch 2 B 1 Lokomotiven. Die beiden erstgenannten waren erst in Österreich, bzw. Frankreich und Baden in Einführung begriffen, letztere eignete sich für die italienischen Betriebsverhältnisse überhaupt nicht. Von

Innenzylinder und einer Abart des Krauß-Helmholtzgestelles, vorerst mit 1520 mm Rädern<sup>1</sup> gebaut, Gruppe 600, und mit 1850 mm Rädern, die sodann unter der Staatsverwaltung als Verbund-

<sup>1</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1909, Seite 170, Abb. 136—140.

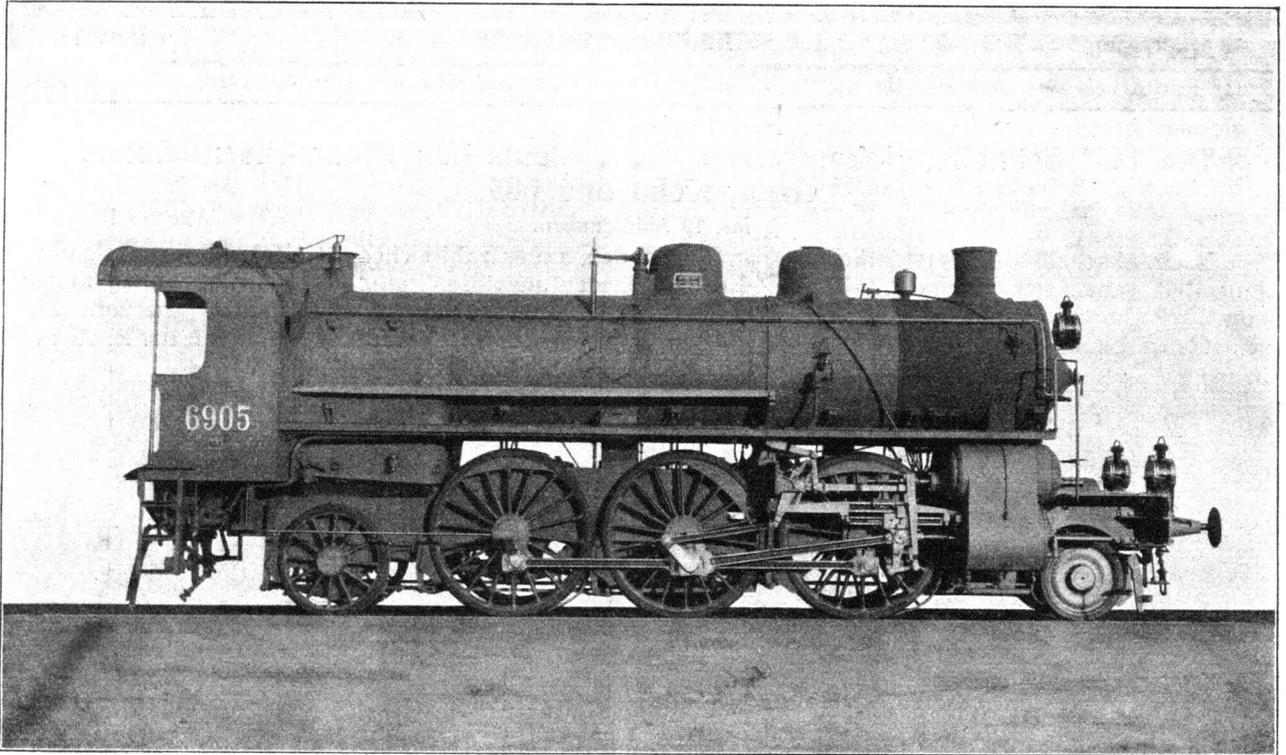


Abb. 2. 1 C 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Gruppe 680 der ital. Staatsbahnen.  
Gebaut von der Berliner Maschinen-A.-G. vorm. L. Schwartzkopff.

Zylinderdurchmesser . . . . .	2 × 360/590	mm	f. Siederohr-Heizfläche . . . . .	207·6	qm
Kolbenhub . . . . .	650	»	» Gesamt- » . . . . .	219·42	»
Treibrad-Durchmesser . . . . .	1850	»	Rostfläche . . . . .	3·5	»
Dampfdruck . . . . .	16	Atm.	Leer-Gewicht . . . . .	64·3	t
fester Radstand . . . . .	1950	mm	Dienst- » . . . . .	71·2	»
ganzer » . . . . .	8450	»	Trieb- » . . . . .	45·4	»
f. Feuerbüchsen-Heizfläche . . . . .	11·82	qm	Größte Zugkraft (0·5 p) . . . . .	9·78	»

Schnellzuglokomotive,<sup>2</sup> Gruppe 630, bzw. Heißdampf-Zwillingslokomotive,<sup>3</sup> Gruppe 640, zu großer Verbreitung gelangt ist, worüber wir bereits an den bezeichneten Stellen ausführlich berichtet haben. Die zweite, eigentlich schon über den Versuch hinausentwickelte, zahlreich beschaffte Bauart war eine verkehrt laufende 2 C (oder C 2) Vierzylinder-Verbundlokomotive, daher nachlaufendem Wasserwagen, deren 4 Zylinder in 2 Gruppen so geteilt sind, daß die Zylinder ein er Seite unterteilt und die gegenläufigen H.-Z., bzw. N.-Z. durch je einen gemeinsamen Doppel-Kolbenschieber steuern. Auch über diese in 43 Stück beschaffte Lokomotive haben wir schon erschöpfend berichtet.<sup>4</sup>

Die Neueinführung weniger, leistungsfähiger Regelbauarten beschränkte sich auf folgende Gattungen, die sowohl als Verbund als auch als Heißdampfzwilling nachstehend verzeichnet sind, daneben gibt es noch solche, die je nach der Zeit

ihrer Einführung nur einer Ausführung angehören. (Sattdampf, Verbund od. Heißdampfzwilling.)

Gattung	Raddurchmesser	Naßdampf-Verbund-		Verb.	Heißdampf-Zwill.	Vierling
		2 Zyl.	4 Zyl.			
1 C	1520 mm	600	—	—	625	—
1 E	1850 »	630	—	—	640	—
1 D	1360 »	730	—	—	740	—
E	1360 »	—	470	—	—	—
1 C 1	1850 »	—	680	680	—	685
2 C 1	2030 »	—	—	—	—	690

Die erste vom Studienbüro in Florenz ausgearbeitete neue Lokomotivgattung war die 1 C 1 Lokomotive, Gruppe 680, die im Jahre 1906 in Auftrag gegeben wurde und im Frühjahr 1907 unter der ursprünglichen Gattungsbezeichnung 640 in Betrieb kam. Abb. 1.

Der 2800 mm ü. S. O. liegende Kessel für 16 at Dampfspannung besteht aus 3 Schüssen mit einem größten lichten Durchmesser von 1580 mm an beiden Enden, der mittlere Schluß hat 1543 mm inneren Durchmesser, also 18½ mm Blechstärke und trägt einen Dampfdom von 700 mm lichter Weite, indem das bekannte Reglerventil nach der Bauart Zara, Abb. 4, eingebaut ist. Die vordere Rauchkammerrohrwand ist aus Kupfer und 26 mm

<sup>2</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1909, Seite 173, Abb. 141—143.

<sup>3</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1909, Seite 242 mit 7 Abbildungen.

<sup>4</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrgang 1909, Seite 8, Abb. 85—95.

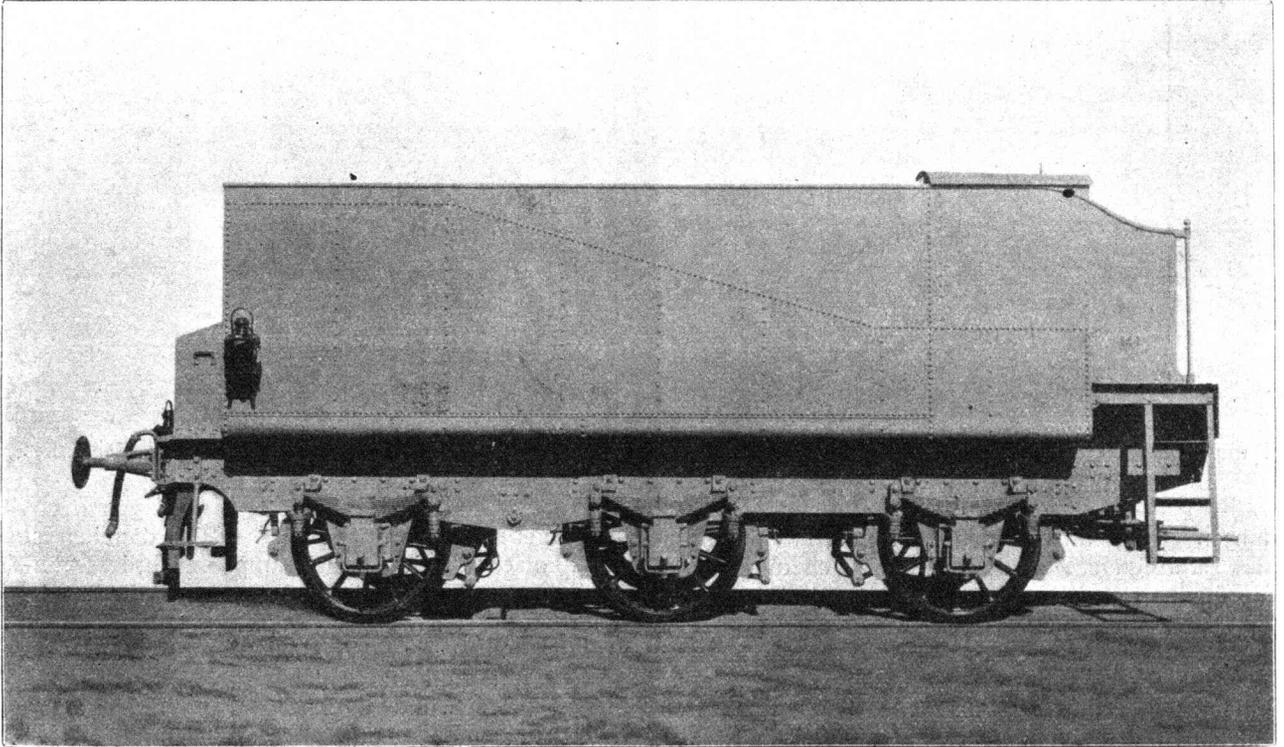


Abb. 3. Dreiachsiger Schlepptender der 1 C 1 Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der ital. Staatsbahnen.

Raddurchmesser . . . . .	1095 mm	Kohlen-Vorrat . . . . .	6 t
Radstand . . . . .	4000 »	Leer-Gewicht . . . . .	15·2 »
Wasser-Vorrat . . . . .	20 t	Dienst- » . . . . .	41·2 »

stark, die Rauchkammer 1800 mm lang. Die runde Rauchkastentür ist stark keglig zugschärft. Die Rundstöße sind doppelt überlappt. Die Langstöße mit vierreihigen Doppellaschen vernietet. Der Kesselboden trägt nach österreichischem Muster einen Feldbacherschen Schutzbelag aus 2 mm Kupferblech. Die glatt anschließende Feuerbüchse mit nach außen geneigten Wänden hat 1600 mm Rostbreite und 2189 mm Länge entsprechend 3·5 qm Rostfläche. Die Rohrwand ist zur Erzielung einer großen Krestiefe von 642·5 mm stufenförmig zwischen dem Rahmen herabgezogen. Die Rückwand mit Webb'schem Ring ist stark geneigt. Da die Feuerbüchsdecke 296 mm über Kesselmitte liegt, ist der Dampfraum und Wasserspiegel genügend bemessen, umsomehr als die Entfernung der Rohrwände 5150 mm beträgt. Die 273 Siederöhre von 47/52 mm Durchmesser sind aus Messing mit Kupferstutzen. Die Feuerbüchrohrwand ist 30 mm stark, unten jedoch auf 18 mm Stärke abgesetzt. Der Rost besteht aus 3 Feldern, von denen das mittlere kurze, kippbar eingerichtet ist. Der Aschenkasten mit ebenem Boden hat vorne und rückwärts je eine Klappe. Während die Rauchkammer mit dem Dampfzylindersattel fest verschraubt ist und der Langkessel auf 2 Blechträgern sich stützt, liegt die Feuerbüchse mit dem Mantelring auf 2 Gleitstützen auf, die vorne und hinten die Rahmenbleche quer verbinden. Nach der üblichen Aus-

führung der ital. St.-B. sitzt nur ein Popventil mit einem gewöhnlichen, höher gespannten Federwagenventil an einem rückwärtigen Stutzen des Dampfdomes.

Der wegen Zugänglichkeit einseitig rechts von Kesselmitte angeordnete Stirnreglerzug führt zum Regler in gleicher Lage, von wo aus ebenso einseitig das Dampfzuführungsrohr zur Rauchkammer führt und dort austritt. Das Gußknie in der Rauchkammer trägt hinausragend ein großes Luftsaugventil. Das Blasrohr mit stellbarer Düse nach der Bauart der französischen Nordbahn mündet etwas unter Kesselmitte, während der kegelförmige Prüßmann-Rauchfang nahezu auf  $\frac{1}{3}$  des Rauchkammerdurchmessers hinab verlängert ist. Das An-

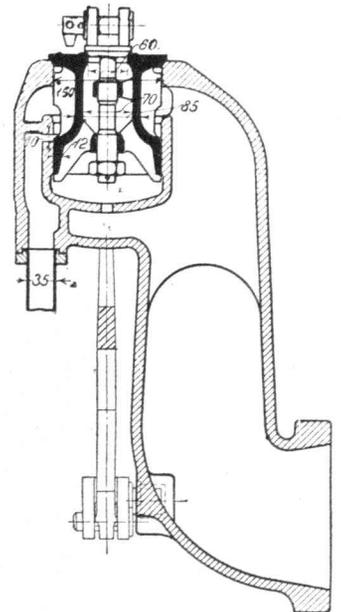
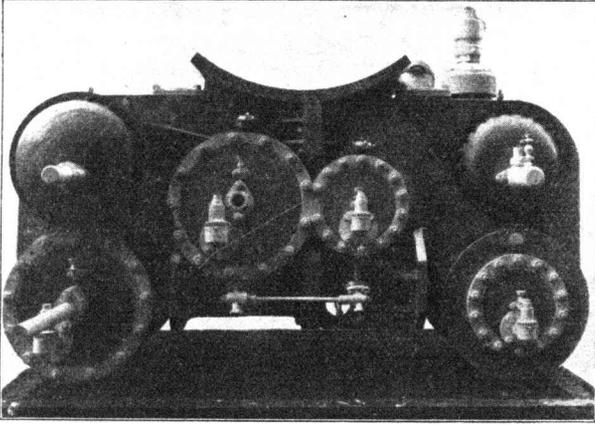


Abb. 4. Regler, Bauart Zara, mit Anfahreinrichtung, Gruppe 680 der italienischen Staatsbahnen.



Dampfzylindersattel der 1 C 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Gruppe 680 der italienischen Staatsbahnen.  
Abb. 5. Ansicht von vorne.

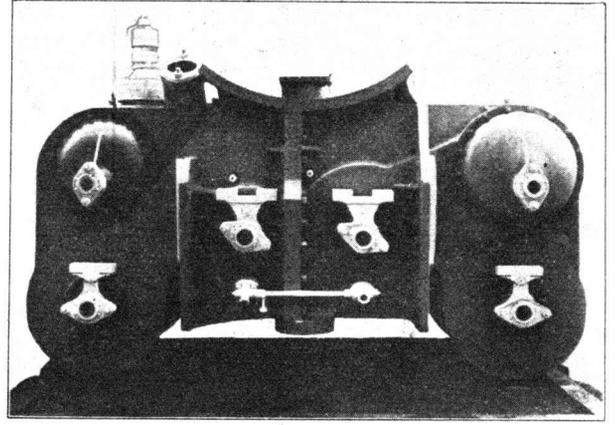


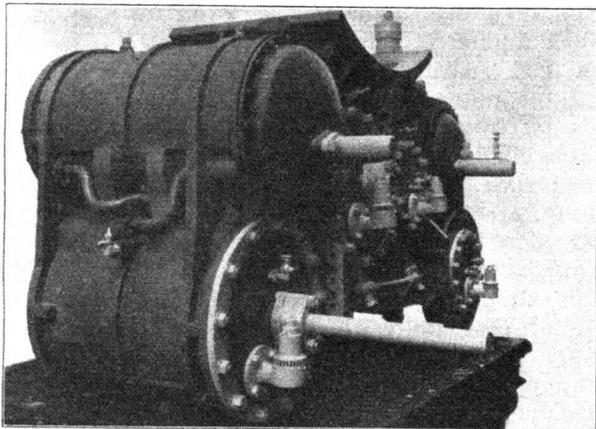
Abb. 6. Ansicht von hinten.

fahren erfolgt durch einen 10 mm breiten Schlitz des Zareglers, Abb. 4, indem einfach durch eine Vorstellung des Reglerquadranten Frischdampf in den Verbinder einströmt, was ohneweiters zum Anfahren genügt.

Das Bemerkenswerteste an der Maschine sind Trieb- und Laufwerk. Aus den beistehenden vier Ansichten des Zylindersattels ist die Bauart genügend ersichtlich, Abb. 5—8. Zunächst die Teilung des Sattels außer Mitte, entsprechend der Raumausteilung der ungleichen Zylinderdurchmesser, denen außen ein Zylinder gleicher Art angefügt ist. In Folge Gegenläufigkeit der um  $180^\circ$  versetzten Kurbeln ist die Steuerung durch je einen Doppelschieber ermöglicht. Dies erfordert jedoch, wie deutlich aus Abb. 9—10 ersichtlich, gekreuzte Kanäle: Zum Ausweichen der vorderen Kuppelachse sind die Innenzylinder unter  $7^\circ$ , entsprechend 1:8 geneigt. Wie aus den Abb. 1 und 2 ersichtlich, sind die Kreuzköpfe eingeleisig geführt. An allen Zylinderdeckeln sind vorne Luftsaugventile aufgesetzt, überdies ist am Verbinderraum auf der Hochdruckseite ein großes Luftsaugventil angebracht, das mit einem auf 7 at eingestellten Sicherheitsventil, Bauart Coale Muffler (kurz Pop-

ventil genannt), verbunden ist. Gleich daneben ist der Flansch für den Frischdampf ersichtlich, während das Verbinderrohr schleifenförmig die Rauchkammer durchzieht. Die Steuerung entspricht der Gattung 670, wie sie beistehend in Abb. 9—10 dargestellt ist: Einfache Schieber von 265 mm Durchmesser am H.-Z. und gleich große Doppelschieber am N.-Z. in beiden Fällen mit äußerer Einströmung durch die stark gewölbten Schieberkastendeckel, durch welche die Dampf Räume ausgiebig an beiden Zylinderseiten vergrößert werden. Die Kurbelachse mit Schrupftringen (Fretten) ist in Abb. 11 dargestellt.

Die außen liegende Steuerung ist nach der Bauart Heusinger, mit großem Hub der Gegenkurbel und Antrieb der Schwinde durch einen Seitenarm, weshalb auch der Voreilhebel innen und außen am Kreuzkopf bleibt, um das Schiebermittel genügend hinein zu rücken.



Dampfzylindersattel der 1 C 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Gruppe 680 der italienischen Staatsbahnen.  
Abb. 7. Schräg rückwärts gesehen.

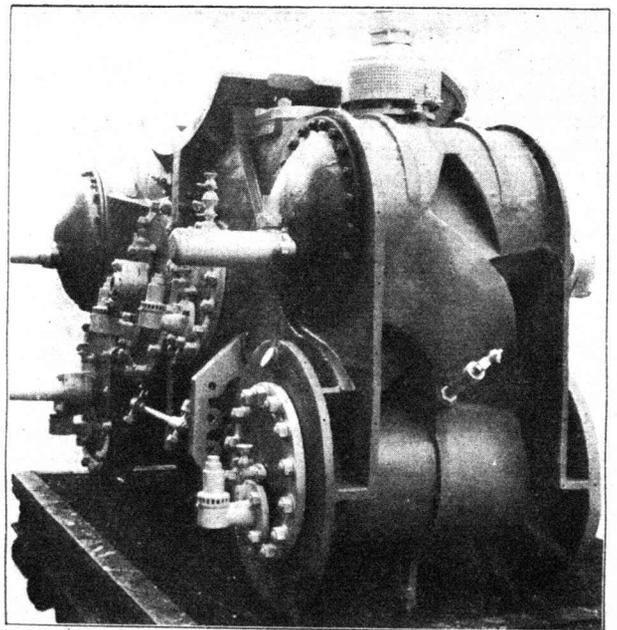


Abb. 8. Schräg vorne gesehen.

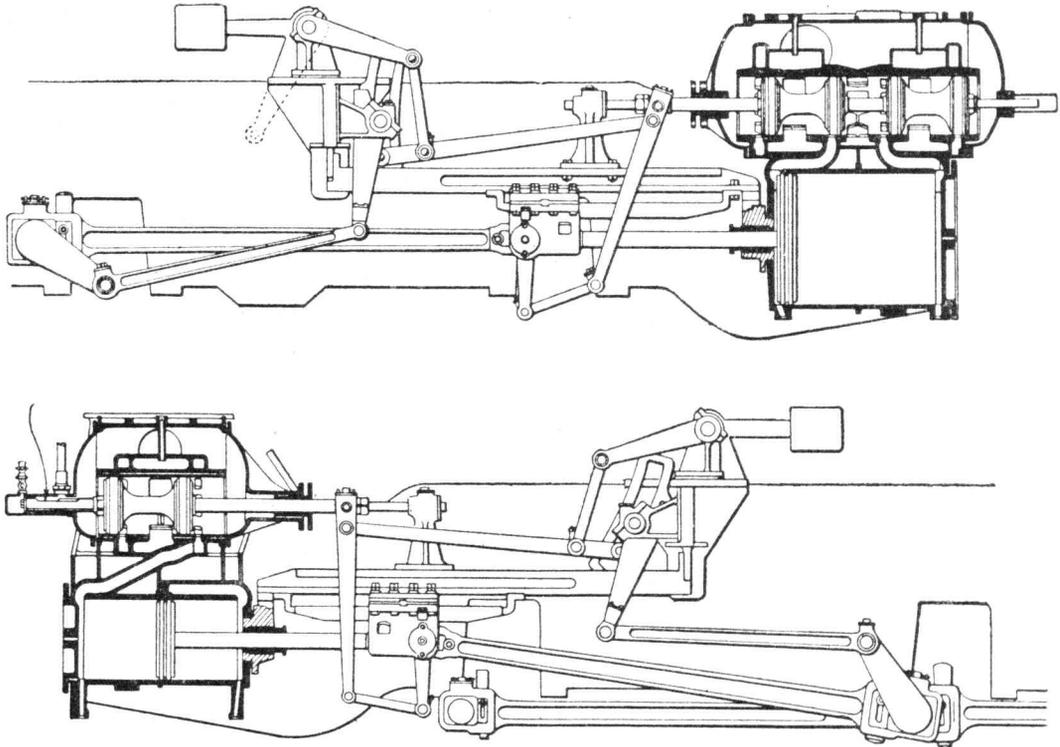


Abb. 9 bis 10. Vierzylinder-Verbundtriebwerk, Bauart Plancher der ital. Staatsbahnen.  
 Oben: Schnitt durch die Niederschieber und Dampfzylinder.  
 Unten: Schnitt durch die Hochdruckschieber und Dampfzylinder.

Die Hochdruckzylinder haben +32 mm äußere, —2 mm innere Überdeckung und 7 mm lineares Voreilen, während die Niederdruckzylinder die Werte von +23, —3 und 7 aufweisen. Die größte Füllung beträgt 80,5 v. H. Mittel bei den H.-Z. und 87,3 bei den Niederdruckzylindern.

Die 30 mm starken Rahmenplatten laufen in einer Entfernung von 1230 mm durch; sie sind sehr kräftig bemessen, da ihr Höhe 725 mm ü. Achsmittle beträgt. Die vorderen Laufräder von 950 mm Durchmesser, anfangs mit vollgewaltem Radstern, später mit Speichen ausgeführt, sind mit der benachbarten Kuppelachse zum »carello italiano« verbunden, einer Abart des Krauß-Helmholtzgestelles mit besonderem Rahmen, Wiegenaufhängung, Seitenspiel des Drehzapfens mit Rückstellung durch Spannfedern, Abb. 12.<sup>5</sup>

Die Schleppräder von 1220 mm Durchmesser haben jederseits 5 mm Seitenspiel zum leichteren Kurvendurchlauf; ihr Lagerhals von 180 mm Durchmesser ist 300 mm lang, daher ausreichend bei 14—14,5 t Achsdruck für die höchsten Geschwindigkeiten bis 110 km/St. Die Kuppelachsen haben solche von 190×270 mm, gegen 220×230 mm bei der Treibachse. Mit Ausnahme der Laufachse liegen alle Tragfedern unterhalb der Achslager, erstere sind 900 mm lang, letztere 1100 mm. Die 8 Federblätter der Schleppachse sind 130 mm breit und 15 mm stark, die 13 Blätter

der Kuppelachsfeder nur 90 mm breit bei 13 mm Stärke. Die 1160 mm lange Querfeder der ersten Kuppelachse hat 13 Federblätter von 130 mm Breite und 15 mm Stärke. Die Tragfedern der beiden hinteren Kuppelachsen sind durch Ausgleichhebel verbunden.

Die Achslager haben die bekannte Bauart Zara<sup>6</sup> zum leichteren gegenseitigen Einstellen in Gleisneigungen. Abb. 12—13. Die eigenartige Gabelung der Führungsliniale, sowie die Abkröpfung der Gegenkurbel sind aus den beistehenden Abbil-

<sup>5</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1909, Seite 13, Abbildung 94.

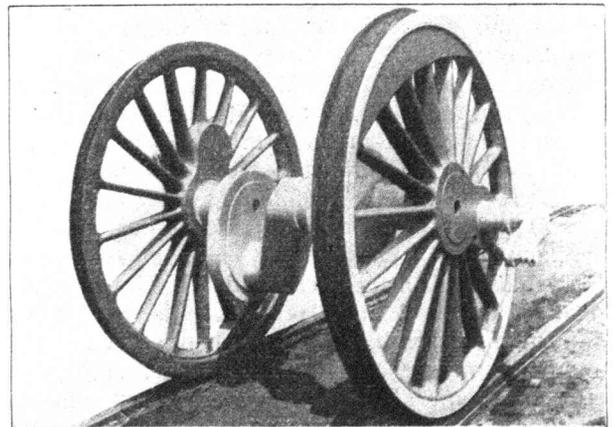


Abb. 11. Treibradsatz der 1 C 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Gruppe 680 der ital. Staatsbahnen.

<sup>6</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jahrg. 1909, Seite 174, Abb. 140 (Detailzeichnung).

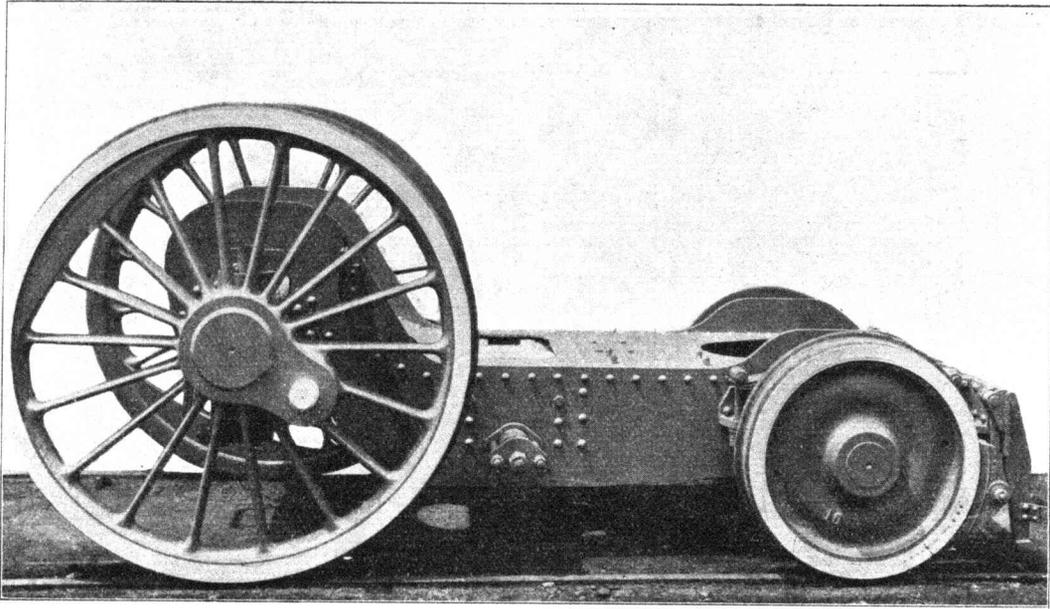


Abb. 12. Ansicht des Zara-Drehgestelles, einer Abart des Krauß-Helmholtz-Drehgestelles.

dungen 1—2 gut ersichtlich. Die Lokomotive ist mit der selbsttätigen Druckluftbremse Bauart Westinghouse ausgerüstet, die einklötzig auf alle Räder der Maschine wirkt. Der Geschwindigkeitsmesser nach der Bauart Hasler wird von einer kleinen Gegenkurbel der letzten Kuppelachse rechts angetrieben.

Die Dampfheizung Bauart Haag kann nach beiden Richtungen erfolgen. Ursprünglich waren die durch Druckluft nach der Bauart Leach betätigten Sandkästen hinter der Treibachse schräg nach innen liegend angeordnet, Abb. 1, wobei in ganz vereinzelt dastehender Weise bloß die letzte Kuppelachse gesandet wurde, später kam ein runder Sandkasten vorne am Kesselrücken zur Ausführung mit der Sandung der ersten Kuppelachse wie eine Ausführung der Berliner Maschinenbau-A.-G., vorm. L. Schwartzkopff in Abbildung 2 zeigt. Der dreiachsige Tender in Abbildung 3 besonders dargestellt, sollte eine erhebliche Vergrößerung gegenüber den bisherigen Ausführungen ergeben. Mit ganz besonderem Bestreben auf Gewichtersparnis gebaut, hat er mit Ausrüstung bloß 15,2 t Leergewicht, während sein Dienstgewicht bei 20 cbm Wasser und 6 t Kohlenfassungsraum nur 41,2 t beträgt. Der 18 mm starke Hauptrahmen läuft in 1800 mm Entfernung. Der 5 mm starke Wasserkasten ist außen bloß 2600 mm breit, die hintere Füllöffnung jedoch 2900 mm ü. S. O., 103 mm darunter die Wasserkastendecke, die nach vorne stark geneigt abfällt und eine zweckmäßige Kohlenrutsche bildet. Die im gleichen Abstand von je 2 m gelagerten Räder von 1095 mm Durchmesser haben Achsschenkel von 140 mm Durchmesser bei 300 mm Länge, sind also reichlich bemessen. Außer der Westinghouse Druckluftbremse, die zweiklötzig auf alle 6 Räder wirkt, ist noch eine Handspindelbremse vorgehen.

Im Mai 1907 trat die Maschine 6401 in den öffentlichen Verkehr, wobei sie im September auf der Fahrt von Parma nach Piacenza eine Höchstgeschwindigkeit von 118 km/St. erreichte, entsprechend 340 minutlichen Umläufen und 7,38 m/sec. mittlerer Kolbengeschwindigkeit.

In den mustergiltigen Veröffentlichungen der ital. St.-B. finden sich lehrreiche Angaben über die Leistungsfähigkeit und Betriebsergebnisse dieser Maschinen. Zunächst wurde eine größere Anzahl in Dienst gestellt, darunter 20 Stück von der Berliner M. A. G. vorm. L. Schwartzkopff, Abb. 2, so daß in kurzer Zeit 149 Stück im Betriebe standen.

Im Sommer 1907 fanden auf der Strecke Florenz—Orte (232 km) mit Steigungen bis zu 11 v. T. Vergleichsfahrten mit 6 Gattungen von Schnellzugslokomotiven statt, über welche wir eine Übersicht auf Seite 246, Jahrg. 1909 bereits veröffentlicht haben. Hierbei wurden Höchstleistungen bis zu 1400 PS festgestellt mit Zugbelastungen von 315—354 t und einer mittleren Leistung von 750 bis 1090 PSi; einer Verdampfungsziffer von 6,7 bis 7,7 kg und einer Rostanstrengung von 242 bis 396 kg/m<sup>2</sup> und Stunde. Ihr Kohlenverbrauch war höher als jener der einfacheren 1 C Zweizylinder-Verbundlokomotive, Gruppe 630 und natürlich noch höher als jener der 1 C Heißdampfzwillingslokomotive, Gruppe 640.

Auf der 12,53 km langen anhaltenden Steigung von 8—11 v. T. zwischen Montevarchi und Laternia erreichte sie mit dem Schnellzug Berlin-Neapel mit der Höchstbelastung von 350 t eine Geschwindigkeit von 45—56 km/St. und weitere 90 km/St. im Gefälle hinab nach Orte. Mit einem 300 t Zug wurden bei Versuchsschnellfahrten zwischen Mailand und Bologna bis zu 1500 PS geleistet und bei 215 km Streckenlänge mit einem

Zwischenaufenthalt eine Reisegeschwindigkeit von 85·6 km erzielt, wobei die Fahrgeschwindigkeit wiederholt zwischen 100 und 105 km/St. gehalten werden mußte. Die Füllung betrug dabei 40—45 v. H. in den H.-Z. und 60—75 v. H. in den N.-Z. bei kleineren Geschwindigkeiten 50—60, bzw. 70—75 v. H. Die durchschnittliche Dauerleistung wurde mit 1200 PS festgestellt. Die Arbeitsverteilungen war sehr ungleich, wie man es bei den hier gleichartigen Zweizylinderverbundlokomotiven nicht dulden würde, indem die rechte N.-Z. Gruppe meist nur 35 v. H. höchstens aber 40 v. H. der Arbeit leistete.

Für die Beschickung der Weltausstellung zu Buenos-Ayres in Argentinien im Jahre 1910 wurde bei den letzten 2 Stück, 680.150—151 versuchsweise knapp vor der Fertigstellung der Schmidt-Überhitzer eingebaut. Es blieben daher alle Zylinderabmessungen gleich, bloß die Stopfbüchsenpackungen wurden nach der Bauart Schmidt abgeändert, was gegenüber den bisherigen Metallpackungen der Bauart »Leeds-Forges« keine wesentlichen Änderungen bedingte. Abb. 15.

Der Kessel erhielt 3 Reihen zu je 7 Rauchrohren von 125/133 mm Durchmesser, wodurch die f. Verdampfungsheizfläche der Rohre von 207·8 qm auf 163·08 sank, dem gegenüber aber als Gewinn eine f. Überhitzerheizfläche von 45·8 qm stand, so daß der Verlust mehr als ausgeglichen erscheint. Trotz gleicher Wandstärke wurde der Dampfdruck von 16 auf 14 at herabgesetzt, versuchsweise sogar wie die übliche Tafel an der Führerhausaußenseite bekundete, auf 13 at. Mit der Beibehaltung derselben Zylinderabmessungen war natürlich von vorneherein kein richtiger Vergleich möglich. Nach Schmidts wohlbegründeten Erfahrungen mußte nicht nur für Zwillinglokomotiven, gegenüber bestehenden Naßdampflokomotiven bei gleicher Dampfspannung eine erhebliche Vergrößerung im Durchmesser vorgenommen werden, sondern naturgemäß umso eher bei Verbundlokomotiven, wo die Vergrößerung in der Regel sich bloß auf die H.-Z. erstreckt. So haben beispielsweise die k. k. öst. St.-B. teils die H.-Z.

vergrößert, teils bei gleicher Größe die Dampfspannung erhöht. Selbst bei gleichem Kesseldruck von 16 at war also keine vollkommene, ebenbürtige Heißdampflokomotive zu erwarten. Überdies ist der Überhitzer mit 21 Rauchrohren knapp bemessen. Selbstverständlich waren auch die Ital. St.-B. sich dieser Unvollkommenheit bewußt, aber ausgehend von den glänzenden Erfolgen der 1 C Heißdampfzwillingslokomotive, Gruppe 640 mit 12 at Kesselspannung gegenüber den älteren 1 C Verbundlokomotiven mit 16 at Kesselspannung war dieser Versuch an bloß 2 Maschinen umso eher berechtigt, als die Ergebnisse vorbehaltlos veröffentlicht wurden. Die Versuche fanden teils

wie früher auf der Strecke Florenz—Orte, teils von Rom nach Neapel 248·7 km statt, welch letztere wiederholt lange Steigungen von 8—10 v. T. aufweist, darunter sogar auf 12 km Länge eine Steigung von 13—17 v. T., hingegen hatten die kleinsten Bögen bloß 500 m Halbmesser. Auf erstgenannter Strecke (Florenz—Orte) betrug die Zugbelastung 340 bis

360 t, auf der letztgenannten (Rom—Neapel) 300 t. Aus den oben angeführten Gründen blieb die Geschwindigkeit auf der Steigung gegenüber der Naßdampflokomotive zurück. Es ist schade, daß man letztere nicht ebenfalls mit vermindertem Dampfdruck erprobte. Bei der verminderten Geschwindigkeit traf die für Heißdampf verschiedene Wirkung des Auspuffes noch mit der Unregelmäßigkeit der Feueranfachtung zusammen, die hier einer Zweizylinder-

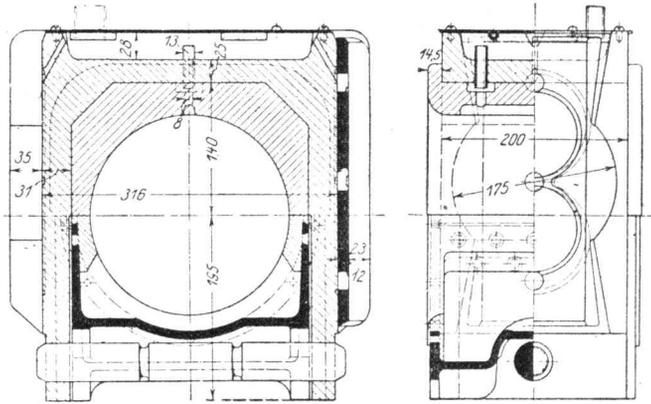


Abb. 13. Achslagerführung, Patent Zara.

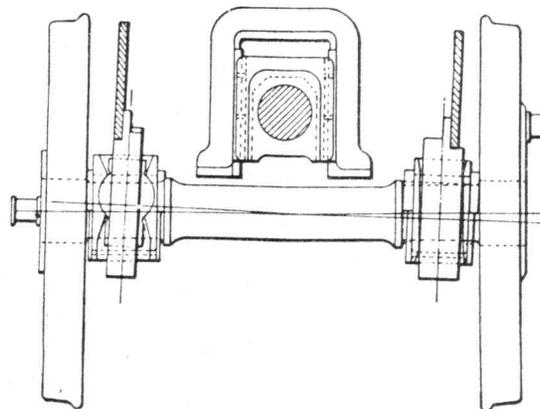


Abb. 14. Einstellung der Zara-Achslager bei Schiefstellung der Achsen.

Verbundlokomotive gleichwertig ist; die Luftverdünnung in der Rauchkammer sank dabei auf 50 bis 60 mm. Die Überhitzung hat dabei ebenfalls gelitten, da sie 325° bei 45 km/St. nicht überstieg. Auf der Strecke Rom—Neapel sank sie auf 280° bei bloß 30 km/St. Fahrgeschwindigkeit mit 309 t auf 10 v. T. Steigung.

Obwohl unter solchen Umständen die Heißdampflokomotive keine Mehrleistung gegenüber der Verbundlokomotive erzielen konnte, zeigte sie dennoch höheren Wirkungsgrad. Bemerkenswerter Weise gab sie bei 10 at Schieberkastendruck und 45—50 v. H. Füllung im H.-Z. bzw. 55—60 im N.-Z. bei Geschwindigkeiten von 50 und 45 km/St.

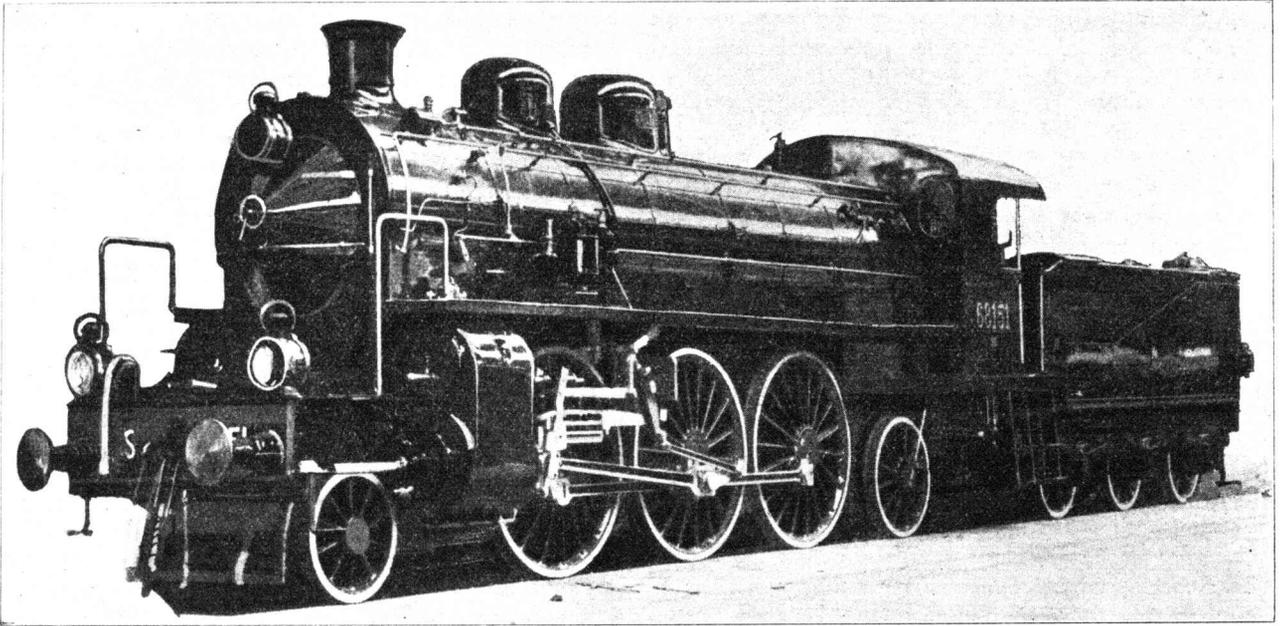


Abb. 15. 1 C 1 Heißdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive, Gruppe 680.150 der kgl. italienischen Staatsbahnen. Ausgestellt auf der Weltausstellung zu Buenos-Ayres 1910.

Maschine:			
Durchmesser der Hochdruckzylinder	2 × 360	mm	
» » Niederdruckzylinder	2 × 590		
Kolbenhub	650	»	
Lauf-Raddurchmesser	960	»	
Treib- »	1850	»	
Schlepp- »	1220	»	
Lauf-Radstand	2500	»	
Kuppel- »	3950	»	
Schlepp- »	2000	»	
ganzer »	8450	»	
Kesselmittle ü. S. O.	2800	»	
Gr. i. Kesseldurchmesser	1580	»	
Kl. i. »	1543	»	
Kesselinhalt, Wasser	5·9	cbm	
» » Dampf	2·7	»	
» » insgesamt	8·6	»	
Ges. Kessellänge	9299	mm	
Dampfspannung	14	Atm.	
Rostfläche	2189 × 1600 = 3·5	qm	
21 Rauchrohre, Durchmesser	124/133	mm	
159 Siederohre, »	47/52	»	
Lichte Rohrlänge	5150	»	
f. Feuerbüchsen-Heizfläche	11·74	qm	
» Kesselrohr- »	163·08	»	
» Verdampfungs- »	174·82	»	
» Überhitzer- »	45·8	»	
» Gesamt- »	220·62	»	
Leer-Gewicht	67·5	t	
Dienst- »	73·6	»	
Trieb- »	47·1	»	
Größte Länge	13980	mm	
» Breite	3000	»	
» Höhe	4255	»	
» zulässige Geschwindigkeit	110	km/St.	
Tender, dreiachs.			
Raddurchmesser	1095	mm	
Radstand	4000	»	
Wasserinhalt	20·0	t	
Kohlenvorrat	6·0	»	
Leergewicht (mit Ausrüstung)	15·2	»	
Dienstgewicht	41·2	»	
Maschine und Tender:			
Radstand, Lokomotive und Tender	16245	mm	
Länge über Puffer	19740	»	

ohne jede Anstrengung bei 4 at Verbinderdruk eine gleichmäßige Arbeitsverteilung auf beide Triebwerke. Ganz anders zeigte sich bei hohen Fahrgeschwindigkeiten von 75—95 km/St. und den Füllungen von 35—40 v. H. im H.-Z. bzw. 60—63 im N.-Z. eine ganz niedere Verbinderspannung von bloß 1·5—2 at Druck und dementsprechend ganz einseitiger Triebwerksausnützung im Verhältnis 1 : 2. Die Beibehaltung des Schieberkastens und Verbindermanometers bei Verbundlokomotiven mit unabhängigen Steuerungen ist daher durchaus notwendig, verständiges Personal vorausgesetzt. Es ergaben sich für die Wirtschaftlichkeit nebenstehende Vergleichswerte zwischen beiden Gattungen.

Wir ersehen daraus, daß trotz alledem die Wirtschaftlichkeit der Lokomotive eine ausgezeich-

nete war. Im laufenden Betriebe ergab die Lokomotive 680.150 im Jahresdurchschnitte in Florenz nahezu 10 v. H. Kohlenersparnis. Wie bereits erwähnt, war die 2. Lokomotive dieser Art 680.151 auf der Weltausstellung zu Buenos-Ayres von der Lokomotivfabrik Ernst Breda in Mailand zur Schau gestellt worden, sie ist in Abb. 15 dargestellt. Beide Maschinen sind die einzigen Heißdampfverbundlokomotiven in Italien.

Auf Grund der bereits besprochenen Vorzüge, wie sie mit der 1C Heißdampfzwillingslokomotive erzielt worden sind, waren auch die Versuche mit der 1C1 Lokomotive ganz für den Vorzug der Überhitzung ausgefallen. Bevor man sich jedoch zu einer durchgreifenden mühevollen Änderung der Verbundlokomotiven entschloß, deren Steuerungsverhältnisse nach obigem ganz

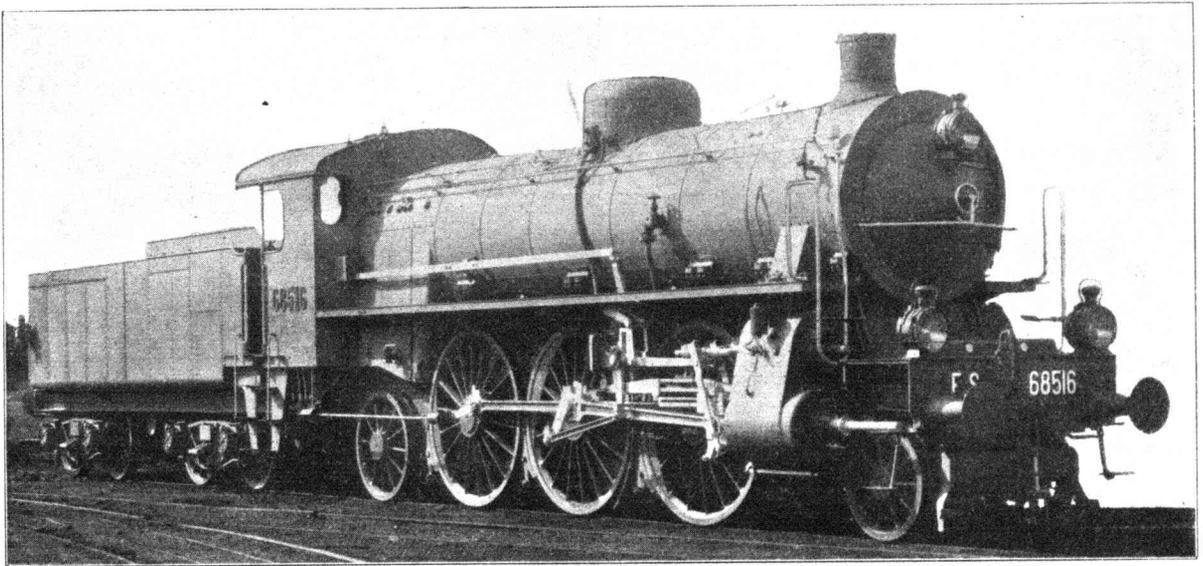


Abb. 16. 1 C 1 Heißdampf-Vierzylinder-Schnellzuglokomotive, Gruppe 685 der ital. Staatsbahnen.

**Betriebsergebnisse der ital. 1 C 1 Schnellzug-Verbundlokomotiven.**

Gattung	Naßdampf	Heißdampf
Mittlere stündliche Dampferzeugung . . . . . kg	8790—9340	6950—9050
Ebenso, gerechnet auf 1 qm f. Verdampfungs-Heizfl. kg	40—42·3	39·8—51·6
Mittlere Verdampfung auf 1 kg Kohle . . . . .	6·7—7·7	6·1—8·2
Stündlicher Kohlenverbrauch kg	842—1238	646—1195
Ebenso, gerechnet auf 1 qm Rostfläche . . . . . kg	242—354	185—312
Verhältnis: Verdampf.-Heizfläche : Rostfläche . . .	63 : 1	50 : 1
Stündlicher Dampfverbrauch auf eine PSi . . . . . kg	10·3—13·6	8·1—13·4
Mittlere indirekte Zylinderleistung PSi . . . . .	708—914	718—998
Triebwerksverlust v. H. .	6·0	5·0
Mittlere Nutzlast . . . . t	315—354	316—362
Kohlenverbrauch auf eine Nutz-PS-Leistung (am Tenderzughaken) bezogen . . . . . kg	2·14—2·78	1·65—2·35
Ebenso, auf 1 PSi bezog. »	1·46—1·92	1·15—1·55
Auf 100 Nutz-t/km » »	4—4·8	2·8—4·2

bedeutende Schwierigkeiten in Aussicht stellten, verzichtete man ganz auf die ohnehin etwas verunglückte Zylinderanordnung Planchers und ging hauptsächlich des geringen bei Zwilling zulässigen Kesseldruckes von 12 at wegen zur einfachen Dampfwerkung zurück. Bei gleichen Rädern wären die inneren Zwillingssylinder der Reihe 640 wohl noch ausreichend gewesen, wenn man schon zu den einfachen billigen Außenzylindern nicht zurückkehren wollte. Es kam jedoch wie bei der gleich-

zeitig für 17 t Achsdruck beschafften 2 C 1 Lokomotive Gruppe 690<sup>7</sup> zur Anwendung des Vierlingstriebwerkes mit 4 gleichen Hochdruckzylindern von 420 mm Durchmesser, die von je einer außenliegenden Heusinger-Walschaert-Steuerung betätigt werden. Da die Gruppe 690 erst nur wenig für einige Hauptlinien von 17—18 t Achsdruck-Oberbau beschafft werden konnte und deren Leistung bei der gleichen Rostfläche von 3·5 qm trotz größeren Kessels und Treibgewichtes auch nicht viel höher sein konnte, mußte die für 36 kg/m Schienen, also für 15·1 t Höchstachsdruck gebaute 1 C 1 Lokomotive weiter gebaut werden. Durch den Einbau des Überhitzers war bei den 2 Verbundlokomotiven das Leergewicht um 3·5 t, das Treibgewicht um 2·1 t gestiegen, so daß wohl 47·1 t Treibgewicht vorhanden war, der zulässige Achsdruck jedoch erheblich überschritten war. Unbedingt für erforderlich wurde eine größere Kessel- und Überhitzerheizfläche gehalten. Bei sorgfältiger Durcharbeit der Maschine konnten noch erhebliche Ersparnisse erzielt werden, so daß die neue Vierlingslokomotive, als Gruppe 685 bezeichnet, sogar leichter ausfiel als die beiden Versuchslokomotiven und bei 2·2 t höherem Leergewicht als die Satteldampf-Verbundlokomotive einen höchsten Achsdruck von 15·5 t einhalten konnte (Abb. 16—18). Bei gleicher Höhenlage des Kessels wurde er um 65 mm im Durchmesser vergrößert mit 1645 mm größtem inneren Durchmesser und 16·5 mm Blechstärke gegenüber 1580 mm Durchmesser und 18·5 mm Blechstärke bei sonst gleich bleibender Bauart, namentlich gleicher Rostfläche und Rauchkammerlänge. Der größeren Heizfläche entsprach auch somit der größere Dampfdruck und Wasserinhalt. Nunmehr konnten bequem 24 Rauchrohre von 125/133 mm Durchmesser eingebaut werden. Die Anzahl der Siederohre wurde von 159 auf 171

<sup>7</sup> S. »Die Lokomotive«. Jhg. 1911, S. 129, mit 11 Abb.

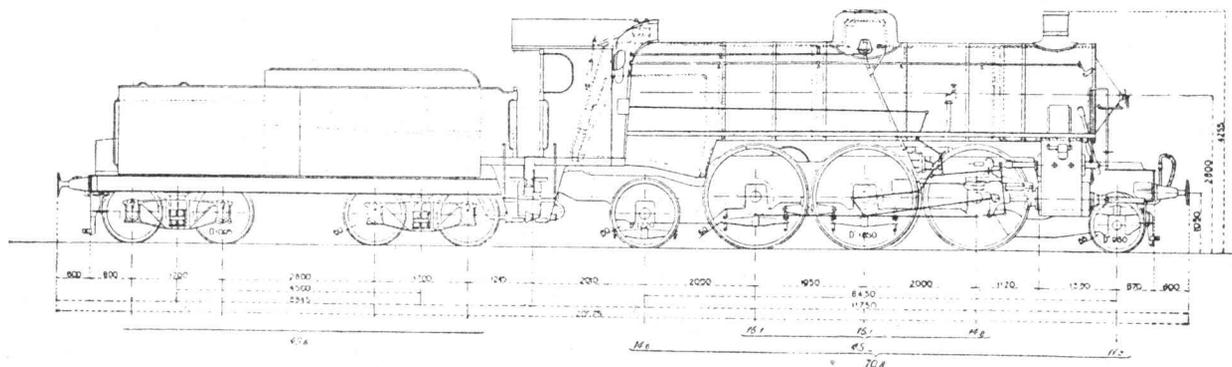
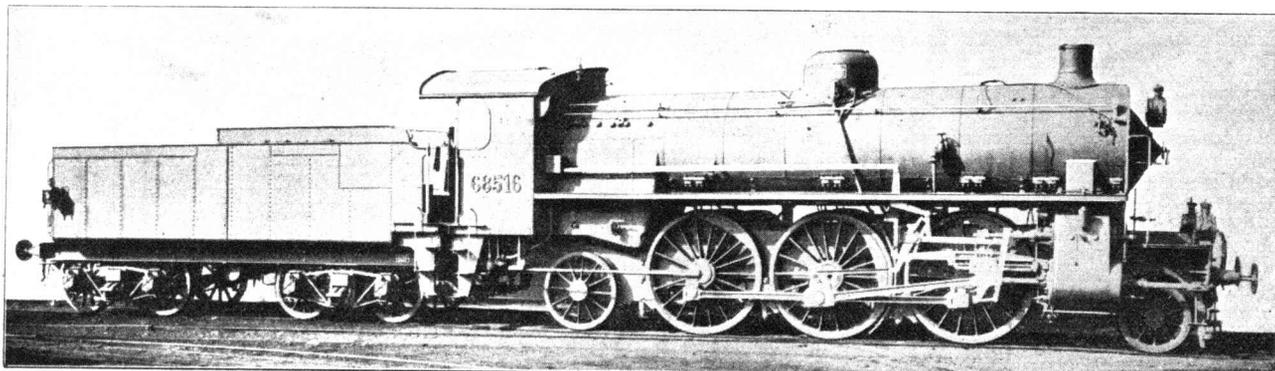


Abb. 17 bis 18. 1 C I Heißdampf-Vierzylinder-Schnellzugslokomotive, Gruppe 685 der italienischen Staatsbahnen.

Maschine:

Zylinderdurchmesser . . . . .	4 × 420	mm
Kolbenhub . . . . .	650	»
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	960	»
Trieb- » . . . . .	1850	»
Schlepp- » . . . . .	1220	»
fester Radstand . . . . .	3950	»
ganzer Radstand . . . . .	8450	»
Kesselmitte ü. S. O. . . . .	2800	»
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1645	»
Kl. » . . . . .	1612	»
Gr. Kessellänge . . . . .	9399	»
Kesselinhalt, Wasser . . . . .	6·2	cbm
» Dampf . . . . .	3·0	»
» insgesamt . . . . .	9·2	»
Dampfspannung . . . . .	12	Atm.
Rostfläche . . . . .	2189 × 1600 = 3·5	qm
f. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .	12·2	»
» Kesselrohr- » . . . . .	178·2	»
» Verdampfungs- » . . . . .	190·4	s
» Überhitzer- » . . . . .	52·4	»
» Gesamt- » . . . . .	247·8	»
24 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .	125/133	mm
171 Siederohre . . . . .	47/52	»
Lichte Rohrlänge . . . . .	5150	»
Leer-Gewicht . . . . .	66·2	t

Dienst-Gewicht . . . . .	72·9	t
Treib- » . . . . .	46·5	»
Größte Länge . . . . .	11730	mm
» Breite . . . . .	3000	»
» Höhe . . . . .	4255	»
» zulässige Geschwindigkeit . . . . .	110	km/St.
» Leistung . . . . .	1300	PS

Tender, vierachsig.

Raddurchmesser . . . . .	1095	mm
Lagerhals . . . . .	140 × 300	»
Drehgestell-Radstand . . . . .	1700	»
Drehzapfen-Entfernung . . . . .	4500	»
Ganzer Radstand . . . . .	6200	»
Größte Länge . . . . .	8660	»
» Breite . . . . .	2880	»
» Höhe . . . . .	3208	»
Wasser-Vorrat . . . . .	22	t
Kohlen-Vorrat . . . . .	6	»
Leer-Gewicht (mit Ausrüstung) . . . . .	21·6	»
Dienst- » . . . . .	49·6	»

Lokomotive:

Radstand . . . . .	17905	mm
Länge über Puffer . . . . .	20575	»
Dienst-Gewicht . . . . .	122·5	t

erhöht; sie sind 2½ m stark, aus Flußeisen mit 5 mm Kupferstutzen. Die Feuerbüchse aus 25, bzw. 15 mm starken arsenhaltigen Kupferblechen ist nunmehr ohne Kipprost ausgeführt.

Der Dampfdom mit dem gleichen Durchmesser von 700 mm ist jedoch vom Sandkasten umgeben, der den Außenraum bis 1150 mm Weite ausfüllt. Damit ist ohne Beeinträchtigung der äußeren Formgebung ein großer Raum für trockenem Sand und mit bedeutender Wurfhöhe für die Mittelräder gewonnen. Die früher am Dampfdom befindlichen Sicherheitsventile wurden vor dem

Führerhaus auf die Boxdecke aufgesetzt. Der Feldbacherbelag des Kessels ist wieder aus Kupfer ausgeführt. Die Dampfzylinder bestehen nunmehr aus 2 gleichen Sattelstücken, die in der Mitte zusammengeschraubt sind und ebenso durch starke Flanschen mit der Rauchkammer verbunden. Auch hier sind die Schieberkästen und demgemäß auch die Steuerung um 160 mm hineingerückt. Die Kolbenschieber von 265 mm Durchmesser haben äußere Einströmung und Fester-Ringe bei gekreuzten Kanälen für die Außenzylinder; zum Gewichtsausgleich der Steuerung ist eine Spann-

feder vorgesehen. Eine eigentümliche Stellung nimmt die Schleppachse beim Zaragestell ein. Schon ursprünglich wurde sie niemals als fest angegeben, zuerst mit 5 mm Seitenspiel, hier bereits mit 10 mm jederseits, obwohl beharrlich 3950 mm, der Radstand der 3 letzten Achsen als fest bezeichnet wird. Eigentlich hätten wir dann bloß die beiden letzten festen Kuppelachsen mit 1950 mm Radstand. Blasrohr und Rauchfang wurden erheblich geändert. Ersteres wurde mit fester Kegeldüse und Steg bei 145 mm lichter Weite etwa 180 mm über Kesselmitte gestellt und der Rauchfang auf 410 mm verengt; ein weiter Stutzen reicht noch als Fortsetzung hinab. Die vordere Brust wurde gekürzt.

Die Lokomotive ist ausgerüstet mit Friedmann-Injektoren Nr. 9, Schmierpumpen von Michalk, Geschwindigkeitsmesser von Hasler, Zararegler, Dampfheizung von Haag, Manometer und Pyrometer nach Fournier, Druckluftsandstreuer der Bauart Leach sowie der Doppelbremse Westinghouse-Henry.

Die alten dreiachsigen Tender hatten sich nicht bewährt, wahrscheinlich sind sie zu leicht gehalten im Untergestell und werden deshalb an Güterzuglokomotiven abgegeben. An ihre Stelle treten 4achsige Drehgestell-tender mit 22 cbm Wasser und 6 t

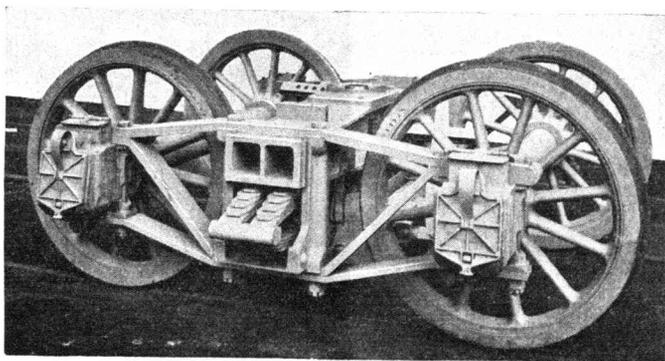


Abb. 19. Tenderdrehgestell der amerikanischen »Diamond«-Bauart.

Kohlenvorrat und etwa 12,5 t Achsdruck, also keinerlei besondere Werte. Ihre hervorragendste, von uns bereits beschriebene Neuerung besteht in der Anordnung amerikanischer Drehgestelle (Abb. 19), die bei geringem Gewicht einen ruhigen Lauf ergeben sollen. Diese sonst nur bei vierachsigen Güterwagen, jedoch mit Rundfedern, im Gebrauch befindlichen Tenderdrehgestelle haben seitdem auch bei den preuß. St.-B. Eingang gefunden. Das äußere Gestell wird aus Flacheisen auf einfachen Maschinen gepreßt, der innere Teil ist aus Stahlguß. Streng genommen ist eine gegenseitig unabhängige Einstellung der beiden starr miteinander verbundenen Achsen ausgeschlossen, ein anderer Nachteil liegt in der Vergrößerung des ungefederten Gewichtes. Der Hauptrahmen des ungewöhnlich langen Tenders besteht aus 300 mm hohem  $\square$ -Eisen. Die 9 Abteilungen des Wasserkastens ergeben zusammen 6740 mm Länge. Zuzufolge dieser großen Länge konnte die mäßige Breite von 2700 mm für den Wasserkasten gewählt werden; der Kohlenraum mit 1570 mm Breite hat 3730 mm Länge. Auch die Höhe des Tenders erreicht bloß 2910 mm bei dem Wasserkasten und 300 mm mehr am Kohlenkastenaufbau. Die gegenseitige Versteifung der 5 mm starken

Wände erfolgt durch Winkel- und Flacheisen mit Knotenblechen. Jedes Rad kann einklötzig von innen gebremst werden und zwar sowohl durch die Doppeldruckluftbremse als durch die Spindelbremse.

Als Leistungsaufgabe wurde der neuen Gruppe 685 gestellt: Die Beförderung von 400 t schweren Schnellzügen im Flachlande und 300 t schweren Schnellzügen im Hügellande auf 10 v. T. Steigung mit 60 km/St. Geschwindigkeit, während bei erstgenannten Zügen 90 km/St. gefahren werden soll, wozu die Leistung von 1300 PS als ausreichend angegeben werden kann. Über Leistungsergebnisse ist seither nichts veröffentlicht worden. Man kann jedoch aus der vorausgegangenen 2C1 Lokomotive, deren Ergebnisse bekannt sind, die Nutzenanwendung ziehen. Diese Maschine hat eigentlich dasselbe Triebwerk nur etwas vergrößert, um höheren Treibrädern und Achsdrücken zu entsprechen. Wir haben bei der angeführten Stelle diese Maschine durch mehrere Abbildungen anschaulich dargestellt.

Gegenüber der Naßdampf 1C1 Lokomotive, Gruppe 680, konnte sie bei gewissen Schnellzügen mit 360 t, gegen 280 t, noch die Fahrzeit einhalten; auf 25 v. T. Steigung schleppte sie allein 126 t mit 35 bis 40 km/St. Fahrgeschwindigkeit (bei 51 t Mindesttreibgewicht). Mit 361 t erreichte sie auf 11 v. T. Steigung 65 km/St., entsprechend 1480 PS, was für 87,3 t Dienstgewicht nicht gerade hervorragend zu nennen ist, woran natürlich auch die kleine Rostfläche von 3,5 qm schuldtragend ist.

Bei den veröffentlichten Dampfdruckschaulinien meint man unwillkürlich Niederdruckzylinder vor sich zu haben, da wir namentlich bei hoher Geschwindigkeit Schieberkastendrucke von 6,15 at, (Kesseldruck 12 at) und demgemäß Anfangsdrucke von 5,5—6 at finden. Eine derartige Drosselung kommt vor bei Geschwindigkeiten von 75—81 km, entsprechend bloß 196—210 minutlichen Umläufen, bei 823—902 PS Leistung und 50 bzw. 40 v. H. Füllung. Selbst bei der Höchstleistung von 1232 PS haben sie nur 9 at Eintrittsspannung und mit 35% Füllung bei 99 km/St. Geschwindigkeit bloß 2,82 at mittleren Druck. Auch diese Vierlingsmaschinen dürften also den Ausspruch einer verfehlten Anordnung rechtfertigen und bestätigen, daß es auch für Heißdampf nur 2 richtige Bauarten gibt, entweder Zwilling oder Verbund mit 1 oder 2 Hoch- und 1—2 Niederdruckzylindern, niemals aber 4 Hochdruckzylindern.

Steffan.

## Die englischen Kolonialeisenbahnen in technischer Hinsicht.

Das ungeheure britische Weltreich hat seine Besitzungen durch ein großes Eisenbahnnetz verschiedenster örtlicher Anpassung aufgeschlossen. Wir beginnen zunächst mit der Quelle englischen Reichtums **Indien**, nach dem Stande des Jahres 1912. Mit einem Zuwachs von 1100 km neueröffneter Linien, erreichte das Eisenbahnnetz 56.000 km, nach folgenden Spurweiten geordnet:

Breitspur 5' 6" = 1676 mm : 26.700 km im Betrieb, genehmigt oder im Bau 1770 km.

Meterspur 3' 3<sup>3</sup>/<sub>8</sub>" = 1000 mm : 22.700 km im Betrieb, genehmigt oder im Bau 865 km.

Schmalspur 2' 6" = 762 mm : 2720 km im Betrieb, genehmigt oder im Bau 1330 km.

Kleinspur 2' = 610 mm : 710 km im Betrieb, genehmigt oder im Bau 6 km.

Man ersieht daraus, daß der Ausbau mit den kleineren Spurweiten bevorzugt wird. Das vom Staate für Rückkauf aufgewendete Kapital von 6.690 Millionen Mark = 7.800 Millionen ö. Kronen verzinste sich mit 5·19 v. H.

Von der einheimischen Kohlegewinnung in Indien im Betrage von 14.710.000 tons (engl.) wurden 4.590.000 tons von den indischen Eisenbahnen selbst verbraucht, wozu noch 118.580 t fremde Kohlen kamen, letztere meist aus England. Der durchschnittliche Personenfahrpreis betrug 1·24 Heller/km (überwiegend Eingeborene), der Frachtsatz 3·7 Heller/km, wobei die verhältnismäßig großen durchschnittliche Reise- und Frachtwege von 60 km bzw. 318 km in Betracht kamen. Im Berichtsjahre 1912 wurden 166·7 Mill. Kronen für Neuanlagen ausgegeben, davon allein 82 Millionen Kronen für Fahrzeuge der bestehenden Linien; hinzu kamen 197 Lokomotiven, 579 Personen- und 5346 Güterwagen, während in Ablieferung begriffen waren 400 Lokomotiven, 1543 Personen- und 14.791 Güterwagen. Als Ergänzung wurden überdies nachbestellt 21 Lokomotiven, 287 Personen- und 2909 Güterwagen. In den eigenen Bahnwerkstätten wurden 350 Lokomotiven, 697 Personen- und 7936 Güterwagen mit selbsttätiger (Luftsauge-) Bremse ausgerüstet, so daß im ganzen 6063 Lokomotiven, 18.159 Personen- und 64.657 Güterwagen damit nun ausgerüstet sind. Ohne durchgehende Bremse verbleiben nur noch 1549 Lokomotiven, 3826 Personen- und 92.004 Güterwagen. Der Stand an Fahrzeugen beträgt somit 7612 Lokomotiven, 21.985 Personen- und 156.661 Güterwagen. 940 Personenwagen wurden weiters für Gas- und elektrische Beleuchtung eingerichtet, so daß am Jahresende 18.335 damit ausgerüstet waren gegen bloß 4099 ohne diese Einrichtung. Der größere Teil der Wagen, 512 Stück, wurde für Gasbeleuchtung, der kleinere Teil von 428 Stück für elektrische Beleuchtung eingerichtet.

Sämtlicher Bedarf wurde bei englischen Werken gedeckt, ausgenommen einige Schienen und Güterwagen, die in Indien selbst erzeugt wurden. Die Angestellten waren 7850 Europäer, 70.006 Indo-

Engländer und 571.506 Eingeborene, insgesamt 589.422 Köpfe. Sämtliche höhere 17.856 Stellen waren von Engländern besetzt, denen das Mutterland damit höchsteinträgliche Stellen sichert.

**Australien.** Im Staate **Viktoria** begann der Bahnbau 1854 und erreichte derzeit 5680 km fast durchwegs im 1600 mm Breitspur. In der Hauptstadt Melbourne hat sich ein großer Bahnverkehr entwickelt, für den im Nahverkehr elektrischer Betrieb eingeführt wird. Weitaus bemerkenswerter sind die Bahnen im Staate **Südaustralien**, wo 1856 der Bahnbau in der Richtung auf **Viktoria**, natürlich mit der gleichen Breitspur, einsetzte. Anfangs der Siebzigerjahre des v. Jhd. wurde jedoch schon der Weiterbau mit der Schmalspur von 1067 mm (Kapspur) überwiegend durchgeführt, so daß heute mehr als die Hälfte ihr angehört, nämlich 1350 km von 2720 km. Ohne besondere Geländeschwierigkeiten durchziehen diese Bahnen waldlose Gegenden mit reichen Weizenfeldern, Obst- und Weingärten. Die größte Steigung der Breitspur beträgt 1:45, der schärfste Gleisbogen 201·2 m, die zulässige Höchstgeschwindigkeit 96 km/St. Auf der Schmalspur ist es 1:50, und 100·6 m, bzw. 56 km/St., doch in Wirklichkeit beträgt die größte Steigung in der Richtung der Fracht nur 1:80 = 12·5 v. H. Die Fahrzeuge werden in der Regel in der staatlichen Bahnwerkstätte zu **Islington**, 5 km nördlich von **Adelaide** gebaut, im Vorjahre waren es 5 breit- und 10 schmalspurige Lokomotiven, bei einem Gesamtstande von 174 bzw. 199 Lokomotiven der betreffenden Spurweite.

**Queensland.** Die erste Bahn wurde dort 1865 vom Staate erbaut, und zwar im Vorhinein schmalspurig (1067 mm). Dem vorliegenden letzten Berichte vom Jahre 1911 zufolge waren insgesamt 6250 km im Betrieb. Da es durchwegs Stichbahnen von der Küste weg ins Innere waren, sind trotz der Schmalspur ziemlich bedeutende Anlagekosten entstanden.

**Westaustralien** begann erst 1871 mit dem Bahnbau durch eine besondere Gesellschaft. Ende 1912 verfügt es über 3710 km Bahnnetz, durchwegs schmalspurig und ohne Zusammenhang mit dem übrigen Bahnnetz Australiens. Ohne besondere Geländeschwierigkeiten macht doch die Wasserbeschaffung in den Goldfeldern ziemliche Schwierigkeiten. Merkwürdigerweise ist hier die Mittellandbahn von 448 km Länge noch eine Privatgesellschaft.

**Tasmanien** erhielt 1876 seine erste Eisenbahn in Kapspur, von der es gegenwärtig 770 km besitzt, doch ist auch für schwieriges Gelände ein 61 cm Schmalspurnetz von 40 km Länge ausgeführt worden.

**Neuseeland.** Hier begann schon 1860 der Bahnbau, der anfänglich drei verschiedene Spurweiten 1600, 1435 und 1067 mm aufwies, bis 1869 letztere einheitlich durchgeführt wurde. Unter dem Kanzler der Kolonie **J. Vogl** erhielt

Neuseeland, trotz seiner Geländeschwierigkeiten ein bewundernswert dichtes Eisenbahnnetz, welches gegenwärtig in zwei getrennten Netzen 4450 km umfaßt. Von ganz besonderer Art ist eine Gebirgslinie mit 1 : 35 Steigung, die auf eine Länge von 5 km noch eine weitere Steigung 1 : 15 aufweist, welche nach der Bauart Fell auch gegenwärtig noch betrieben wird. Diese, beim Bau des Mont Cenis-Tunnels erstmalig ausgeführte Bauart, besteht in der Anordnung einer zusätzlichen Mittelschiene, an welche wagrecht angetriebene Reibungsräder angedrückt werden. Obzwar in Europa verschiedene Unglücksfälle zum Verlassen dieser Bauart geführt haben, steht sie in Neuseeland noch in zufriedenstellender Verwendung; eigentlich ersetzt sie unvollkommen eine Zahnstangenbahn durch wohlfeilere Bauart. In Bau ist ein 8·8 km langer Tunnel durch den Arturpaß, der durchwegs unter 1 : 33 Steigung angelegt ist und wahrscheinlich elektrisch betrieben werden wird. Die meisten Lokomotiven werden in den eigenen staatlichen Bahnwerkstätten gebaut, darunter für ihre Spurweite höchst beachtenswerte 2 C 1 Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Personenzugslokomotiven mit breiter Feuerbüchse über der Schleppachse.

Südafrika. Die erste Eisenbahn wurde hier durch eine Privatgesellschaft von Kapstadt nach Wellington mit einer Abzweigung nach Wynberg mit insgesamt 100 km Länge in der Vollspur von 1435 mm in den Jahren 1859—1863 gebaut und 1873 vom Staate übernommen. Als jedoch von der Kapkolonie der Ausbau des Eisenbahnnetzes in Angriff genommen wurde, nahm man sich die im Jahre 1869 erfolgte Einführung der Meterspur in Indien als Beispiel und führte die etwas größere Kapspur ein, von 3' 6" = 1067 mm, welche gegenwärtig wohl die meiste Verbreitung erlangt hat; die oberwähnte, bestehende vollspurige Bahnlinie wurde umgebaut. Der Bau erfolgte gleichzeitig von den drei Hafenstädten, Ostlondon, Port Elisabeth und Kapstadt landeinwärts, die bereits mit der allmählichen Anschließung des Landes 1885 Kimberley und die Grenze des Burenfreistaates der Oranje-Republik erreichten. Zu dieser Zeit umfaßte das Eisenbahnnetz 2580 km, dem in den nächsten fünf Jahren bloß 282 km folgten, darunter die Linien nach Weyburg an die Grenze des Betschuanalandes, die schließlich nach Rhodesien ausgebaut wurde. Damals schon wurden einige kurze Nebenlinien mit der Kleinspur von 61 cm ausgeführt. Anfänglich betrug die höchste Steigung der Bahn 1 : 40, der kleinste Gleisbogen 100 m, die jedoch allmählich erheblich verbessert wurden. Anfänglich wurden nur leichte schweißeiserne Schienen verwendet von 22·5 kg/m Gewicht. Später hat man bei gleichem Querschnitt Stahlschienen verlegt, deren Gewicht etwas größer war, 23 kg/m. Darauf hat man schwerere Schienen von 29·5 kg/m eingeführt, wohingegen man jetzt schon zu noch schwereren von 39·5 kg/m greift.

Beim Zusammenschlusse der südafrikanischen Kolonien zum Bundesstaat umfaßte das Netz der Kapkolonie 5380 km Eisenbahnen, darunter 370 km in 61 cm-Spur. Bis zum Jahre 1887 waren die Einnahmen nicht imstande, die Ausgaben zu decken, so daß erhebliche Fehlbeträge aus Staatszuschuß aufgewendet werden mußten, aber die damals einsetzende gewaltige Entwicklung der Goldfelder steigerte die Einnahmen bis auf 9 v. H. Reingewinn, wie er bei Staatsbahnen wohl noch nie erzielt wurde. Das goldgierige Britannien wußte unter den heute noch üblichen Vorwänden die Burenfreistaaten zu erobern und damit Herr der ersehnten Goldfelder zu werden. Nur langsam konnte sich das in den berüchtigten »Konzentrationslagern« entvölkerte Land erholen, um die gewünschte hohe Dividende abzuwerfen.

In Natal wurde schon 1860 eine kurze vollspurige Linie gebaut, die später auf die Kapspur von 1067 mm umgebaut werden mußte. Die nach Johannesburg, der größten Stadt Transvaals, führende Hauptlinie wurde erst 1895 eröffnet. Das Ersteigen dieses Hochlandes, 1500 m über dem Meere, erforderte viele Steigungen, darunter eine 64 km lange unter 1 : 30, und 335 km von 1 : 30 bis 1 : 40, mit Bögen von 90—100 m Halbmesser. Mannigfache Abzweigungen, darunter eine Hauptlinie zum Hafen Durban, brachten das Netz auf 1000 km Länge vor der Bundesübernahme. Im ehemaligen Burenfreistaate Transvaal begann der Bahnbau erst im Jahre 1890 als Staatsbahn, die bald unter der geschickten Leitung der »Niederländischen Eisenbahngesellschaft« ein umfassendes Netz wurde, das schon 1892 im Anschlusse an die vom Kapland betriebenen Eisenbahnen des Oranje-Freistaates eine durchgehende Linie von Kapstadt bis Johannesburg herstellte. Schon im nächsten Jahre wurde die Hauptstadt Pretoria erreicht und im folgenden Jahre die von England unabhängige Bahn nach der Delagobai eröffnet. Bekanntlich wurde ein Großteil der Fahrzeuge aus dem Deutschen Reiche beschafft, darunter allein 127 Stück C 2 Tenderlokomotiven von der Maschinenfabrik Eßlingen in Württemberg, nebst einigen Zahnradlokomotiven. Beim Zusammenschlusse des Bundes am 30. Mai 1910 umfaßte das Bahnnetz 11.300 km, davon 612 km kleinspurig (61 cm). Der Anlagewert bezifferte sich auf 1.820 Mill. K, von denen 800 auf das Kapland, 650 auf die Burenstaaten und der Rest von 370 auf Natal entfielen. Seither sind mehr als 800 km Neubaustrecken hinzugekommen, vor allem aber wurden die Strecken durch Neuanlagen erheblich in den Steigungen und scharfen Bögen verbessert. Die Zahnradstrecke wurde durch eine Reibungsbahn umgangen und der Oberbau bedeutend verstärkt. Dadurch wurde ein Achsdruck von 15 t ermöglicht, womit bei den kräftig bemessenen Brücken sehr schwere 2 C 1, 2 D 1 und 1 C + C Heißdampflokomotiven in Betrieb genommen werden konnten, deren Abmessungen weit über die sonstigen Ausführungen der Kapspur und den

Durchschnitt der europäischen Vollspurlokomotiven ragen.

Während des gegenwärtigen Weltkrieges ist eine mehr als 400 km lange Strecke gebaut worden, welche an das besetzte deutsch-südwestafrikanische Eisenbahnnetz der gleichen Spurweite anschließt.

**Rhodesien.** Die Hauptlinie von Kapstadt erreichte Bulavayo im Jahre 1897, die Beira-Bahn 1899 Salisbury, das 1902 mit ersterem verbunden wurde, so daß eine mehr als 3200 km lange Bahnstrecke im Verkehr stand. Im Jahre 1904 erreichte die Hauptlinie den Zambesi. Im Anschlusse an die Katangabahn wurde der belgische Kongo erreicht. Ende 1912 umfaßte das Eisenbahnnetz in Rhodesien 3450 km, durchwegs in Kapspur mit einem Schienengewicht von 29·5 kg/m. Am 12. Sept. 1905 wurde die gewaltige Brücke über den Zambesifluß eröffnet, welche diesen 120 m hoch in 200 m Spannweite übersetzt, 50 Jahre nachdem Livingstone die berühmten Wasserfälle fand. Cecil Rhodes Traum einer afrikanischen Südnordbahn von Alexandrien bis Kapstadt ist noch weit von seiner Erfüllung. Rhodes liegt in Matropos begraben, in dessen Felsen eine Zweigbahn zu seinem einsamen Grabe führt.

**Jamaika.** In Westindien wurde auf Jamaika schon 1844 von Kingston aus eine 20 km lange vollspurige Eisenbahn erbaut. Bis 1885 wurde das Bahnnetz auf 102 km gebracht, mit einem Oberbau von 29·5 kg/m Schienengewicht. Da die Regierung nicht genügend Geld zu weiterem Bahnbau besaß, erbot sich eine amerikanische Gesellschaft zum Ausbau eines Vollspurnetzes von 300 km Länge, wobei Steigungen bis 1:30 und Gleisbögen bis 100 m herab notwendig wurden, die in dem besonders feuchten Klima (500 mm Regenhöhe) Betriebsschwierigkeiten boten. Die Ausstattung der Bahn mit Fahrzeugen war durchaus amerikanisch. Noch vor Vollendung mußte infolge Zahlungsschwierigkeiten das Unternehmen vom Staate übernommen werden. Insgesamt standen 30 Lokomotiven, 32 Personen- und 373 Güterwagen im Dienst, wobei die verhältnismäßig große Anzahl der Lokomotiven einen sicheren Schluß auf die Betriebsschwierigkeiten gestattet.

**Britisch-Honduras** begann erst 1907 mit dem Bau einer 40 km langen Strecke in 914 mm Spurweite mit Schienen von 20 kg/m Gewicht. Die Brücken sind durchwegs Holzfachwerk. Die Bahn fährt größtenteils durch Urwald mit tropisch-feuchtem Klima (840 mm Regenhöhe), in denen das Malariafieber herrscht.

**Malayenstaaten.** Die erste Bahn von 12 km Länge in Vollspur wurde 1884 eröffnet. Das übrige derzeit 900 km umfassende Netz ist meterspurig.

**Britisch-Guyana** besitzt 3 Eisenbahnen, davon eine vollspurige in 98 km Länge und 2 kapspurige in zusammen  $\infty$  50 km Länge.

**Barbados** besitzt seit 1882 eine Nordsüdquerbahn von 45 km Länge und 762 mm Spurweite.

**Westafrika.** Sierra Leone erhielt 1899 seine erste Bahn, deren Bau 1897 von Freetown bis Songotown, 50 km lang in Angriff genommen wurde, welche bis 1904 einen Zuwachs von 350 km aufwies. Diese 762 mm spurige Eisenbahn, verwendet Schienen von 14·9 kg/m Gewicht mit den größten Steigungen von 1:50 und kleinsten Gleisbögen von 100 m Halbmesser. Eine Bergbahn von Freetown zum Löwenfelsen von 9·5 km Länge und der gleichen Spur hat eine anhaltende Steigung von 1:30. Einschließlich von 3 hiefür bestimmten besonderen Berglokomotiven waren 32 Lokomotiven, 57 Personen- und 206 Güterwagen vorhanden.

**Goldküste.** Das ungesunde Klima, schlechte Hafen und Arbeitermangel verzögerten den im Jahre 1898 begonnenen Bahnbau bis 1904, womit 270 km Bahnlinien in Kapspur eröffnet werden konnten. Die größte Steigung ist 1:50, der kleinste Bogen 100 m, das Schienenmetergewicht 25 kg. Die Bahn brachte dem Namen des Landes Ehre ein, denn sie trug 9 v. H. Anlagezinsen. Eine zweite Linie zu den Goldfeldern 30 km lang, mit 23 kg/m Schienen kapspurig angelegt, erforderte 120.000 K/km Anlagewerte, die dennoch mit 7·8 v. H. sich verzinsten. Im Bau sind weitere 64 km Strecke.

**Nigeria.** Der im Jahre 1896 von Lagos begonnene Bahnbau erreichte 1909 Jebba am Nigerstrom mit 490 km Länge. Sie ist ebenfalls kapspurig, jedoch mit stärkerem Oberbau von 25—27 kg/m Schienen. Die ursprüngliche Anlage hatte Höchststeigungen von 1:50 und Gleisbögen von 100 m. Der zunehmende Verkehr machte eine Geländeverbesserung erforderlich, wobei die Höchststeigungen auf 1:80 und die Gleisbögen auf 300 m ermäßigt wurden, eine Stelle ausgenommen, wo 120 m verblieben. Im Jahre 1908 wurde nordwärts vom Niger etwa 200 km Bahn gebaut, gegenwärtig umfaßt das Netz mehr als 1440 km. Vom Ende des schiffbaren Stromes wurde 570 km lang die Baro-Kanoro Linie gebaut, die vorläufig durch ein Fährboot, später durch eine feste Brücke mit der Südbahn verbunden wird.

**Nyasaland.** Der Hauptverkehr des Landes wickelt sich mit 15 Dampfern auf dem Zambesi und am Nyasa-See mit 4 Dampfern ab, doch wurde von der Hauptstadt Blantyre nach Port Herald eine 182 km lange kapspurige Eisenbahn gebaut mit einem Oberbau von 23 kg/m Schienen. Der Ausbau des Netzes nach Beira an die Küste von Portug. Westafrika ist geplant.

**Ostafrika.** Die sogenannte Ugandabahn (welche diesen Landstrich trotz ihres Namens) nördlich des Viktoria-Nyasa-Sees nur nach längerer Schifffahrt zu erreichen gestattet, ist 945 km lang und merkwürdigerweise meterspurig (wie die Eisenbahnen in Deutsch-Ostafrika) mit verhältnismäßig starkem Oberbau. Ihr Bau, 1902 vom Hafen Mombasa begonnen, erforderte etwa 135 Mill. Kronen; seither sind etwa 260 km Zweiglinien hinzugekommen.

Infolge stark anwachsenden Verkehres sind starke Nachschaffungen von Fahrzeugen erfolgt, darunter C + C Mallet-Verbundlokomotiven, die jedoch nicht befriedigten.

**Cypern.** Auf dieser türkischen Insel wurde 1905 eine 100 km lange 76 cm spurige Eisenbahn eröffnet, die Steigungen bis 1:70 aufweist und mit Verlust arbeitet, obwohl das Gelände sonst keine besonderen Schwierigkeiten bietet.

**Mauritius.** Diese Insel ist 58 km lang und 45 km breit in der größten Ausdehnung. Es besitzt 6 getrennte vollspurige Eisenbahnen, sowie eine 76 cm spurige 16 km lange Kleinbahn. Die Nord- und Mittellandbahn, zusammen 107 km lang, wurde schon 1864 eröffnet. Letztere ersteigt vom Hafen St. Louis auf bloß 26 km Länge in wechselnden Steigungen von 1:27 bis 1:60 eine Seehöhe von 560 m. Der ursprüngliche Oberbau von 37 kg/m Schienengewicht ist in Auswechslung gegen einen stärkeren von 40 kg/m Schienengewicht begriffen. Die Kleinbahn hat leichte Schienen von 20 kg/m Gewicht. Für das Klima bezeichnend ist die wegen Wirbelstürme notwendige Tieferlegung der Flußbrücke, die in 39 m Höhe bei 190 m Spannweite den Großen Nordwestfluß überspannt. Alle Fahrzeuge sind englischen Ursprungs und noch im Betriebe, so daß eine wahre Musterkarte verschiedenster Lokomotiven von 20—86 t Gewicht sich vorfindet. Die Wagen sind durchwegs zweischsig mit kurzem Radstande; sie waren bis zum Jahre 1904 zweistöckig, mußten jedoch der Stürme wegen umgebaut werden.

**Ceylon.** Auf dieser Perle unter den englischen Besitzungen bestehen gegenwärtig 930 km Eisenbahnen, davon 820 km breitspurig 1676 mm, wie in Indien, der Rest mit 76 cm Spur. Die Schienengewichte betragen 40 und 44 kg/m bei der Breit- und 23 kg/m bei der Schmalspur. Ende 1911 waren 159 Lokomotiven, 533 Personen- und 1690 Güterwagen im Betriebe.

**Kanada.** Das dortige Eisenbahnnetz entspricht in Anlage und Ausstattung durchwegs genau jenem der benachbarten Vereinigten Staaten. Es sind, von einer Ausnahme i. J. 1902, wo Hartmann in Chemnitz und Neilson in Glasgow für Kanada 2 C Lokomotiven lieferten, sowie geschichtlichen Anfängen abgesehen, niemals von England Fahrzeuge bezogen worden. In den Abmessungen des Lichtraumes und der Fahrzeuge schließen sie sich begreiflicher Weise vollständig den benachbarten Vereinigten Staaten an, wohingegen sonst überall

in den englischen Besitzungen und Kolonien die besondere englische Bauweise zu finden ist.

In Britisch-Nordamerika (Kanada) wurde schon 1826 die erste 26 km lange Eisenbahn gebaut. Mitte 1911 hatte sein Eisenbahnnetz eine Länge von 40.869 km, davon 2.843 km doppelgleisig. Durch große Landschenkungen, feste Zuschüsse und Zinsgewähr wurde der Bahnbau mächtig gefördert; im Staatsbesitze sind 3.228 km, hauptsächlich die Intercolonial Bahn, (Halifax—St. Rosalie), ferner die 429 km Eisenbahnen auf der Prinz-Eduard Insel und die Nord-Ontario Bahn (427 km). Die größten Privatgesellschaften sind:

1. Canadian Pacific R. (Überlandbahn) mit 19.000 km
2. » Northern R. mit . . . . . 6.675 »
3. Grand Trunk R. mit . . . . . 5.672 »

Erstere hat auch 6 große Aussichtswagen in Österreich laufen, die nach dortigen Zeichnungen bei Ringhoffer gebaut worden sind. An Betriebsmitteln waren zu jener Zeit vorhanden: 4079 Lokomotiven, 4320 Personen- und 118.713 Güterwagen. Ein Teil dieser Eisenbahnen reicht über das Gebiet der Vereinigten Staaten, während andererseits deren Eisenbahnen wiederholt das Gebiet Kanadas durchziehen. Bei diesen Wechselbeziehungen ist es erklärlich, daß die technischen Einrichtungen durchwegs jenen der V. St. angepaßt sind, schon wegen der Freizügigkeit der Wagen. Der Bau der Fahrbetriebsmittel schließt sich daher ebenso eng an ihn an, ausgenommen die Höchstgrenze des Achsdruckes, welche dort selten 21 t übersteigt und bei dem geringen Verkehr ohnehin die Anlagekosten bedeutend erhöht. So ist die von Staatswegen erbaute 3. Überlandlinie fast auf das dreifache des Voranschlages gestiegen. Wie bereits erwähnt, werden sämtliche Fahrbetriebsmittel keineswegs von England bezogen, sondern vielmehr fast ausschließlich in der Kolonie selbst hergestellt. Ein großer Teil in den gut eingerichteten Bahnwerkstätten, der Rest in Fabriken, die vor einiger Zeit mit amerikanischem Geld gegründet wurden. Die Personen- und Güterwagen laufen daher durchwegs auf 2 Drehgestellen und sind mit Druckluftbremse ausgerüstet. Die gangbarsten Lokomotivbauarten sind derzeit 1 D 1 und 2 C 1, also 6 achsige Heißdampflokomotiven, wohingegen auf Strecken mit geringerem Verkehr die fünfsachsigen Bauarten 2 C und 1 D noch zahlreich zu treffen sind, darunter verhältnismäßig mehr 2 Zyl. Verb.-Lok. als in den V. St., Malletlokomotiven und 1 E, oder 1 E 1 scheinen nicht in Gebrauch zu stehen, erstere höchstens versuchsweise.

Steffan.

## Die Wiederertüchtigung schwerbeschädigter Industriearbeiter.

(Elektrotechnischer Verein, Berlin.)

Durch schwere Kriegsbeschädigungen, Verlust wichtiger Gliedmaßen, Lähmungen, Versteifungen und dergleichen, sind zahlreiche Industriearbeiter in ihrer Erwerbsfähigkeit beschränkt. Die Verletzungen selbst und die zu ihrer Heilung erforderlichen ärztlichen Eingriffe — auch der Vorgang der Heilung und die Narbenbildung — haben oft nachteilige Folgen für die Gebrauchsfähigkeit der Glieder. Man sucht die entstandenen Mängel mit allen Mitteln der ärztlichen Wissenschaft, durch

derlichen ärztlichen Eingriffe — auch der Vorgang der Heilung und die Narbenbildung — haben oft nachteilige Folgen für die Gebrauchsfähigkeit der Glieder. Man sucht die entstandenen Mängel mit allen Mitteln der ärztlichen Wissenschaft, durch

fortgesetzte Muskelübungen an orthopädischen Apparaten für versteifte Glieder, durch geeignete Stützen bei Lämungen und ähnlichen Beschädigungen, durch Kunstglieder bei völligem Verlust einzelner Gliedmaßen zu beheben. Die Erfahrung lehrt nun aber, daß ein schwerbeschädigter Mann auch mit dem besten Kunstglied nicht ohne weiteres wieder arbeitsfähig wird, und daß der Erfolg aller orthopädischen Übungen doch oft nicht hinreicht, um völlige Bewegungsmöglichkeit eines versteiften Gliedes wieder zu erreichen. Die Übung an Apparaten wird meistens nur mit einem gewissen Widerstreben ausgeführt, ist gewöhnlich auch nicht eingreifend und nicht lang andauernd genug; es fehlt ihr auch das praktische Ziel einer wirklichen Arbeitsleistung, und so ist gerade für Arbeiter eine wirksame, mechanische Therapie vielfach nur in der Form einer Arbeitstherapie durchzuführen, d. h. einer Art der Muskelübung, die zur Leistung praktischer Arbeit auf den Erwerb gerichtet ist, zur Herstellung oder Bearbeitung von Waren oder Gütern dient, und die so ausgewählt ist, daß sie das gelähmte, steif gewordene oder geschwächte Glied zur fortdauernden Ausführung kräftiger Bewegung veranlaßt. Die Arbeitstherapie geschieht also nicht an mediko-mechanischen Apparaten, sondern in der Werkstatt an Werkbänken und Maschinen; sie wird um so williger geübt, je sinnfälliger dem Arbeiter dabei der wirtschaftliche Nutzen durch Herstellung einer Ware und durch Erzielung eigenen Gewinnes klar wird.

Der Zweck der Arbeitstherapie ist in manchen Fällen aber nicht nur zurückgebliebene Beschädigungen zu beheben, sondern die Leistungsfähigkeit und Geschicklichkeit der gesunden Glieder zu steigern, um den erlittenen Verlust durch höhere Geschicklichkeit der anderen Glieder auszugleichen. Ersatzglieder müssen ausprobt, ihr Gebrauch geübt und ihre Bauart je nach der Arbeit und Natur der Beschädigung angepaßt werden. In einzelnen Fällen muß auch weiter noch das Handwerkzeug oder Arbeitsgerät, mit dem ein Gesunder die Arbeit verrichtet, umgearbeitet werden, um es dem beschädigten Arbeiter handgerecht anzupassen. Schließlich handelt es sich bei einer vollwertigen Arbeitstherapie weiter noch darum, die Arten von Arbeiten auszuwählen, für die der Beschädigte trotz seines erlittenen Schadens sich doch noch besonders gut eignet, bei welcher also die körperlichen Störungen möglichst wenig hindernd sich bemerkbar machen.

Dieses ganze Ziel, schwerverletzte Arbeiter wieder durch die Arbeit für die Arbeit zu ertüchtigen, glaubte man anfangs in kleineren, den Lazaretten anzugliedernden Werkstätten erreichen zu können. Allein diese Lazarettwerkstätten können nicht so ausgerüstet werden, wie es für den beabsichtigten Zweck, wenn er annähernd voll erreicht werden soll, nötig ist. Sie können wohl dazu dienen, den Schwerbeschädigten während des Lazarettaufenthaltes erwünschte Beschäftigung

und Zerstreung zu verschaffen, einigen auch Gelegenheit zu gewissen Handfertigungsarbeiten zu geben; es fehlt aber die Mannigfaltigkeit der zahlreichen in Fabrikwerkstätten benutzten Maschinen; es fehlt auch meistens der Zwang zu rechtzeitiger Ablieferung und sachgemäßer Ausführung, vielfach auch die sachverständige Überwachung, und fast immer fehlt das wichtige Lockmittel einer befriedigenden, dem Werte der Arbeit entsprechenden Lohnzahlung. Vielfach wird ferner die geleistete Arbeit nur nach der Güte des gelieferten Erzeugnisses, nicht aber nach der Zeit, die zur Herstellung erforderlich war, beurteilt, worüber dem Arzte das Urteil, das nur aus langjähriger praktischer Erfahrung gewonnen werden kann, fehlt. Der Arzt vermag auch nicht einseitig zu wählen und zu bestimmen, welche Arbeit der Mann auf Grund seiner Berufserfahrung noch auszuführen vermag, um wirtschaftlich gute Arbeitsergebnisse zu erzielen, der Arzt ist vielmehr nur in der Lage zu beurteilen, in welchem Maße der Arbeiter sich anstrengen darf und ob die Art der Muskelbetätigung für ihn zuträglich ist; die Arbeit selbst muß von einem Ingenieur ausgewählt und nach ihrer Güte beurteilt werden; Arzt und Ingenieur müssen zusammen arbeiten. Den Ingenieur kann nicht der Werkmeister ersetzen; diesem fehlt zumeist die Einsicht in den Vorgang der Besserung und in den höheren Zweck des Verfahrens.

Seit Anfang November 1915 wird in den Werkstätten der Akkumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft zu Oberschöneweide von deren Oberingenieur, Herrn Dr. Beckmann, der Versuch gemacht<sup>1)</sup>, seine Kriegsbeschädigten wieder der praktischen Fabrikarbeit zuzuführen; sie haben dort noch während ihrer Lazarettzeit Gelegenheit, in den verschiedensten Zweigen der Metall- und Holzbearbeitung sich einzuüben, und zwar unter den gleichen Arbeitsbedingungen wie die gesunden Arbeiter, zwischen und neben denen sie tätig sind, nur mit der besonderen Rücksichtnahme, daß sie unter ärztlicher Aufsicht stehend, als Patienten angesehen werden, daß Maß und Art der Arbeit nach ihrem Zustand und Befinden bemessen wird, und daß sie ohne Rücksicht auf Arbeitsleistung zunächst einen festen Mindestlohn für die Arbeitsstunde zugesichert erhalten. Sobald die Arbeitsfähigkeit soweit gesteigert ist, daß die Kriegsbeschädigten Akkordarbeit zu leisten vermögen, stehen sie in Bezug auf Entlohnung und Anforderung an die Güte der Arbeit vollkommen den gesunden Arbeitern gleich.

Mit diesem Verfahren sind ausgezeichnete Erfahrungen gemacht, über die Herr D. Beckmann dem Elektrotechnischen Verein in ausführlichem Vortrag berichtet hat<sup>2)</sup>. Dieser hat im Anschluß an diesen Bericht einen Unterausschuß

<sup>1)</sup> Vgl. »ETZ« 1916, Seite 221.

<sup>2)</sup> Siehe Elektrotechnische Zeitschrift 1916, Seite 377, und Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1916, Seite 289.

eingesetzt, um die gemachten Erfahrungen in Form von Leitsätzen zusammenzustellen. Nachdem dieser Unterausschuß seine Arbeit beendet hat, werden die genehmigten Leitsätze nachstehend veröffentlicht.

Inzwischen haben auch andere Fabriken mit Erfolg begonnen, schwer kriegsbeschädigte Industriearbeiter während der Lazarettzeit in ihren Werkstätten zu beschäftigen. Der Elektrotechnische Verein hofft, daß sich noch weitere Fabriken diesem Vorgehen anschließen werden und ist gern bereit, Aufklärungen und Erfahrungen in diesem Sinne anzunehmen und weiterzugeben. Der Verein hofft ferner, daß andere technische Vereine, die an dem Los der schwer beschädigten Industrie-Arbeiter Interesse nehmen, diesen Leitsätzen zustimmen und auch ihrerseits an deren Durchführung und Beachtung mitwirken.

### Leitsätze

für die Wiederertüchtigung der im Kriege schwer beschädigten Industrie-Arbeiter

1. Schwerbeschädigte Industrie-Arbeiter bedürfen in vielen Fällen zu ihrer Wiederertüchtigung noch der Arbeit in der Werkstatt, die ärztliche Heilung und etwa notwendige Ausrüstung mit Ersatzgliedern genügt bei ihnen nicht.

2. Der Zweck dieser Arbeit (Arbeitstherapie) besteht darin, die kriegsbeschädigten Glieder durch Übung wieder arbeitsfähig zu machen, die Geschicklichkeit der gesunden Glieder zu erhöhen und den Arbeiter mit seinen veränderten körper-

lichen Verhältnissen den Berufsaufgaben wieder anzupassen. Daneben dient die Arbeit in der Werkstatt der Auswahl geeigneter Ersatzglieder und anderer Hilfsmittel, wie der Anpassung des Arbeitsgerätes an die Bedürfnisse des Arbeiters.

3. Die Arbeitstherapie soll möglichst frühzeitig, jedenfalls noch während der Lazarettzeit einsetzen. Sie bedarf der Aufsicht durch den Arzt und den Ingenieur. Der Arzt hat die Art und das Maß der körperlichen Beanspruchung, der Ingenieur Auswahl und Beurteilung der Arbeit zu überwachen.

4. Die Arbeitstherapie erfordert Einzelbehandlung der Kriegsbeschädigten und Eingehen auf deren persönliche Bedürfnisse. Die Kriegsbeschädigten sind mit der gebotenen Rücksicht auf ihre Sicherheit möglichst zwischen gesunden Arbeitern zu beschäftigen; ihre Leistung ist nach Dauer und Güte zu überwachen und ein dem Wert der Arbeit entsprechender Lohn (für Anfänger ein Mindestlohn) zu gewähren. Für diese Arbeitstherapie sind Industriebetriebe am besten geeignet; in Lazarettwerkstätten lassen sich die gestellten Bedingungen im allgemeinen nicht erfüllen.

5. Die ärztliche und fachmännische Aufsicht bei der Arbeitstherapie soll sich auch auf Berufsberatung erstrecken.

6. Eine fachmännische Schulung und theoretischer Unterricht ist nur in vereinzelten Fällen und bei befähigten Personen neben der praktischen Arbeit zu empfehlen.

## PATENTLISTE.

Mitgeteilt vom Patentanwaltbureau E. Winkelmann Wien, III/1, woselbst Auskünfte über Patente, mit Ausnahme von Nachforschungen, kostenfrei eingeholt werden können. Auf die angegebenen Erfindungsgegenstände ist den Nachbenannten in Oesterreich ein Patent erteilt und dasselbe unter der angeführten Nummer (Patent-Nr.) in des Patentregister eingetragen worden.

Kl. 13 d Pat.-Nr. 72.498. Dampfüberhitzer für Wasserrohrkessel, bestehend aus Rohrschlangen, deren Enden in den Dampfkessel (Oberkessel) unmittelbar eingewalzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Einwalzstellen in dem wasserbespülten Teil des Kessels liegen, so daß die Rohrschlangen von den Einwalzstellen hängend, ohne wesentliche Unterstützung zwischen den Rohrbündeln gelagert werden können. (Walter Roedl-Redlich, Ingenieur in Prag-Karolinenthal.)

Kl. 13 d Pat.-Nr. 72.500. Einrichtung zum Kühlen der Ueberhitzerrohre von Lokomotiven und ähnlichen Maschinen bei geschlossenem Dampfentnahmeventil mittels Luft, dadurch gekennzeichnet, daß die am Heiß- und Naßdampfkasten vorgesehenen verschließbaren Öffnungen vorzugsweise in verschiedener Höhe, z. B. durch ein auf die Öffnung am Heißdampfkasten aufgesetztes, schornsteuartiges Saugrohr unmittelbar ins Freie münden, so daß bei Stillstand der Maschine

selbsttätig der Unterdruck für das Einsaugen der Luft von der einen Öffnung zur anderen erzeugt und bei Leerlauf der Maschine der Eintritt der Luft durch beide Öffnungen ermöglicht wird. (Firma Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H. in Kassel-Wilhelmshöhe.)

47 b Pat.-Nr. 72.672. Einrichtung zur Verbindung der Pleuelstangen von Mehrzylindermaschinen mit dem gemeinsamen Kurbelzapfen. Einrichtung zur Verbindung der Pleuelstangen von Mehrzylindermaschinen mit dem gemeinsamen Kurbelzapfen, bei welcher der Pleuelkopf den Kurbelzapfen nur teilweise umgreift, dadurch gekennzeichnet, daß der Pleuelkopf den Zapfen nach einer Schraubenfläche umschließt, so daß er sich über einen größeren Bogen des Zapfenumfanges erstreckt. (Julius Silvestri, Oberingenieur und Anton Findenigg, Privater, beide in Wien.)

Kl. 47 g Pat.-Nr. 72.671. Rohrbruchventil. Rohrbruchventil mit hinter dem Ventil angeordneter doppelt konischer Düse, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Seiten der mit dem Ventil verbundenen Steuerfläche (Kolben) mit zwei verschiedenen Stellen der konischen Düsen verbunden sind, so daß die Bewegung des Abschlußorganes unter Vermeidung von Federn oder Gewichten nur zufolge der Druckdifferenzen in der konischen Düse beim Durchströmen verschiedener Mengen erfolgt. (Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., Akt.-Ges. in Neubeckum i. W.)

## BÜCHERSCHAU.

**Im Dienst und daheim.** Vaterländischer Verkehrskalender für das Jahr 1917. (1. Jahrgang.) Herausgegeben von Eisenbahnsekretär K. J. Rößler. (100 Seiten.) Karlsruhe 1916. G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag. Preis 45. Pfg.

Dieser volkstümliche Standes- und Familienkalender für das deutsche Eisenbahn- und Postpersonal beruht auf vaterländischer Grundlage. Hierbei wurde besonderer Wert gelegt auf gediegenes Inhalt sowohl, wie auf künstlerische Ausstattung. Das Kalendarium bringt für jeden Monat Ratschläge für Land- und Gartenwirtschaft und Bienenzucht. Nach verschiedenen Zusammenstellungen folgt ein belehrender Teil, z. B. Aufsätze über Organisation, Rechte der Staatsarbeiter, Eisenbahner im Weltkrieg, Kriegs- und Heimarbeit unserer Post, Gesetzliche Regelung des Dienstverhältnisses der Privateisenbahnbeamten, Von der Wohnungsfrage, Der Suezkanal usw. Ebenso reichhaltig ist der unterhaltende Teil. Der Kalender ist mit vielen Bildern geschmückt, sowie mit einem schönen, farbigem Umschlag-Titelbild, darstellend den Führerstand einer Schnellzugslokomotive. Inhalt und Ausstattung des Kalenders lassen den Preis von 45 Pfg. sehr billig erscheinen. So wird er zweifellos sein vorgestecktes Ziel erreichen und dem Verkehrspersonal ein guter volkstümlicher Kalender werden, und zwar im Dienst und auch daheim.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Wechsel im Eisenbahn-Ministerium.** Durch die Ermordung des Ministerpräsidenten Stürckh und die Ernennung des Dr. Ernst Köber zu seinem Nachfolger ist u. a. auch der bisherige Eisenbahnminister Dr. Förster aus dem Amte geschieden, das er seit 5 Jahren bekleidete. Zu seinem Nachfolger wurde der Generalmajor E. Schaike ernannt, der früher als Oberst das Eisenbahn- und Telegraphen-Regiment befehligte und später als Generalmajor das Kommando der Verkehrsbrigade. Es ist nicht das erstemal, daß ein General zum Eisenbahnminister ernannt wurde, da schon der erste Inhaber General v. Guttenberg war. Aber noch niemals hat man einen eigentlichen Eisenbahntechniker, einen Ingenieur dazu berufen; da ohne Zweifel Österreichs Eisenbahningenieure einen Weltruf besitzen, hoffen wir auch diese Zeit noch erleben zu können. Zumeist waren es bisher Juristen, die das Amt eines österr. Eisenbahnministers bekleideten, daneben aber auch reine Politiker, wie z. B. der allpolnische Abg. Prof. Glombinski, der vorher gar keine Beziehungen zum Eisenbahnwesen hatte.

**Der Preisausschuß des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen** ist kürzlich in Leipzig unter dem Vorsitz des Sektionschefs Dr. Viktor Freiherrn v. Röhl zu dem Zweck zusammengetreten, um über die zahlreichen Preisbewerbungen Beschluß zu fassen, die auf Grund des letzten Preisausschreibens des Vereines für Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen sowie für hervorragende Erscheinungen der Eisenbahnliteratur eingelaufen waren. Der Preisausschuß, dem von

**Der Eisenbahner.** Erzählungen aus dem Dienstleben von Artur Achleitner. Berlin 1916, Verlag von Gebr. Paetel (Wien, X., Gebr. Suschitzky), 199 Textseiten im Format 14×20 cm. Preis geh. K 4.50.

Kein Geringerer als Max M. v. Weber, der berühmte Fachschriftsteller und Sohn des unsterblichen Tondichters hat zugleich auch die ersten Eisenbahnnovellen geschrieben\*), die sich heute noch recht gut lesen lassen, wenn auch die technische Seite längst überholt ist und nur mehr den geschichtlichen Reiz bildet. Sein schöner Stil, verbunden mit der unbeschränkten Beherrschung des Stoffes bilden einen untrennbaren Begriff.

Nach langer Zeit fand sich ein Nachahmer, ein sonst gefeierter, ohne Zweifel begabter Schriftsteller schöngestiger Richtung, der aber — kein Fachmann ist. Vom Verkehr mit Eisenbahnern und vom Hörensagen hat er wohl manches »abgeguckt, wie er sich räuspert, wie er spukt«, aber der Laie tritt zu Tage, wenn er von den Lokomotiven schreibt; kein Führer wird so heillos in der Gefahr handeln, oder sollte es gerade deshalb sein, weil er »Kontradampf« gibt, das bekannte Schlagwort Schmocks und dabei auf die durchgehende Bremse vergißt? Von diesen nebensächlichen »Entgleisungen« abgesehen, sollte auch nicht jeder verhinderte Eisenbahnunfall so gepriesen werden, als ob die Reisenden knie-rutschend dafür danken sollten! Von den 10 Novellen sind einige recht humorvoll, manche spielen auf der Brennerbahn, die meisten davon aber sind Polemiken gegen bestehende Dienstvorschriften. Den Büchereien der Eisenbahnvereine wird das Buch recht willkommen sein, da es gerne gelesen werden wird. St.

österreichischen und ungarischen Fachmännern auch Südbahnpräsident Dr. Freiherr v. Eger, Generaldirektor der Aussig-Teplitzer Eisenbahn von Enderes, die Ministerläräte des Eisenbahnministeriums Rank und Dr. Trnka sowie der Präsident der königlich ungarischen Staatsbahnen Staatssekretär v. Tolnay als Mitglieder angehören, hat aus den ihm für den diesmaligen Wettbewerb zur Verfügung gestandenen Mitteln zehn Preise im Gesamtbetrag von 25.000 Mark verteilt. Ein Preis in dem durch die Satzungen festgesetzten Höchstausmaß von 7500 Mark wurde nicht zuerkannt. Einen Preis von 5000 Mark erhielt der königlich preußische Regierungsbaumeister Hampke für eine verbesserte Schwellenstopfmaschine. Unter den drei mit einem Preis von 3000 Mark bedachten Preisbewerbern befindet sich aus Dr.-Ing. Sanzin, Staatsbahnrat im Eisenbahnministerium, der seine schriftstellerische Arbeit »Versuche an einer Heißdampfzwilling-Schnellzuglokomotive« für den Wettbewerb angemeldet hatte. Ein Preis von 1500 Mark wurde unter anderem dem Wirklichen Geheimen Rat von der Leyen in Berlin für seine interessante Schrift »Die Eisenbahnpolitik des Fürsten Bismarck« verliehen.

**Die erste Lokomotive in Berlin.** Am 16. Juni 1816, also vor 100 Jahren, brachten die »Berlinerischen Nachrichten« eine Bekanntmachung, daß täglich vormittags von 9—12 Uhr und nachmittags von 3—8 Uhr ein »Dampfwagen« gegen ein Eintrittsgeld von vier Groschen in der kgl. Eisen-gießerei besichtigt werden könne. Aus den Be-

\*) Aus der Welt der Arbeit, ges. Schriften, herausgegeben von M. v. Wildenbruch, Berlin 1907. Mit einem Bildnis und 491 Textseiten.

schreibungen der damaligen Zeit geht das Staunen hervor, das man empfand, weil dieser Wagen sich im »eisernen Geleise ohne Pferde und mit eigener Kraft dergestalt fortbewegt, daß er eine angehängte Last von 50 Zentnern (!) zu ziehen imstande ist«. Auf den englischen Kohlengruben gab es einzelne Lokomotiven bereits seit 1802; eine, die im Juni 1814 auf dem Eisenwerk Kilingworth durch Stephenson in Dienst gestellt war, führte dabei in Verherrlichung des preussischen Feldherrn den Namen »Blücher«. 1815 erbaute nun die königliche Eisengießerei in Berlin für die Königshütte in Oberschlesien die erste Dampflokomotive, auf deren Fertigstellung man so stolz war, daß sie auf einer eisernen Neujahrskarte der Eisengießerei für 1816 abgebildet wurde (Wiedergabe in Feldhaus' »Ruhmesblätter der Technik«, S. 506). Als sie aber am 23. Oktober auf dem Wasserwege, in 13 Teile zerlegt, in Königshütte eintraf, zeigte es sich, daß noch einzelne Abänderungen nötig waren. Sie wurde nach Berlin zurückgeschafft und mehreren Reparaturen unterworfen. Doch hieß es bezeichnenderweise, es »fürchtet sich jeder, damit zu manövrieren; diese Furcht ist auch allerdings nicht unbegründet«. Einige Wochen lang wurde dann das neue Weltwunder den Berlinern gegen Eintrittsgelt »in Freiheit dressiert« vorgeführt. Schließlich wagte man aber das gefährliche Monstrum doch nicht seinem eigentlichen Zweck zu übergeben: der »Dampfwagen« wurde vielmehr zu einer stehenden Pumpanlage umgebaut.

**Die Befreiung der Kohlenwerke von Petrozsény.** Die Nachricht von der Rückeroberung des Braunkohlenbergbaues in Petrozsény gibt Anlaß, auf die Bedeutung des dortigen Kohlenbergbaues hinzuweisen. Während die Steinkohlenförderung Ungarns, die sich hauptsächlich auf die Reviere von Fünfkirchen und Resica-Anina beschränkt, in den letzten Jahren keine nennenswerte Änderung erfahren hat, ist die Braunkohलगewinnung insbesondere im Zsiltaler Reviere in mächtigem Aufschwung begriffen. Das Bergbaugebiet von Petrozsény bildet einen Teil der Kohlenmulde des Zsiltaler Reviers im Komitat Hunyad. Der Kohlenbergbau Ungarns beruht zum ansehnlichen Teile auf der tertiären Braunkohlenflözgruppe dieses Reviers. Das Flözmaterial von Petrozsény wetteifert mit Erfolg in seiner Vorzüglichkeit mit den besseren Steinkohlensorten. Aus diesem Grunde wurde die Kohle von Petrozsény in bedeutendem Maße zur Lokomotivfeuerung bei den ungarischen Staatsbahnen verwendet, deren Bedarf im Jahre 1913 rund ein Drittel des gesamten ungarischen Kohlenverbrauches betragen hat. Die Braunkohlevorräte des Zsiltaler Reviers werden auf 464·5 Millionen Tonnen geschätzt und verteilen sich auf ein Gebiet von rund 90 qkm. Die Braunkohle des Petrozsényer Reviers übertrifft mit ihren 5000 bis 7000 Kalorien den Heizwert aller übrigen ungarischen Braunkohlensorten. Von der Gesamt-

förderung des Zsiltaler Reviers, die sich im letzten Friedensjahre 1913 auf 2·2 Millionen Tonnen gestellt hat, entfielen auf die Gruben der Salgo-Tarjaner Kohlenbergbau A.-G. 1·28 Millionen Tonnen. Auch das ungarische Montanärar ist am Petrozsényer Revier mit einer Förderung von 180.000 t, das ist mehr als die Hälfte der gesamten ärarischen Förderung, beteiligt. Die dritte Gewerkschaft, die an der Ausbeutung des Zsiltaler Reviers teilnimmt, ist die Uríkany-Zsiltaler ungarische Kohlenbergbau A.-G. mit einer Förderung von 643.000 t Braunkohle. Die Salgo-Tarjaner A.-G. hat die Petrozsényer Werke im Zsital vom Kronstädter Bergbauverein im Jahre 1894 um den Betrag von 7 Millionen Kronen erworben. Die Gruben der Gesellschaft wurden im Laufe der Jahre bedeutend ausgestaltet und umfassen acht Betriebe im Zsiltaler Revier. Im Jahre 1903 erwarb die Gesellschaft zusammen mit der Uríkany-Zsiltaler A.-G. sämtliche Kuxe der früher bestandenen Oberzsiltaler Kohlenbergbaugewerkschaft. Im Jahre 1900 hat Ungarn 1,447.000 t Steinkohle gefördert, im letzten Friedensjahre 1913 betrug diese Förderung 1,320.000 t. An Braunkohle betrug die Förderung Ungarns im Jahre 1900 5,128.000 t; im letzten Friedensjahre 1913 hat diese Förderung bereits 8,954.000 t ausgemacht, so daß eine Zunahme von mehr als 70 v. H. der ungarischen Braunkohlenförderung zu verzeichnen war. Die Braunkohlenförderung Ungarns deckte im Jahre 1913 bereits nahezu den gesamten Eigenverbrauch von 8,990.000 t; dagegen mußte der Verbrauch an Steinkohle im Betrage von 5,090.000 t durch Einfuhr von 3,770.000 t sichergestellt werden. Der Kohlenreichtum Ungarns wurde mit 113,000.000 t Steinkohle und 1.604,000.000 t Braunkohle berechnet. Im Jahre 1911 wurde in Petrozsény ein neues staatliches Revierbergamt errichtet, wozu der mächtige Aufschwung der Kohlenindustrie Veranlassung gab.

**Italiens Kohlennot.** Das Problem der Kohlenversorgung nimmt eine immer drohendere Gestalt an. Derzeit mangle es, trotz der von Portugal beschlagnahmten und alsdann von England an Italien überlassenen deutschen Schiffe völlig an der nötigen Anzahl Dampfer, um zu billigen Frachtpreisen Kohlen nach Italien schaffen zu können. Der von früher 50 bis auf 250 Franken gestiegene Kohlenpreis bleibt also leider bestehen, was die Regierung und die Industriekreise mit schwerer Sorge erfüllt. Die gute Absicht, die für Italien durchaus notwendige Kohlenmenge durch die Bahn von Frankreich kommen zu lassen, ist unausführbar, da Italien selbst nicht genügend Eisenbahnwagen hat, Frankreich aber über 75.000 Wagen an Deutschland verlor. Die einzige Hoffnung sei, daß die englischen Grubenbesitzer sich zu einer Ermäßigung der Kohlenpreise für Italien verstünden, was aber kaum richtig ist, da für England der Krieg ein Geschäft ist.

**Waggon- und Lokomotivbestellungen der schwedischen Staatsbahnen.** Aus Stockholm

wird berichtet: Die schwedische Staatsbahnverwaltung hat bei der Regierung beantragt, vom Reichstag die Bewilligung von 17,500.000 K für das Jahr 1917 für rollendes Material, darunter für 60 Lokomotiven und 600 Gütererzswagen, zu verlangen.

#### **Altstoffsammelstelle der Seaboard Air Line.**

Die Altstoffe der Seaboard Air Line, einer Eisenbahngesellschaft mittleren Umfanges, deren Linien sich an der Küste des Atlantischen Ozeans entlang ziehen, werden in Portsmouth gesammelt, weil dies der geeignetste Platz für den Verkauf ist. Bis vor zwei Jahren wurden die Altstoffe dort ungeordnet im ganzen verkauft. Neuerdings ist aber eine sorgfältige Ordnung der Altstoffe durchgeführt. Die gesammelten Altstoffe werden mit einem Magnetkran entladen und in einzelne Behälter geordnet, die je etwa eine Tonne Altstoffe aufnehmen können. Diese Behälter können durch Kippen ausgeleert werden. Von hier aus gelangen die Altstoffe in feste Behälter, die größere Mengen aufnehmen können. Sperrige Stücke werden vorher autogen zerschnitten, wenn dadurch ein höherer Verkaufspreis erzielt werden kann. Gleichzeitig werden auch alle Stücke ausgesondert, die als brauchbar zu bezeichnen sind oder durch geringe Ausbesserungen wieder brauchbar gemacht werden können. Eine besondere Abteilung beschäftigt sich z. B. damit, Stehbolzen zur Wiederverwendung herzurichten und verarbeitet monatlich 35.000 bis 40.000 Stück. Eine andere Abteilung beschäftigt sich mit der Ausbesserung von Kupplungen und Bremsgestängen, Luftdruckbremsen und Wagenfedern, Kleiseisen, Gleishebern und anderen Oberbaugeräten. Der Wert der wiedergewonnenen Stücke nach Abzug der Ausbesserungskosten, gewissermaßen also der geschäftliche Reingewinn des Unternehmens, beträgt monatlich rund 35.000 Mk., wobei der größere Erlös, der aus der Ordnung der Altstoffe erzielt wird, noch nicht berücksichtigt ist. Eine andere Abteilung, die noch im Ausbau begriffen ist, ist für die Ausbesserung von Schienen und Weichen bestimmt. Erwogen wurde auch die Einrichtung eines Walzwerkes, um aus Abfallstücken Stabeisen herzustellen, da dieses früher in der Hauptsache aus Europa bezogen wurde und nun infolge des Krieges im Preise sehr gestiegen ist. Die Anlage erwies sich aber als unwirtschaftlich, weil sie nicht voll ausgenutzt werden kann. Auch alle Papierabfälle werden in Portsmouth gesammelt. In der Hauptsache verspricht man sich hieraus einen erzieherischen Wert, indem die Angestellten lernen, daß alle Abfälle einen Wert haben, und zugleich wird auch die Sauberkeit auf den Bahnhöfen dadurch gefördert.

**Die elektrischen Hauptbahnlokomotiven der preußischen Staatsbahnen.** Insgesamt sind für die elektrischen Hauptbahnstrecken der preußischen Staatsbahnen bisher 108 Lokomotiven beschafft bzw. vergeben, und zwar 19 Schnellzug-, 22 Per-

sonenzug- und 67 Güterzuglokomotiven. Diese Lokomotiven, die von den fünf großen deutschen Elektrizitätsgesellschaften geliefert worden sind bzw. noch geliefert werden, und die teilweise als Einzelbauart, teilweise in Gruppen bis zu 27 Stück gleicher Bauart bestellt sind, besitzen 22 verschiedene Steuerungsarten, von denen allerdings einige wenigstens in der ganzen Idee eine gewisse Ähnlichkeit miteinander besitzen.

**Kriegspreise russischer Eisenbahn-Personenwagen.** In Ansehung der Teuerung der Baustoffe wandten sich die russischen Wagenbauabriken an das Verkehrsministerium um Erhöhung der Preise für Personenwagen. Das Ministerium gab diesen Bitten statt und setzte neue Preise fest wie folgt: Wagen I. Klasse 29.665 Rubel = 75.000 K, Wagen I./II. Klasse 28.100 Rubel = 71.200 K, Wagen II. Klasse 27.411 Rubel = 69.500 K und Wagen III. Klasse 24.309 Rubel = 61.500 K. Der Reichsrat hat einen Gesetzentwurf über Verträge des Verkehrsministeriums mit der russischen Lokomotivbau- und mechanischen Gesellschaft über Lieferung von 12.000 Güterwagen, desgleichen mit der südrussischen Dnjeprowsker metallurgischen Gesellschaft über Lieferung von 18.600 Güterwagen angenommen. Selbstverständlich sind, wie überall, auch in Rußland die Preise für Güterwagen gestiegen. Aus diesem Grunde beschaffen weder Bahngesellschaften noch Staatsbahnen so teure Wagen, ausgenommen die Staatsbahn, welche zunächst für den Heeresbedarf aufzukommen habe.

**Eiserne Personenwagen auf den Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika.** Am 31. Dezember 1915 waren von 61.728 Personenwagen der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten 14.286 völlig aus Eisen gebaut, 5.050 hatten Untergestelle aus Eisen, während 41.382 aus der alten Holzbauart bestanden. Der Prozentsatz der in den letzten sieben Jahren neu angeschafften völlig aus Eisen hergestellten Personenwagen hat sich von 26% im Jahre 1909 auf 73,7% im Jahre 1915 gesteigert. Der Prozentsatz der neu gebauten hölzernen Personenwagen betrug im Jahre 1915 auf den nordamerikanischen Bahnen noch 0,2%.

## **DIE LOKOMOTIVE**

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21  
Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.  
Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung,  
Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### **Annoncen**

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richter gasse 4.  
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

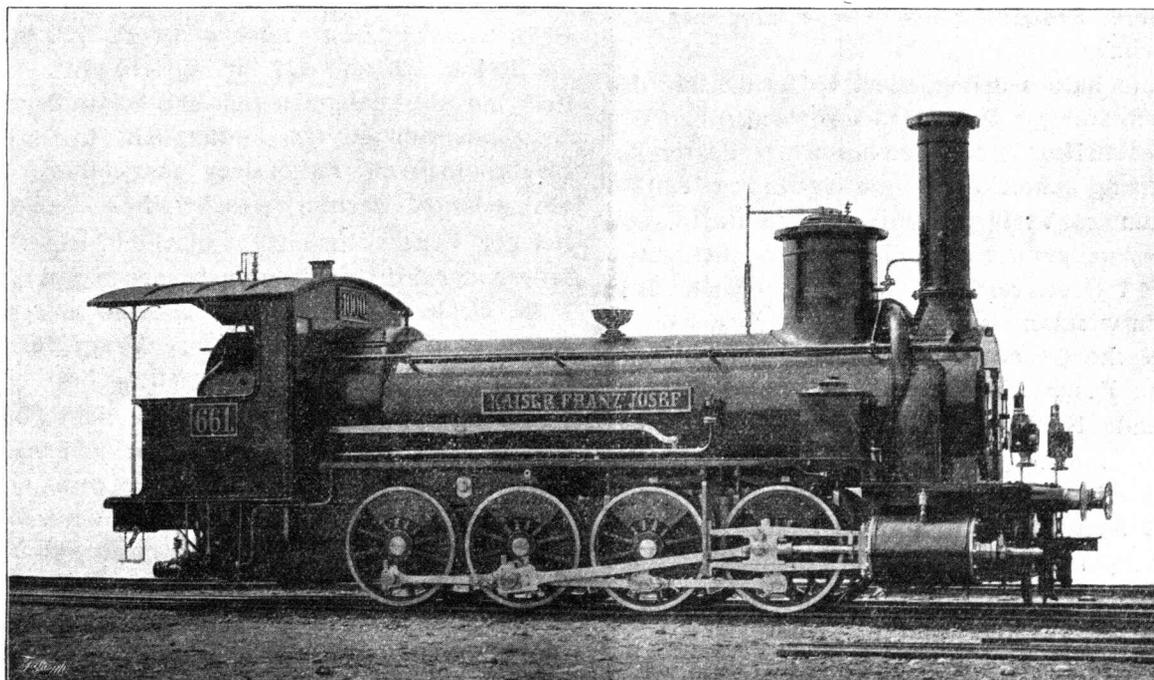
## Zum Tode Kaiser Franz Josef I.

Nach 68 Jahre langer, schicksalreicher Regierung ist der älteste Herrscher der Zeit, Kaiser Franz Josef I., am 21. November d. J. auf Habsburgs ehrwürdigem Throne verschieden.

Als 18 jähriger Jüngling im Sturmjahre 1848 zur Regierung berufen, schied er als

seine lange Regierungszeit fällt ein beispielloser technischer Aufschwung auf allen Gebieten, darunter auch in besonderer Weise auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens.

Im Kaiser-Jubiläumswerke der »Geschichte der Eisenbahnen der Oesterr.-Ungar. Monarchie«



D Güterzuglokomotive Kaiser Franz Josef der k. k. priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.  
Gebant 1870 als F.-Nr. 1000 von der ges. Maschinenfabrik in Wien, ausgestellt 1873 auf der Wiener Weltausstellung.

Zylinder . . . . .	470×632	mm
Raddurchmesser . . . . .	1186	„
Radstand . . . . .	3794	„
207 Siederohre, Durchmesser . . . . .	47/52	„
Lichte Rohrlänge . . . . .	5008	„
Dampfspannung . . . . .	9	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·96	qm

w. Heizfläche . . . . .	9·8 + 170·6 = 180·4	qm
Leergewicht . . . . .	39	t
Dienstgewicht . . . . .	44·35	„
Größte Länge . . . . .	9465	mm
„ Breite . . . . .	2767	„
„ Höhe . . . . .	4639	„
„ zulässige Geschwindigkeit . . . . .	35	km/St.

86jähriger Greis inmitten des noch tobenden Weltkrieges, der um das Schicksal der Mittelmächte gekämpft wird.

Im enggesteckten Rahmen unserer technischen Zeitschrift ist es unmöglich, seine Regierungszeit so zu würdigen, wie es dereinst die Nachwelt in voller Größe tun wird. In

ist in umfassender Weise seine Regierungszeit geschildert worden, darunter von Gölsdorfs Meisterhand der Abschnitt über den Lokomotivbau. Als Kaiser Franz Josef die Regierung i. J. 1848 antrat, war erst ein Jahrzehnt österr. Dampfeisenbahnen vergangen; auf einem un-  
ausgebauten Netze standen wohl noch die von

der Eröffnungszeit her beschafften englischen, amerikanischen und belgischen Lokomotiven im Betrieb, daneben kamen aber in steigendem Maße solche österreichischer Herkunft in Verwendung. Die um 1848 beschafften stärksten österreichischen Lokomotiven waren meist 1 B und 2 B Lokomotiven für alle Zugarten mit einer Höchstleistung von 150 PS und bloß versuchsweise standen 4 Stück C Lokomotiven im Betrieb, die noch lange vereinzelt blieben. Der Hofzug des Kaisers bestand aus wenigen kleinen, niederen Wagen, die mit der für damalige Zeit als schwindelerregend bezeichneten Höchstgeschwindigkeit von 56 km/St. befördert wurden. Der Bau der Semmeringbahn gab auch dem Lokomotivbau mächtige Anregung und legte den Grundstein zur heutigen hervorragenden Bedeutung des österreichischen Lokomotivbaues.

Ein halbes Jahrhundert später brachte der leistungsfähige österreichische Wagenbau den schönsten Hofzug der Welt heraus, zu dessen Beförderung nunmehr Lokomotiven bis zu 1800 PS Leistung zur Verfügung stehen. Wenn auch die seit 1854 bestehende Beschränkung des Achsdruckes auf 14 t Oesterreichs Eisenbahnen allmählich in der Entwicklung hemmte, so hat doch der österreichische Lokomotivbau in der Ueberwindung dieser Fessel durch neue Grundformen eine führende Stellung erlangt. Heute finden wir als Regel die 5—6 achsige Lokomotive, an Stelle der 1 B (und damals bedeutungslosen 2 B) und die 1 F und F Lokomotiven in der Reihe der damaligen C Lokomotiven mit mehr als 12fach gesteigener Leistungsfähigkeit. Im Bau von Gebirgslokomotiven ist seit 1854 Oesterreich dank der hohen Begabung seiner Ingenieure immerdar führend geblieben.

Kaiser Franz Josef, der mit hohem Pflichtgefühl und unermüdlicher Arbeitskraft die Entwicklung von Gewerbe und Industrie, sowie Handel und Verkehr förderte, kam dadurch auch schon frühzeitig mit dem mächtig aufstrebenden österreichischen Lokomotivbau in nahe Beziehung. Im Jahre 1862 zeichnete er die unter Direktor Haswell stehende Maschinenfabrik der k. k. priv. österr. Staats-Eisenb.-Ges. in Wien mit seinem Besuche aus, als sie sich eben anschickte, wie schon 1855 in Paris, diesmal die Londoner Weltausstellung 1862 reich zu beschicken, wo sie ebenfalls hohe Ehren einheimste. Im gleichen Jahre begann

die erste Ausfuhr österr. Lokomotiven mit der bedeutenden Herstellung von 62 russischen Maschinen durch dieselbe Fabrik.

Wie sehr der Kaiser der Bahn gewogen blieb, zeigt seine Zustimmung, die 1870 besonders gebaute, tausendste Lokomotive mit seinem Namen zu schmücken und als solche im Jahre 1873 auf der großen Wiener Weltausstellung zur Schau zu stellen. Die in vorstehender Abbildung dargestellte Lokomotive war schon 6 Jahre vorher, 1867 erstmalig als erster österr. Achtkuppler mit Innenrahmen nach der Wien—Raab (1855) gebaut worden, der mit bloß 11 t höchsten Achsdruck dennoch eine große Leistungsfähigkeit verband, so daß er in fast gleicher Ausführung u. a. auch für die Ö. N.-W.-Bahn gebaut wurde. Auf den österr. Bahnen stehen heute noch mehr als 120 Stück als Reihe 71 und 571 im Betrieb, eine stattliche Anzahl in Ungarn und 10 Stück in Belgien. Der Innenrahmen war anfänglich als Doppelblechrahmen mit Futtereisen ausgebildet, dem ein schmiedeisernes, geschweißtes Endstück bei der Feuerbüchse sich anschloß. Die Tragfedern der beiden vorderen Achsen liegen oberhalb, die beiden letzten Achsen sind jederseits durch eine gemeinsame lange Tragfeder belastet; die vorderste Tragfeder hat einen Querausgleichhebel. Die ziemlich tiefe Feuerbüchse hat stets überhöhte Decke erhalten teilweise nach Becker oder auch Polenceau. Die Heizfläche rührt hauptsächlich von der großen Siederohrlänge von 5008 mm her; immerhin ist diese Maschine heute mit Kesseln von 10 Atm. Dampfdruck und 2 Dampfdomen ausgerüstet, noch immer als einfache, kräftige und unverwüstliche Güterzuglokomotive beim Personal sehr geschätzt, wenn sie auch vom technisch-wirtschaftlichen Standpunkte aus als veraltet und zu wenig leistungsfähig hätte längst abgebrochen werden sollen.

Unseres Wissens blieb dies die einzige Lokomotive, die des Kaisers Namen führte, wenn auch eine ganze Eisenbahn, die Franz Josefsbahn, nach ihm benannt wurde. Doch verkünden durch Jahrhunderte hindurch prunkvoll tönende Inschriften auf den Baudenkmalern der Eisenbahnen Kaiser Franz Josefs rege Anteilnahme an der Entwicklung des österreichischen Eisenbahnbaues, an seine Blüte- und Glanzzeit in unserer herrlichen Alpenwelt.



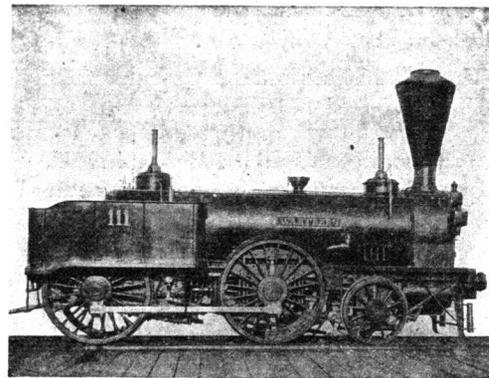
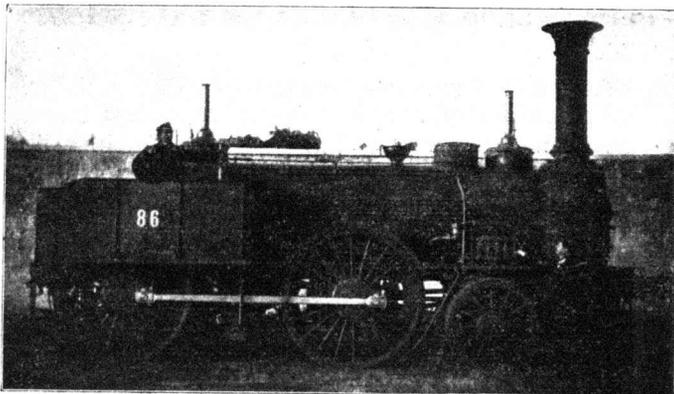


Abb. 1. 1 B Schnellzuglokomotive, spätere Reihe 4 der Südbahn (italisches Netz).

Gebaut 1853 von Haswell in Wien.

Abb. 2. 1 B Schnellzuglokomotive »Wartberg« der südöstlichen Staatsbahn.

Gebaut 1853 von Haswell in Wien.

Zylinder . . . . .	395×580	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1739	»
Radstand . . . . .	4584	»
Dampfdruck . . . . .	6·25	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·11	qm
f. Heizfläche . . . . .	106·4	»
Dienstgewicht . . . . .	25·85	t
Treibgewicht . . . . .	19·05	»

Zylinder . . . . .	395×508	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1739	»
Radstand . . . . .	4584	»
Dampfdruck . . . . .	6·25	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·11	qm
f. Heizfläche . . . . .	106·4	»
Dienstgewicht . . . . .	25·85	t
Treibgewicht . . . . .	9·05	»

F.-Nr.	Name	Jahr	Bahn
271	Marchegg	1853	Nördliche Staatsbahn
272	Neudorf	1853	»
273	Weinern	1853	»
274	Wartberg	1854	Südöstliche Bahn
275	Landschütz	1854	»
276	Schönbrunn	1854	Südliche Staatsbahn
277	Merkenstein	1854	»
278	Rodaun	1854	»
279	Hatzfeld	1854	Südöstliche Bahn (MÄV.)
280	Lugos	1854	»
281	Rosenau	1854	»
282	Großwardein	1854	Südliche Staatsbahn
283	Miskolcz	1854	Südöstliche Bahn
284	Tornócz	1854	»
285	Tagliamento	1854	Mailänder Bahn
286	Lonato	1854	»
287	Piave	1854	»

Mit diesen 17 Stück ist die Type abgeschlossen worden, solche 1 B Lokomotiven wurden jedoch vorher und später mit Außenzylindern weitergebaut. Detailzeichnungen dieser Maschinen sind keine mehr vorhanden. In der kurzen Geschichte des österr. Lokomotivbaues von Gölsdorf kommen sie nicht vor, hingegen hat Littrow<sup>2</sup> auf die »Wartberg« in Abb. 2 hingewiesen und mitgeteilt, daß diese Maschine auf der Münchener Gewerbe-Ausstellung 1854 zur Schau gestellt war und dort wegen ihrer um jene Zeit ungewöhnlich hohen Kessellage getadelt wurde. Man sieht, daß schon damals die Österreicher führend in hoher Kessellage waren. Der 1949 mm mit seinem Mittel ü. S. O. liegende Kessel bestand aus 3 Schüssen, von denen die beiden kleinen außerhalb der Mitte lagen und 1185 mm ä.

Durchmesser hatten; dieser war damals allgemein gebräuchlich und nützte nicht einmal die lichte Weite zwischen den Radreifen ordentlich aus. Die durchhängende Feuerbüchse mit rechteckigem Grundriß hatte 605 mm Krestiefe am Kesselbauch und 1108 × 1001 = 1·1 qm Rostfläche. Der Langkessel enthielt 158 Stück Siederohre von 52 mm äußerem Durchmesser und 3872 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden. Die Feuerbüchse aus Kupfer war 26 mm stark in der Rohrwand und 15 mm an den übrigen Wänden. Die beiden Sicherheitsventile für 6·25 at Höchstdruck eingestellt, hatten je 103 mm Durchmesser, waren also scheinbar reichlich bemessen, in Wirklichkeit aber ließ ihre unvollkommene Bauart ganz bedeutende Drucksteigerungen zu. Die Kessel-speisung erfolgte zunächst durch zwei Exzenterpumpen, später durch Injektoren von Giffard oder auch Haswell. Von diesen Maschinen sind »Hatzfeld« und »Marchegg« noch im Jahre 1891 anlässlich der Verstaatlichung in den Besitz der kgl. ungar. St.-B. (M. A. V.) gelangt. In das Eigentum der südlichen St.-B. bzw. Südbahn-Ges. nach der Verstaatlichung gelangten die vier Lokomotiven: »Großwardein«, »Merkenstein«, »Rodaun« und »Schönbrunn«, welche dort als Kategorie III<sub>1</sub> im Jahre 1859 geführt erscheinen und als solche 225 t auf wagrechter Bahn mit 45 km/St. Geschwindigkeit zu leisten im Stande waren. Die acht St. E. G.-Lokomotiven: »Neudorf«, »Weinern«, »Wartberg«, »Lanschütz« (Landschütz?), »Tarnocz«, »Miskolcz«, »Lugos« und »Rosenau« wurden bereits in den Jahren 1869—1875 abgebrochen, nicht viel älter dürften die 4 Südbahnlokomotiven geworden sein. Die 3 letztgenannten, für die Mailänder Bahn bestimmt, sind bei der Abtretung der Lombardei 1859 von dort abgezogen worden. Abb. 1 zeigt uns eine spätere Aufnahme mit

<sup>2</sup> Siehe Z. Ö. I. & A. V., Jahrg. 1914, Heft 38 bis 44, auch als Sonderabdruck erschienen.

einem hinzugefügten Sandkasten, dessen oft recht unschöne, nachträgliche Anbringung auch bei den anderen Abbildungen gut ersichtlich ist, während die Abb. 2, die »Wartberg«, noch in der ursprünglichen Ausführung mit dem echt österreichischen Kegelaufhang zeigt. Sie hatten eigentlich keinen Dampfdom, sondern zwei kleinere Sicherheitsventilaufsätze mit Federwage vorne am Kessel und rückwärts auf der Feuerbüchse. Letztere dürfte eine der frühesten österreichischen Ausführung einer glatt am Langkessel anschließenden Feuerbüchse von rechteckigem Grundriß sein, da um jene Zeit noch Kuppelfeuerbüchsen (Halbzylinder- und Halbkugelabschluß nach rückwärts) gebaut wurden. Echt Haswellsche Bauart zeigte die Federaufhängung auf mehreren großen Volutfedern. Die Laufachse wurde jederseits durch 4 Volutfedern belastet, die oberhalb der Achslager an einem Längsbügel saßen. Bei der Triebachse lagen unterhalb der Achse jederseits paarweise übereinander je zwei solche Kegelfedern deren gemeinsamer Tragbügel oberhalb der Achslager angeordnet ist. Bei der Kuppelachse lagen die Federn quer, da die Feuerbüchse bis auf 158 mm nahe an diese Achse heranrückte. Ausgleichhebel waren keine vorhanden, zumal übrigens der bedeutende Kuppelradstand von 2845 mm dies erschwerte hätte. Dieser Radstand ist bei zweifacher Kupplung bisher in Oesterreich nie mehr erreicht worden. Da der Laufradstand nur 1739 mm betrug, erklärt sich auch diese Belastung als höchste. Die beiden Rahmenplatten von 25 mm Stärke in 1204 mm lichter Entfernung waren nur 211 mm hoch, die Lagerschilder bestanden aus besonderen Blechen, die durch Barren aus Schmiedeeisen unten versteift waren. Die innenliegenden Dampfzylinder von 395 mm Durchmesser und 580 mm Hub liegen wagrecht unter der Rauchkammer in 737 mm Mittelentfernung. Die ebenfalls innenliegende Stephensonsteuerung arbeitete auf zwischenliegende lotrechte Schieber mit 3 mm Voreilung. Die Hauptabmessungen dieser Lokomotiven sind unter den Abb. 1 u. 2 angegeben; damaliger Bezeichnungsweise nach dürfte sie mit 135 PS wohl richtig eingeschätzt sein. Infolge ihrer Bauart mit Innenzylinder, ohne überhängender Feuerbüchse war sie jedenfalls für recht hohe Geschwindigkeit geeignet. Die Schnellzüge jener Zeit, mit einigen bunten Wagen, gelb I. Klasse, grün II. Klasse, hatten meist nur 3—4 zweiachsige Wagen, die jedoch auf 6 Bänken je 24 Reisende faßten und kaum 8 t Eigengewicht erreichten. Die zugehörigen dreiachsigen, niederen und schmalen Tender faßten 6·5 t Wasser und 2·5 t Kohle.

Nach 1866 kamen sie an das österr. Südbahnnetz als Reihe 8, Bahn Nr. 84—86 und wurden bald, jedenfalls vor dem Jahre 1874, abgebrochen.

Die stärkste und wohlgeeignetste Lokomotive für Schnellzugdienst war die in Abb. 3 dargestellte, von englischen Fabriken (R. Stephenson in New-Castle) allmählich ab 1857 in 50 Stück beschaffte 1 A 1 Lokomotive mit Innenzylinder und

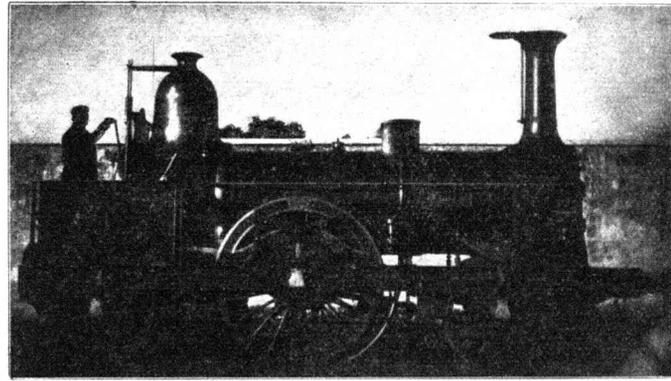


Abb. 3. 1 A 1 Schnellzuglokomotive, spätere Reihe 1 der Südbahn (italisches Netz).

Gebaut 1857 von Stephenson in New-Castle.

Zylinder . . . . .	400×508	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1880	»
Radstand . . . . .	4572	»
Dampfdruck . . . . .	6	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·27	qm
f. Heizfläche . . . . .	99·65	»
Dienstgewicht . . . . .	27·6	t
Treibgewicht . . . . .	13·2	»

Außenrahmen (eigentlich aber Doppelrahmen). Auf der Feuerbüchse saß ein hoher Dampfdom mit blanker Messingblechverschalung. Der 1943 mm ü. S. O. liegende Langkessel enthielt 170 Stück Messingsiederohre von 48 mm äußerem Durchmesser und 3500 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden. Die tiefe Feuerbüchse war unten 1200 mm lang und 1125 mm breit, hatte somit 1·31 qm Rostfläche bei 97·45 qm f. Gesamtheizfläche und 7 at Dampfspannung. Mit diesem Kessel ließen sich wohl gegen 200 PS erreichen, umso mehr, als er gegenüber Abb. 1 mit domlosen Kessel, eine auf 699 mm überhöhte Feuerbüchse und hohen Dampfdom aufwies. Von den 3 Kesselschüssen war wieder der mittlere der größte, der 1194 mm lichte Weite hatte. Die überhöhte Rauchkammer ist als Zylinderschutz zwischen die Rahmenbleche herabgezogen. Der bis 4013 mm ü. S. O. reichende Rauchfang nimmt mit seinem Untersatz die ganze Rauchkammerbreite ein, hier hat er auch 400 mm Durchmesser, denn nach oben zu wurde er nach englischer Gepflogenheit bis auf 320 mm verengt. Die Dampfspannung betrug 6—7 at, wofür wieder 2 Sicherheitsventile von je 100 mm Durchmesser vorgesehen waren. Die wagrechten Innenzylinder in 762 mm Entfernung hatten zwischenliegende lotrechte Schieber. Die Triebachse lag im Gegensatz zu der Haswellmaschine (Abb. 1 und 2) in der Mitte zwischen Lauf- und Schleppachse, weshalb ihr auch der größte Anteil am Dienstgewicht zukam, 13·2 t von 27·6 t, wovon noch 9 t auf der Lauf- und 5·4 t auf der Schleppachse lasteten. Die Tragfedern der Achsen in der üblichen Form der Blattfedern lagen durchwegs oberhalb der Achslager ohne Ausgleichhebel. Obzwar die Treibräder mit 1880 mm Durchmesser bedeutend größer waren, als bei den Haswellmaschinen mit 1739 mm,

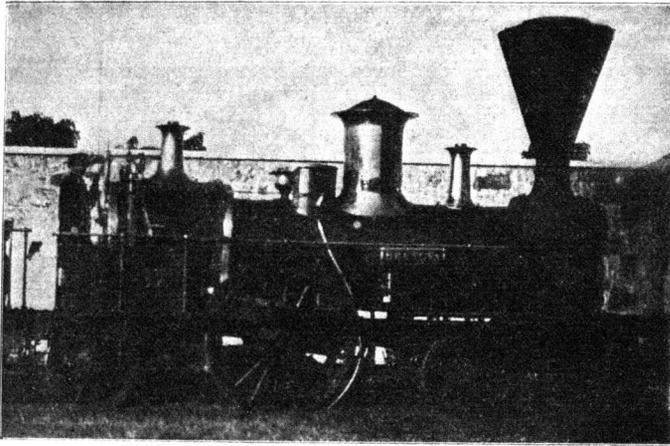


Abb. 4. 1 A 1 Personenzuglokomotive, spätere Reihe 3 der Südbahn (italisches Netz).  
Gebaut 1852 von J. A. Maffei, München.

Zylinder . . . . .	355×606	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1572	»
Radstand . . . . .	3960	»
Dampfdruck . . . . .	6	Atm.
Rostfläche . . . . .	0,98	qm
f. Heizfläche . . . . .	70,41	»
Dienstgewicht . . . . .	21,15	t
Treibgewicht . . . . .	10	»

war das Kesselmittel sogar etwas niedriger, 1943 gegen 1949,5 mm, dennoch aber die Feuerbüchse nach englischer Bauweise um 140 mm tiefer.

Von diesen Lokomotiven sind später 1866 noch 15 Stück als Reihe 1, Bahn-Nr. 1—15 in den Fahrpark der österr. Südbahn übernommen worden, überdies noch ähnliche 10 Stück aus dem gleichen Jahre 1857 stammende aus der Fabrik Beyer & Peacock in Manchester, die als Reihe 2, Bahn-Nr. 16—25 geführt wurden und ebenfalls in längstens 20 Jahren zum Abbruch kamen. Auf der Turiner Ausstellung<sup>3</sup> 1911 war eine Maschine dieser Art von den ital. St.-B. als Erinnerung an die ersten Lokomotiven der oberitalienischen Eisenbahn zur Schau gestellt.

Die älteste und schwächste der 1A1 Lokomotiven ist die in Abb. 4 dargestellte Maffeilokomotive, von der in den Jahren 1852—1853 12 Stück geliefert wurden. Mit 1573 mm Treibrädern waren sie gewöhnliche Personenzuglokomotiven der alten Bauweise: durchhängende, überhöhte Feuerbüchse, überhängende herabgezogene Rauchkammer und engem aber recht hohen Dampfdom (Durchmesser 500×1000), dessen Messingblechverkleidung oben eine große Auskrugung bildete. Je ein hoher Sicherheitsventilstutzen barg ein Ventil von 86 mm Durchmesser für 6 at Höchstspannung. Zwischen Dampfdom und Füllschale wurde nachträglich ein runder Sandkasten in unschöner Weise eingebaut. Der Rauchfang hat den Klein'schen Funkenfänger im Kegelmantel. Der innenliegende Rahmen hatte noch die alte Bauart einer obenliegenden 30 mm dicken Platte von

<sup>3</sup> Siehe »Die Lokomotives«, Jahrg. 1911, Seite 218, Abb. 51 und 52.

bloß 210 mm Höhe, die durchging, an welche besondere Rahmenführungsbleche angenietet waren, die unter sich durch Barreneisen versteift waren. Die Laufachse war von oben durch gewöhnliche Blattfedern belastet, die Treibachse durch vier Kegelfedern Bauart Haswell, ebenso die Schleppachse, jedoch querliegend. Die Räder hatten wahrscheinlich um jene Zeit noch gußeisernen Naben, jedoch schmiedeeisernen Speichen und geschweißte Kränze. Die innenliegenden Dampfzylinder von 355 mm Durchmesser waren für damals ziemlich langhubig (606 mm) bei 1819 mm Treibstangenlänge. Die Achsdrücke waren ziemlich günstig verteilt, 8,1 t auf der führenden Laufachse, 10 t auf der Treibachse und bloß 3,2 t auf der Schleppachse. Bei 1 qm Rostfläche und 70 qm Heizfläche dürfte die Leistung der Lokomotive kaum an 100 PS herangereicht haben. Im Südbahnpark vom Jahre 1868 erscheinen sie als Reihe 3, Bahn-Nr. 26—37. Auch diese Lokomotiven dürften recht bald zum Abbruch gekommen sein, nicht nur wegen des kleinen Kessels und des geringen Treibgewichtes, sondern auch wegen der veralteten Rahmenbauart und des Innentriebwerkes. In jene Zeit fielen eben gewaltige Fortschritte in der Verbesserung der Einzelteile und des Gesamtaufbaues, so erschienen 1858 die 1B Lokomotiven der Reihe 18 mit hohen durchgehenden Rahmenplatten (teilweise aus Doppelblech mit Futtereisen), langen Blattfedern und Ausgleichhebeln zwischen den Kuppelachsen sowie Außenzylindern und Außensteuerung mit Exzenterkurbeln, hohem, weitem Dampfdom in Kesselmitte und besonderem vorderem Reglergehäuse, die heute noch im Dienste stehen und vielfach mit neuen Kesseln ausgerüstet, noch Jahrzehnte lang im Dienste der Südbahn stehen werden.

Ueber diese Lokomotiven von Maffei ist eigentlich das wenigste zuverlässig bekannt. Im erwähnten Album erscheinen sie mit 1460 mm Treibrädern angegeben, was allem Anscheine nach nicht maßstabrichtig ist, ihr Radstand jedoch gleich geteilt mit 2×1980 mm; hingegen verzeichnet die Südbahn die richtigeren 1572 mm Räder, jedoch ungleichen Radstand, von vorne gemessen 2190 + 1800 = 3960 mm. Maffei lieferte 1853 unter F.-Nr. 119—126 von diesen Maschinen 8 Stück mit den Namen: Mestre, Treviso, Padova, Vicenza, Brescia (Abb. 4), Mantova, Peschiera und Désenzano. Vorher gingen 1852 an dieselbe Mailänderbahn 6 Stück 1 A 1 Lokomotiven F.-Nr. 85—90, deren Namen: Theodolindo, Leonardo da Vinci, San Michele, Venezia, Verona und Benaco lauteten und wahrscheinlich 1572 mm Räder und die ungleichen Radstände hatten. Diese Maschinen wiesen Innenzylinder auf, während bei den ersten 8 Lokomotiven anfänglich Außenzylinder ausgeführt worden sein sollen. Uebrigens lieferte Maffei bereits i. J. 1848 unter F.-Nr. 47—50 4 Stück 1 B Güterzuglokomotiven namens Cadanrozzo, Tirina, Galvani und Adria mit kurzem Radstande, überhängender Kuppelfeuerbüchse und daher dom-

losen Kessel, jedoch mit dem bekannten Maffei'schen Birnenrauchfang. Ueber das Schicksal dieser Lokomotiven ist nichts bekannt.

Nun folgen als eigentliche Personenzuglokomotiven 2 Formen von 1 B Maschinen, durchwegs in Frankreich gebaut, mit überhängender Feuerbüchse, ziemlich gleichem Kessel, aber verschiedenem Triebwerk. Zunächst in Abb. 5 die zehn Stück von Parent & Schaken, gebaut 1857/58, die als Reihe 6, Bahn-Nr. 71—80 in den Besitz der Südbahn 1868 übergingen. Ihre Kessel lagen 1981 mm ü. S. O. und hatten 3 Schüsse, von denen der mittlere, größte mit 1256 mm lichter Weite einen hohen Dampfdom trug, an dem zugleich die beiden Sicherheitsventile saßen, die bei 100 mm Durchmesser für 7 at Höchstdruck eingestellt waren. Der Kessel enthielt die stattliche Anzahl von 183 Siederohren von 50 mm Durchmesser und 3922 mm freier Länge zwischen den Rohrwänden. Der Rauchfang war nieder nach englischer Gepflogenheit, unten 400 mm weit, oben aber auf 340 mm Durchmesser verengt. Die Engländer führen heute noch vielfach diese Form durch, obwohl sie die erprobte Prüssmannsche Bauart geradezu auf den Kopf stellt. So glatt und schön der Kessel durchgeführt erscheint, so war doch der innenliegende Rahmen veraltet, da ebenfalls nur eine oben laufende 30 mm starke und 215 mm hohe Platte durchging und alles übrige Stückwerk war. Während bei den Lauf- und Treibachsen die Blattfedern in üblicher Weise oberhalb der Achslager angeordnet erscheinen, waren jene der letzten Kuppelachse in höchst eigentümlicher Weise hoch oben, seitlich am Kessel, aufgesetzt, da die Feuerbüchse bereits 165 mm hinter der Achse lag. Bei dem langen Federgehänge dürfte die Kesseldehnung wenig schädlichen Einfluß genommen haben. Die Dampfzylinder von 400 mm Durchmesser waren ziemlich klein bemessen und kurzhubig 560 mm. Die viergeleisigen Führungsliniale machten gegabelte Treibstangen notwendig. Die innenliegende Steuerung war natürlich nach Stephenson. Die Gewichtsverteilung war ziemlich günstig, 8·9 t auf der führenden Laufachse und je 10·2 t auf den beiden Kuppelachsen. Über das weitere Schicksal dieser Lokomotiven ist nicht viel bekannt, so daß sie schon vor 1880 zum Abbruch gelangt sein dürften. Übrigens besaß die Südbahn noch 10 Stück Reihe 4, Bahn Nr. 51—60 fast gleicher Abmessung, die von Koechlin in Mülhausen 1857/58 geliefert worden sind und in diesem Album nicht vorkommen. Es dürfte darin ein Fehler liegen, ebenso wie in der Angabe von 50 statt 15 Stephenson'sche 1 A 1 Lokomotiven, während die 10 Stück von Beyer & Peacock eingerechnet erscheinen. Von letzteren müssen aber weit mehr vorhanden gewesen sein, da sonst nicht die Maschinen der »Alta Italia« (S. F. A. J.) noch in den Besitz der ital. St.-B. übergegangen wären. Wahrscheinlich ist die eine Hälfte von obigen 50 Stück i. J. 1868 in Italien geblieben, die andere Hälfte, also 25 Stück, kam zurück.

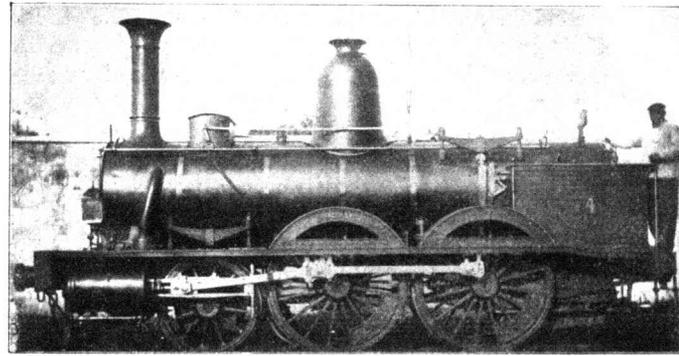


Abb. 5. 1 B Personenzuglokomotive, spätere Reihe 6 der Südbahn (italisches Netz).

Gebaut 1857 von Parent & Schaken in Lille.

Zylinder . . . . .	400×560	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1680	»
Radstand . . . . .	3320	»
Dampfdruck . . . . .	7	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·28	qm
f. Heizfläche . . . . .	120·16	»
Dienstgewicht . . . . .	29·3	t
Treibgewicht . . . . .	20·4	»

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Lokomotiven der Abb. 5, wovon das Album 40 Stück aufweist, während nur 10 Stück nach Oesterreich kamen, die als Reihe 5, anfänglich die Bahn Nr. 61—70, später 161—170 führte. Diese Maschinen hatten den gleichen Kessel wie die vorstehend beschriebenen, großrädrigeren der Reihe 4 und 6, jedoch etwas niedrigerem Dampfdom mit schön verschalter, geschlossener Kuppe und besonderem Sicherheitsventilaufsatz auf der Feuerbüchse; sie wurden 1857—59 geliefert und dürften bereits von der Fabrik aus den Sandkasten vor dem Dampfdom besessen haben. Rahmen und Federaufhängung war gleich mit der beschriebenen

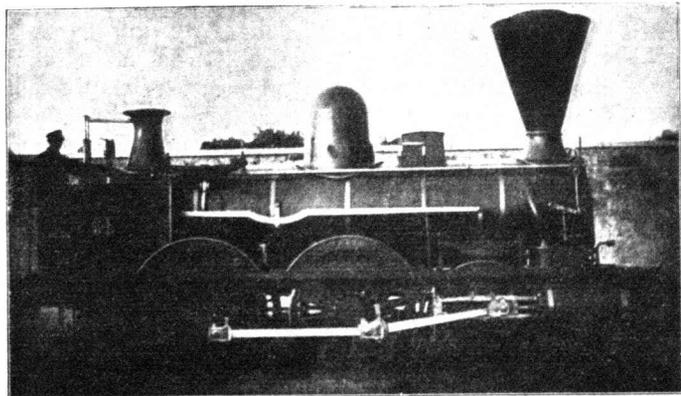


Abb. 6. 1 B Personenzuglokomotive, spätere Reihe 5 der Südbahn.

Gebaut 1857—1859 von Koechlin in Mülhausen.

Zylinder . . . . .	420×610	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1500	»
Radstand . . . . .	3305	»
Dampfdruck . . . . .	7	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·28	qm
f. Heizfläche . . . . .	120·2	»
Dienstgewicht . . . . .	29·3	t
Treibgewicht . . . . .	20·2	»

Maschine, auch der Radstand, ebenso die Lauf-  
räder mit 1200 mm Durchmesser, wogegen die  
Treibräder auf 1500 mm im Laufkreise ver-  
kleinert waren. Merkwürdigerweise waren die  
Zylinder aber größer im Durchmesser, 420 mm  
und langhubiger, mit 610 mm bemessen. Für jene  
Zeit waren die Maschinen von überaus gefälligen  
glattem Aufbau. Erst viel später kam ein Führer-  
Brillendach hinzu und die einfache Luftsaug-  
bremse, deren Abdampf in den Rauchfang mündete.  
Unschön dagegen war der Tender, der Vollguß-  
scheibenräder hatte und so schmal war, daß die  
Tragfedern seitlich vom Wasserkasten Platz fanden.  
Diese 10 Lokomotiven trugen auf der Wölbung  
der schön geformten Radkasten folgende Namen  
italienischer Dichter, Künstler und Gelehrter ein-  
gegossen:

Nr. 161 . Tasso	Nr. 166 . Cimabue
» 162 . Petrarca	» 167 . Bramante
» 163 . Paestello	» 168 . Toricelli
» 164 . M. Angelo	» 169 . Oriane
» 165 . Ciotte	» 170 . Cavalli

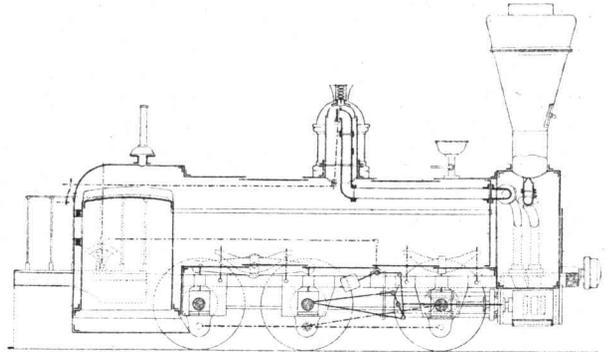
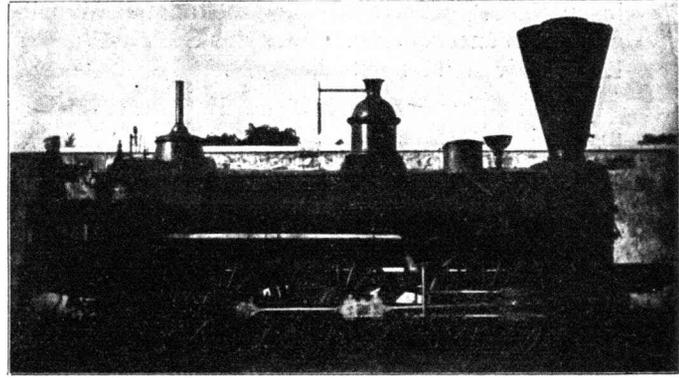
Darunter stand als Fabriksschild beispiele-  
weise bei der ersten, nach einer Aufschreibung  
des Verfassers, 1859 André Koechlin, Mulhouse,  
Nr. 440.

Alle 10 Maschinen waren später im Wiener Nah-  
verkehr der Südbahn tätig, wo sie wie alle 1 B  
Lokomotiven 14 zweiachsige Personenwagen  
nahmen oder 10 alte »Gloggnitzer«-Vierachser,  
die teils kurze Drehgestelle hatten oder gar  
Adamsendachsen, was als Seltenheit hier ver-  
merkt sei. Auf der Wien-Pottendorfer Strecke  
nach Wiener-Neustadt gab es aber auch noch ge-  
mischte Züge ab Wien, wo sie bis zu 44 Achsen  
nahmen. Ihre kleinen Räder und großen Dampf-  
zylinder haben sie von vornherein für große Zug-  
kraft befähigt, abzwär ihr Treibgewicht nicht mehr  
als 20 t betrug. Um das Jahr 1896 wurden alle  
10 Stück im Abbruch verkauft, nachdem ihre  
alten Kesseln von 7 Atm. nahezu 40 Jahre im  
Dienst gestanden waren. Damit waren die letzten  
»Elsässer« der Südbahn verschwunden, nur auf  
den k. k. St.-B. hielten sich einige C Lokomotiven  
der Reihe 45 von der ehemaligen Dux-Boden-  
bach-Bahn.

Unter den Güterzuglokomotiven verdient vor  
allem die älteste derselben Abb. 7—8 eingehende  
Beschreibung, denn es sind die ersten C Lo-  
komotiven Oesterreichs, die 1846 von  
Haswell für die südliche St.-B. gebaut worden  
sind, zugleich mit den größten Rädern von 1422  
mm Durchmesser, die bis 1869 in Oesterreich aus-  
geführt worden sind, es waren dies:

P.-Nr.	Name	} gebaut 1846. } später Reihe 23, } Bahn Nr. 130 bis } 133 der Südbahn
43	Fahrafeld	
44	Raxalpe	
58	Leobersdorf	
59	Felixdorf	

Sie sind ganz vereinzelt geblieben, denn  
lange nachher wurden noch 1 B und 2 B Güter-



Ab. 7—8. Die ersten C Lokomotiven Oesterreichs. C Güter-  
zuglokomotive, spätere Reihe 23 der Südbahn.  
Gebaut 1846 von Haswell in Wien.

Zylinder . . . . .	422	X 579,5 mm
	448	
Treibraddurchmesser . . . . .	1422	»
Radstand . . . . .	3293	»
Dampfdruck . . . . .	6,25	Atm.
Rostfläche . . . . .	1,31	qm
f. Heizfläche . . . . .	123,71	»
Dienstgewicht . . . . .	30,25	t

zuglokomotiven mit 1264 mm Treibräder gebaut,  
späterhin waren es zumeist C 2 Engerthlokomoti-  
ven, die für den Güterzugdienst beschafft  
wurden. Ihr Kesselmittel lag 1765 mm ü. S. O.,  
die größte Höhe der Maschine betrug bei allen  
hier besprochenen Lokomotiven nur 4200 mm.  
Der aus 5 Schüssen von zumindest aus je zwei  
Platten bestehende Kessel (dem damaligen Stande  
der Walzwerke entsprechend) von 1225 mm  
größtem lichten Durchmesser, hatte in der Mitte einen  
engen hohen Dampfdom mit aufgesetztem Sicher-  
heitsventil als Federwage. Sowohl die Rauch-  
kammer als auch der Stehkessel waren noch  
nicht durch geflanschte Bleche, sondern durch  
geschweißte Winkeleisen mit dem Langkessel  
verbunden. Ebenso war die Feuerbüchse in der  
hinteren Hälfte als Kuppel ausgebildet. Die  
überhöhte Feuerbüchse war in der Längsrichtung  
durch Deckbarren versteift. Sie trug ebenfalls  
einen Aufsatz für das Sicherheitsventil, während  
vorne eine Füllschale aufgesetzt war. Der Dampf-  
dom war kunstvoll mit Gesimsleisten und Sockel  
verziert. Der vorne sitzende Sandkasten ist spätere  
Zutat. Der Kleinsche Funkenfänger mit Turbinen-  
schaufeln und Ablenkplatte war jedoch von

Haus aus vorgesehen, wenn auch eine Skizze ohne solchen vorhanden ist. Der Kessel enthielt 176 Siederohre von 52 mm äußerem Durchmesser bei 4252 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden, so daß eine stattliche Gesamtheizfläche von 123·7 qm und 1·31 qm Rostfläche ihr für jene Zeit eine überragende Bedeutung gab, die sich auch im voll ausgenützten Achsdruck von 10·2 t zeigte, der damals noch selten war.

Nahezu 10 Jahre vergingen, bis in Österreich wieder C Lokomotiven in Bau kamen und die unzweifelhaft einen Abweg bedeutende Engerthzeit überwunden war, die ebenso den D Lokomotiven Haswells den verdienten Triumph vorenthalt und nur auf dem Gebiete der Personenzuglokomotiven wirkliche Fortschritte von Bedeutung brachte.

Auch im Rahmenbau spiegelt sich die älteste Zeit wieder; wir haben zunächst wieder innen oben einen 52 mm starken, 158 mm hohen Schmiedebarren, von dem aus viereckige Bleche zu den Lagerführungen herabreichten, die unten wieder durch Flacheisen versteift waren. Der ganze Rahmen reichte nur bis zur Feuerbüchse, wo er fest mit ihr verbunden war. Plattform und rückwärtiger Zugkasten waren ohne Zusammenhang damit, ebenfalls auf der Feuerbüchse unten rückwärts aufgesetzt; letztere mußte somit alle Zug- und Stoßkräfte in sich aufnehmen, nach heutigem gewiß eine verfehlte Bauart, die damals jedoch Regel war. Wir ersehen vielmehr aus den vorgeführten Lokomotiven, wie innerhalb eines Jahrzehntes, ohne grundlegende Bauformen, fleißig und erfolgreich an der Durchbildung der Einzelteile gearbeitet wurde.

Die Tragfedern waren nicht nach Haswells Vorliebe Kegelfedern, sondern Blattfedern, über der vorderen Kuppelachse und Doppelfedern gemeinsam die beiden hinteren Kuppelachsen belastend, die eigentlich damit einen Ausgleichhebel aufwiesen, eine der frühesten Ausführungen in Oesterreich.

Die damals fast ausschließlich vorherrschende Drehbankarbeit, bzw. der Mangel anderweitiger Bearbeitungs-Maschinen zeitigte die Vorliebe für Kreuzkopfführungen aus Rundeisen, sogenannte Säulen(Kolonnen)führung und ebensolche Schäfte der Treib- und Kuppelstangen; natürlich waren solche Kreuzkopfführungen nicht nachstellbar. Augenscheinlich zeigt die Abbildung hingegen die Nachstellbarkeit der Treib- und Kuppelstangenlager.

Die Lokomotive »Fahrafeld« besaß ursprünglich schon eine Vorrichtung zur Entnahme des Auspuffdampfes und dessen Niederschlag im Tenderwasserkasten unter gleichzeitiger Vorwärmung des Speisewassers, bzw. Wiederspeisung des Kessels. In besserer Form wurde dieser Kondensator später von Kirchweger im Deutschen Reiche ausgeführt. Eine Zeichnung dieser Vorrichtung werden wir gelegentlich der Besprechung der Entwicklungsstufen der Speisewasservorwärmung im Lokomotivbau noch später veröffentlichen.

Die Räder hatten gußeiserne Naben, jedoch schmiedeeiserne Speichen und Felgen. Die außen wagrecht liegenden Dampfzylinder in 1960 mm Mittelabstand hatten Stephensonsteuerung mit Gegengewicht, genau so, wie bereits alle Kuppelräder ausgewuchtet erscheinen; natürlich mit Gußeisen zwischen Blechschilder. Mit 422 mm Dampfzylinder und bloß 6 at Dampfdruck ergab sich mit 0·8 p eine größte Zugkraft von 3700 kg, womit das für damals beträchtliche Dienstgewicht von 30·24 bloß mit 1/9 ausgenützt werden konnte. Nahezu die doppelte Größe, 600 mm Dampfzylinder oder vielmehr 12 at Dampfdruck wären nach heutigen Begriffen notwendig gewesen, um das Treibgewicht mit 1:4·5 auszunutzen, was in der damaligen Zeit nicht beabsichtigt, aber auch nicht erzielbar war. Aus diesem Grunde haben diese Lokomotiven 1852 nicht an den Semmeringproben teilgenommen, da ihre Zugbelastung nicht mehr als 70 t erreichen konnte. Der ganze Semmeringwettbewerb i. J. 1854 war mit der Grundform dieser Lokomotive i. J. 1846 gelöst, denn eine bloße Verstärkung der ganzen Bauart, mit kleineren Rädern, aber größeren langhubigen Dampfzylindern und erhöhtem Dampfdruck ergab im Vorhinein eine Gleichwertigkeit mit den späteren C 2 Engerthlokomotiven, die alle auf Schlepptenderlokomotiven umgebaut wurden, darunter viele auf C Lokomotiven mit einem kostbaren Zeitverlust von 20 Jahren und Millionen verlorenen Geldaufwandes. So blieben sie den vereinsamt. Die abgebildete 131 mußte eine welsche Tafel »Marco-Polo« tragen zur Erinnerung an einen alten Seefahrer, die heimatliche »Raxalpe« mußte dafür verschwinden. Die enge Pufferstellung wurde wieder auf die weite gebracht.

Die Zweiteilung des Rahmens ermöglichte allerdings die Verbreiterung der Feuerbüchse auf 1100 mm im lichten, also auf jenes Maß, das erst Jahrzehnte später durch Ueberrahmenstellung zwischen den Rädern erzielt werden konnte, doch war dies offenbar der schwächste Punkt der Maschinen, der ihr vorzeitiges Ausschneiden zur Folge hatte. Immerhin werden sie als recht brauchbare Lastzugmaschinen geschildert. Der Lokomotivstand der »Südlichen Staatseisenbahn« vom Jahre 1860 führt sie noch unter ihrem angestammten heimatlichen, deutschen Namen als Lokomotiven der zweitstärksten IV. Kategorie, die auf ebener Strecke eine Wagenlast von 673 t mit 24 km/St. Geschwindigkeit zu befördern im Stande waren. Stärker war nur eine einzige C 2 Engerth-Lokomotive, »Grünbach Nr. 901« vorhanden.

Die nun folgenden drei C Lokomotivgattungen französischer Herkunft scheinen nach gleichem Entwurf nur etwas verschieden ausgeführt zu sein. Die ersten 10 Stück, Abb. 9, spätere Reihe 20 der S.-B., Bahn Nr. 101—110 hatten den gleichen, schönen und glatten Kessel wie die französischen 1 B Lokomotiven Reihe 4—6, gleich diesen einen hohen Dampfdom weit rückwärts am Kessel mit Sicher-

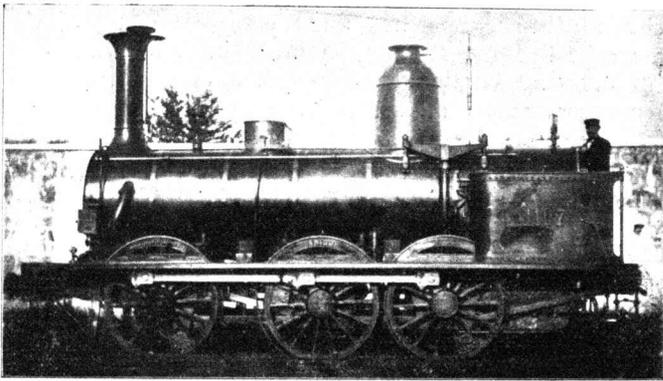


Abb. 9. C Güterzuglokomotive, spätere Reihe 20 der Südbahn (italisches Netz).

Gebaut 1857 von Schneider in Creusot.

Zylinder . . . . .	430×610	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1430	»
Radstand . . . . .	3450	»
Dampfdruck . . . . .	7	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·28	qm
f. Heizfläche . . . . .	120·2	»
Dienstgewicht . . . . .	29·5	t

heitsventilen am Domdeckel und der letzten Tragfeder hoch oben am Kessel. Der Rahmen war ebenfalls ähnlich ausgeführt mit einem 30 mm starken Rahmeneisen von 215 mm Höhe und dem üblichen Stückwerk. Die beiden stark geneigt unter der Rauchkammer liegenden Dampfzylinder von 430 mm Durchmesser und 610 mm Hub ergaben bei 7 at Dampfdruck mit 0·8 p gerechnet eine Zugkraft von 4420 kg, was eine Ausnutzung des Treibgewichtes von 29·5 t mit 6·65 f. Adhäsion entspricht. Von den im Album angeführten 20 Stück, gebaut 1858, sind wahrscheinlich nur 10 übernommen worden; anschließend mit den Bahn-Nr. 110—119 fanden wir 9 Stück (Abb. 10) als Reihe 21 der Südbahn wieder, es fehlt somit eine Maschine, die wahrscheinlich im Kriege zerstört wurde, da nicht anzunehmen ist, daß eine allein in Italien zurückgehalten wurde, schon wegen der einschichtigen Ersatzteile. Bemerkenswert an diesen Maschinen war noch der von 350 mm unten, auf oben 300 mm verengte Rauchfang und die ungleichmäßige Verteilung des Achsdruckes von vorne nach rückwärts mit 8, 10 und 10·6 t; sie war also recht ungleich, entsprach aber den gleichkesseligen 1B Lokomotiven. Am weitesten rückwärts war der Dampfdom bei den Lokomotiven von Schneider. Abb. 9. Bedeutendere Abweichungen zeigte die dritte Gattung von C Lokomotiven, die spätere Reihe 22, Bahn-Nr. 120—129, geliefert 1857 von J. F. Cail & Co. in Paris. Abb. 11. Der Kessel lag 1900 mm ü. S. O., der mittlere größte Schuß hatte 1250 mm lichte Weite; es war kein Dampfdom vorgesehen, sondern bloß ein langes Innenrohr; oben geschlitzt, das zum Crampton-Regler nach vorne führte, der nach französischer Art durch direkten Zug betätigt wurde. Rückwärts auf der Feuerbüchse saßen 2 Sicherheitsventile für 7 at Höchstdruck mit je 100 mm Durchmesser in einem gemeinsamen

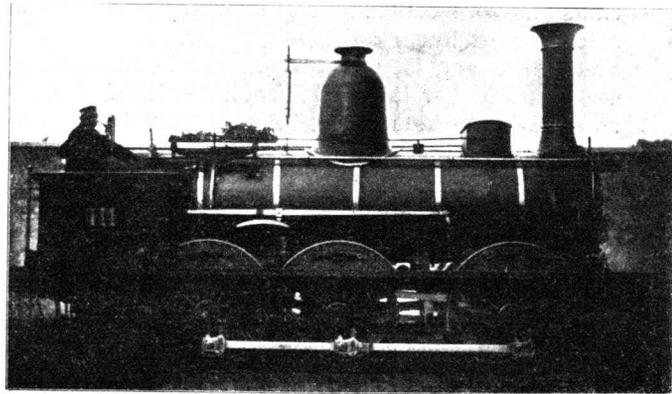


Abb. 10. C Güterzuglokomotive, spätere Reihe 21 der Südbahn (italisches Netz).

Gebaut 1857 von Parent & Schaken in Lille.

Zylinder . . . . .	430×610	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1430	»
Radstand . . . . .	3430	»
Dampfdruck . . . . .	7	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·28	qm
f. Heizfläche . . . . .	120·2	»
Dienstgewicht . . . . .	28·6	t

Gehäuse. Der Rahmen war gleich den vorigen Maschinen, nicht aus einem Bleche herausgearbeitet sondern gestückelt. Günstiger war jedoch die Aufhängung der Tragfedern bei der letzten Kuppelachse direkt am Rahmen, was natürlich nur auf Kosten der Feuerbüchsbreite möglich war, indem diese auf 890 mm lichter Weite verringert werden mußte, gegenüber 1045 mm bei den Schwesterlokomotiven. Die Rostfläche sank damit auf 1·09 qm gegen 1·28 qm bei den vorigen. Deshalb wurden auch nur 154 Siederohre von 50 mm Durchmesser und 3904 mm freier Länge eingebaut, so daß mit 101·55 qm Gesamtheizfläche das Verhältnis zur Rostfläche auf 93 sich

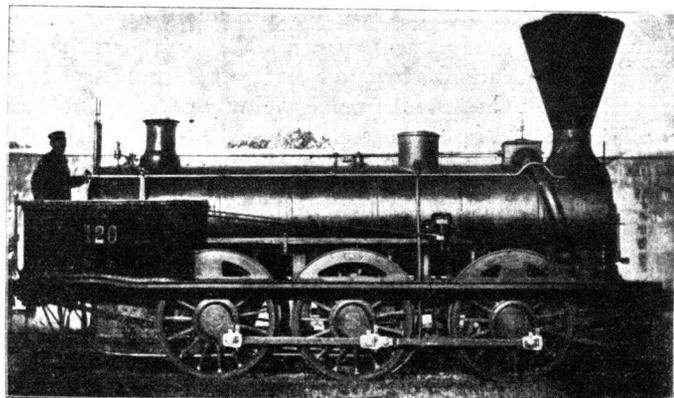


Abb. 11. C Güterzuglokomotive, spätere Reihe 22 der Südbahn.

Gebaut 1857 von Cail in Paris.

Zylinder . . . . .	440×596	mm
Treibraddurchmesser . . . . .	1430	»
Radstand . . . . .	3430	»
Dampfdruck . . . . .	7	Atm.
Rostfläche . . . . .	1·09	qm
f. Heizfläche . . . . .	101·6	»
Dienstgewicht . . . . .	28·8	t

gleich stellte. Die Achsdrücke werden noch ungleicher mit 9·1, 11·5 und 8·2 t angegeben. Da ihre Rostfläche um 10 v. H. kleiner war als bei den übrigen, sonst gleichartigen und ebenso schweren Lokomotiven, war auch die Leistungsfähigkeit geringer. Bei gleichem Triebwerk und Treibgewicht konnte somit die gleiche Wagenlast nur mit geringerer Geschwindigkeit befördert werden. Wahrscheinlich standen sie aber im gleichen Dienst und glichen dies durch höhere Rostanstrengung aus. Sie haben ihre übrigen Schwesternmaschinen überlebt, da sie in einer Aufstellung des Lokomotivstandes der S.-B. vom Jahre 1874 noch mit 5 Stück Bahn Nr. 125—129 als Reihe 22 angeführt erscheinen. Noch sei bemerkt, daß sie mit ihren Innenzylinder ganz vereinzelt in Oesterreich standen. Hier wurden solche C Lokomotiven niemals gebaut, im Gegensatz dazu meist solche mit Außensteuerung.

Die hier betrachteten 9 verschiedenen Lokomotivgattungen hatten, von einer Gattung (Reihe 5) abgesehen, verhältnismäßig nur geringe Lebensdauer, keine von ihnen hat das patriarchalische Alter von nahezu 60 Jahren erreicht wie die spätere Reihe 18; die meisten sind in 2 Jahrzehnten zum Abbruch gekommen, vor allem jene mit Innenzylinder und Kropfachsen, die in Oesterreich niemals recht heimisch werden konnten. Ihre Einzelheiten, namentlich die vielteiligen, gestückelten Rahmen gaben sicher zu Anständen Veranlassung, auf keinen Fall konnten aber Kessel von höherem Dampfdruck und größerer Rostfläche zur Leistungserhöhung nachträglich mehr eingebaut werden. Aus verschiedenen Fabriken geliefert, verkörperten sie die Grundsätze ihrer Länder, wobei Oesterreich dank Haswells Meisterschaft Rühmliches leistete. Als ein Beitrag zur Geschichte der Südbahnlokomotiven streifen wir damit den englischen und vor allem den französischen Loko-

motivbau zu einer Zeit, wo er nicht nur konstruktiv hervorragendes leistete, sondern auch eine damals einzig dastehende Ausfuhr nach Italien, Spanien und Rußland betrieb.

Im eingangs erwähnten Album finden sich noch zahlreiche anderweitige Abbildungen von Fahrbetriebsmitteln, die wir als nicht ganz einschlägig nur kurz streifen wollen. Zunächst ein dreiachsiger Tender Nr. 74, also zur Lokomotive Abb. 5 gleicher Nr. gehörig, einer Lieferung von 10 hochrädigen 1 B Personenzuglokomotiven von Parent & Schaken in Lille. Er faßte 6·3 cbm Wasser und 5 t Kohle, dem damaligen gegenseitigen Verhältnis entsprechend. Die Achslagerführungen waren besondere Bleche schrägen Zuschnittes, die an einem oben durchlaufenden schmalen Hauptrahmen festgenietet und unten durch Streben verbunden waren. Die Personewagen waren durchwegs nach der Abteilmannart ausgeführt, wie sie heute noch auf der Südbahn laufen, schmal und niedrig, dürftig ausgestattet, jedoch fassungsreich bei geringem Eigengewicht. Eigenartig sind 10 Bremswagen mit sehr leichtem Untergestell, auf einem Drittel ganz offen mit Brustwand und Rolltürverschluß; trotz der Bestimmung sind nur vier Bremsklötze vorhanden. Die meisten Wagen tragen als Eigentumsbezeichnung die Zeichen VEN, einige auch LOMB, stets links, rechts z. B. G. 361, oder H 76. Die offenen zweiachsigen Lastwagen hatten bei 3480 kg Eigengewicht immerhin eine Tragfähigkeit von 8 t, vorherrschend waren dünne, schmiedeeiserne Radspeichen, die segmentförmig den Kranz einschlossen. Merkwürdigerweise waren 10 Schneepflüge »spazza neve« in Verona eingestellt, eigentlich zweiachsige, offene Lastwagen mit unten eingebautem Schneepflug für die geschobene Seite. Für Aschenförderung waren ganz alte Wagen mit hölzerner Brust bestimmt.

Steffan.

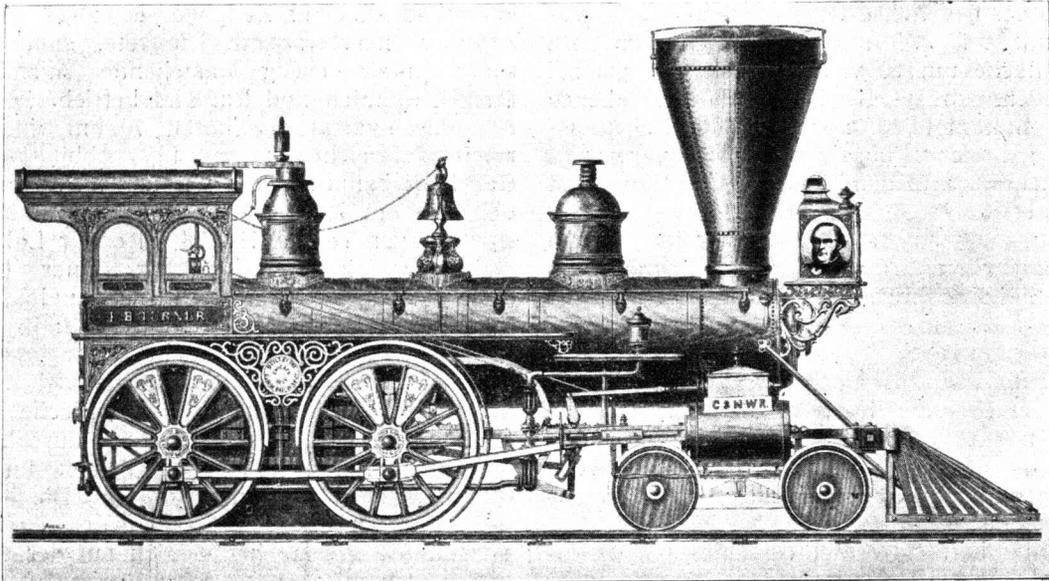
## Die Lokomotiven und Eisenbahnen im nordamerikanischen Bürgerkriege 1862—1865.

Mit 1 Abbildung.

Im gegenwärtigen Weltkampfe haben die Mittelmächte etwa 40.000 Dampflokomotiven mit 2 Mill. PS Leistung eingesetzt. Die gewaltigen Leistungen unserer Eisenbahnen während des Krieges zu schildern, muß einer späteren Zeit vorbehalten bleiben.

Die mächtige technische Entwicklung erhellt am besten aus einem Vergleich mit dem ein Halbjahrhundert zurückliegenden amerikanischen Bürgerkrieg, der sich auf ungleich größerer Fläche abspielte und dennoch eine weit geringere Anzahl ungleich leichterer und schwächerer Lokomotiven benötigte. Bevor wir hier dem klassischen Werke M. v. Webers folgen, müssen wir uns zunächst die Bauart und Gattung der damaligen amerikanischen Lokomotiven näher betrachten. Es waren fast durchwegs 2 B Lokomotiven für Personen- und Güterzüge im Flachlande, während für die

Gebirgsstrecken zumeist 2 C Lokomotiven ebenfalls für beide Zwecke in Betrieb standen. Die Verwendung von 1 C und 1 D Lokomotiven gehört einer späteren Zeit an. Der damaligen raschen Entwicklung des amerikanischen Eisenbahnwesens entsprechend, das erstmalig seine Ueberlandstrecken baute, waren es fast ausschließlich Bahnen mit sehr leichtem Oberbau von 8 bis 10 t höchst zulässigem Achsdruck, die zudem noch langgradständige Lokomotiven erforderlich machten. Alle diese Lokomotiven waren nieder, mit kleinen Rädern, aber gewaltigen Kobelrauchfängen für Holzfeuerung, sowie zumeist durchhängender Feuerbüchse. Viel Wert wurde auf das Äußere der Lokomotiven gelegt, wie die beistehende Abbildung einer kurz nach dem Bürgerkriege i. J. 1867 gebauten solchen Lokomotive zeigt: sie hatten Zierleisten am Führerhaus, Dom und Sandkasten



2 B Personenzuglokomotive der Chicago- und Nordwestbahn.

Gebaut 1867 in der Bahnwerkstätte zu Chicago.

nebst einem schön geschwungenen Laternenträger. Die bunte Bemalung wurde noch hervorgehoben durch farbige Beschneidung der Randlinien bis herab zu den Radspeichen mit getrennten Gegengewichten.

Die vorstehend abgebildete Lokomotive wurde 1867 von der Chicago- und Nordwestbahn in der eigenen Bahnwerkstätte zu Chicago gebaut und erhielt neben der Bahn Nr. 267 noch den Namen J. B. Turner in großen Buchstaben auf dem Führerhaus und sein Bild auf der Laterne angebracht; ihr Entwurf stammte vom damaligen Maschinendirektor G. W. Cushing. An Abmessungen sind uns nur sehr wenig bekannt: Durchmesser der Zylinder 381 mm und 560 mm Hub sowie 1726 mm Treibraddurchmesser. Aus der im Maßstabe ausgeführten Zeichnung kann man noch folgendes ungefähr entnehmen: Laufraddurchmesser 800 mm, Drehgestellradstand 1600 mm, Radstand der Kuppelräder 2100 mm, ganzer Radstand 6400 mm. Der Kessel liegt 1850 mm ü. S. O. und mißt außen an der Verschalung 1264 mm, so daß der innere Kesseldurchmesser gar nur 1200 mm betragen dürfte. Die Feuerbüchse von etwa 1500 mm Länge hängt tief zwischen die Rahmen herab und dürfte daher kaum mehr als 1'23 qm Rostfläche aufweisen, wobei der Dampfdruck etwa 8·5 Atm. betragen haben wird. Abweichend von der sonstigen Gepflogenheit war weder ein Kegelschuß eingebaut noch die Feuerbüchse überhöht, dagegen waren zwei Dampfdome vorhanden, von denen der rückwärtige mehr als Armaturkopf diente und ein Sicherheitsventil mit Federwage trug, während vorne direkte Federbelastung vorgesehen war.

Der etwas klein bemessene Sandkasten trug einen reich verzierten Träger für die von Hand geschwungene Glocke, wobei überdies noch eine

große Dampfpfeife am Dampfdome aufgesetzt war. Die Kesselspeisung erfolgte durch zwei vom Kreuzkopf unmittelbar angetriebene Pumpen. Der gewaltige Rauchfang von 2500 mm Höhe und 1650 mm oberem Durchmesser reicht bis 4950 mm ü. S. O., so daß er der ganzen Lokomotive seinen Stempel aufprägt. Heute findet man solche Lokomotiven nur auf wiederholt verkrachten Nebenbahnen, die stets mit ausgemusterten Fahrzeugen betrieben werden. Während von den Abmessungen fast gar nichts bekannt ist, da, wie bereits erwähnt, die Maschine in zeitgenössischen Berichten als ganz gewöhnliche Normaltype vorgeführt ist, was nur ihren heutigen geschichtlichen Wert erhöht, finden sich reichlichere Angaben über ihre Geschwindigkeitsleistungen. Eine Sonderfahrt des Eisenbahndirektors mit zwei Wagen auf 390 km Streckenlänge wurde in 8 Stunden 33 Minuten zurückgelegt, entsprechend 56 km/St. mittlerer Reisegeschwindigkeit, da die eigentliche Fahrzeit nur 6 Stunden 52 Minuten betrug. Auf günstigen Abschnitten wurde auf 146 km Länge eine Geschwindigkeit von 91 km/St. eingehalten, während auf 83 km Länge sogar ein Höchstwert von 101 km erreicht wurde. Im ganzen wurden drei solcher Maschinen für diese Fahrt verwendet, so daß jeder durchschnittliche Fahrweg 130 km betrug. Für die damalige Zeit waren es ganz schöne Leistungen bezüglich Geschwindigkeit, heute ist diese etwa 150 PS. leistende Lokomotive durch 15fache Leistungssteigerung in Amerika längst in den Schatten gestellt.

Nun zum eigentlichen Gegenstand:

Bis dahin war für Kriegszwecke ein Zusammenarbeiten der verschiedenen Bahnen Nordamerikas noch nicht vorgekommen, dies zeitigte solche Uebelstände, daß der amerikanische General Mac Callum, der oberste Befehlshaber des Eisen-

bahnwesens, auf Grund von Tatsachen versichern konnte, daß alle Zerstörungen der Bahnen und ihrer Betriebsmittel zusammengenommen die Bewegung der Armee nicht so dauernd erschwert hätten, als die Grundsatzlosigkeit in den Anlagen der Bahnen und der Bauart der Maschinen und Wagen. Mit dem unbeschränkten Verfügungsrecht über alle Eisenbahnen wurden alle Lokomotiv- und Wagenfabriken ihm zur unbeschränkten Verfügung gestellt, wobei er auch nach und nach 140 neugebaute Maschinen und 2573 Wagen aus ihnen durch Beschlagnahme bezog ohne Rücksicht auf anderweitiges Eigentumsrecht an denselben.

Nun folgen wir wörtlich Webers Ausführungen, um dem Vorwurf ungewollter Scherze und Uebertreibungen nicht ausgesetzt zu sein, unter Ausmerzung der damals üblichen vielen entstellenden Fremdwörter:

General Mac Callum organisierte demzufolge eine tatkräftige, in seiner Hand vereinigte, militärische Verwaltung eines der größten Eisenbahnsysteme der Welt, dessen gewaltige Betriebskräfte über 419 Lokomotiven und 6330 Wagen verfügten; er schuf auch eine neue Art von Landesverteidigungskräften, indem er die Feldeisenbahnkorps ins Leben rief, deren Dienste in diesem Kriege so bedeutungsvoll wurden. Zusammengesetzt waren sie aus besonders tüchtigen tatkräftigen Eisenbahntechnikern aller Dienstgrade und Fächer, die von starken Gruppen Eisenbahnarbeiter unterstützt, militärisch straff geleitet, den Bewegungen der Armee folgten.

Für sie galt es einesteils, je nach dem Vorrücken oder dem Zurückgehen des Heeres, dem sie zugeteilt waren, entweder zerstörte Eisenbahnen um jeden Preis in möglichst kurzer Zeit wieder fahrbar zu machen, oder sie in einer die Wiederherstellung durch den Feind tunlichst erschwerenden Weise zu zerstören; andernteils Betriebsstoffe herzuschaffen und für Ausbesserung des Beschädigten zu sorgen und den Dienst auf Linien zu übernehmen, deren Beamte sie verlassen hatten oder aus Sicherheitsgründen entfernt werden mußten. Oft kam es dabei vor, daß dieselbe Arbeitsgruppe, heute zurückweichend Bahnen abbauen mußte, morgen vorrückend den Schaden um jeden Preis wieder gut machen mußte. Es entwickelte sich daher im Laufe dieses langen Krieges ein vollständiges System in diesen entgegengesetzten Tätigkeiten, mit der teurerkauften Erfahrung, daß die Schäden bei Zerstörung bedeutender Bauwerke in keinem Verhältnis zu dem dadurch erzielten Vorteile stehen und die Wegführung großer Strecken Oberbaues und Teile langer Brücken, die man beim Vorrücken wieder mitbrachte, die zweckmäßigste Art sei, die Tätigkeit des Feindes aufzuhalten. Am vollsten entwickelte sich diese wechselvolle Arbeit in Nord-Virginia und Tennessee, wo 1862 General Mac Callum die 126 km lange Linie nach dem oberen Rapidan eröffnete, auf welcher

im Sommer die 80.000 Mann starke Potomac-Armee befördert wurde, beim Rückzug im August mußte sie jedoch unter Verlust von 7 Lokomotiven und 291 Wagen wieder abgebrochen werden. Einige Bahnen mußten auf diese Art dreimal zerstört und wieder aufgebaut werden, bis der Nordgeneral U. Grant, der spätere Präsident, den Südgeneral Lee in Richmond einschloß und damit diese Bahnen sicherte.

Die größte Tat der Eisenbahntruppen war die Wiederherstellung des 190 m langen und 8 m hohen Rappahanock-Viaduktes in 19 Arbeitsstunden eines einzigen Sommertages.

In Virginien, Maryland und Pennsylvania allein wurden unter General Mac Callums Leitung durch die Feldbahntruppen 17 verschiedene Eisenbahnen mit 70 dorthin gebrachten Lokomotiven und 1723 Wagen seines Feldeisenbahnbestandes betrieben. Im Dezember 1863 wurden die Südstaatentruppen zurückgedrängt und damit die Südwestbahnen in Betrieb genommen. Mac Callum unternahm das große Wagestück, die mächtige 75.000 Mann starke Armee Shermans bei Chattanooga, mitten durch weite, von tatkräftigen Feinden bewohnte Länderstrecken hindurch, mittels seiner Eisenbahn zu ergänzen, zu verpflegen und ihren ungeheuren Sanitätsdienst zu besorgen; dabei beschäftigte er 200 Lokomotiven und 3000 Wagen. Alle Listen der Welt ersannen die Feinde, um Züge zum Entgleisen zu bringen oder auf durchsägten Brücken durch Einsturz zu zerstören. Eine ganz besondere Leistung war die Wiederherstellung der zerstörten Chattahoochebrücke von 235 m Länge und 27 m Höhe in 4½ Tagen. Weder die Geschichte des Krieges noch die der Eisenbahnen hat ein zweites Beispiel von solch rascher Tat der Technik aufzuweisen. Im Oktober 1864 wurde Sherman von General Hood umgangen, der in seinem Rücken 63 km Eisenbahnen durch Wegnahme des Oberbaues unbrauchbar machte und viele Brücken zerstörte. 13 Tage nach Hoods Rückzug konnten die Bahnen wieder befahren werden. Die Arbeiten wurden dabei von beiden Seiten und von der Mitte aus in Angriff genommen. In den Jahren 1864—1865 wurden fast 2000 km Eisenbahnen mit dem beträchtlichen Kostenaufwande von 65 Mill. K betrieben. Dabei kamen über 700 km Herstellungen zerstörter Gleise vor mit 1,6 km Brückenlänge. Zur Deckung des gewaltigen Schienenbedarfes wurde zunächst in Chattanooga ein Walzwerk aufgestellt, das aus den Kriegsabfällen neue Schienen herstellte, überdies wurden noch 21.700 t neue Schienen anderwärts gekauft, wobei der Preis allmählich auf das 3½fache stieg.

Von den 6330 zu eigentlichem Kriegsdienste verwendeten Wagen wurden 1043 Stück teils im wirklichen Kampfe, teils durch Entgleisungen und Brände gänzlich zerstört; nur 510 Stück davon wurden nach dem Kriege von ihren früheren Eigentümern als noch brauchbar zurückgenommen, alle übrigen aber tief unter dem Beschaffungspreise

veräußert. Unter den 419 Lokomotiven fanden die früheren Besitzer nur 109 zurücknehmenswert, 6 andere wurden gänzlich verloren, 310 wohlfeil verkauft. Die Jahre 1862 bis 1863 wurden vom General Mac Callum nur als Einführungszeit zur gewaltigen Leistung vom Jahre 1865 bezeichnet; da galt es, die Tennessee-Armee von 100.000 Mann Stärke mit 60.000 Zugtieren und sonstigem Zugehör über 320 km in Feindesland vorzuschieben und mit einer einzigen 580 km langen Bahnstrecke den Nachschub zu bewirken. Wie sehr die täglichen Zerstörungen den Betrieb beeinflussten, mag die Führung von Trümmerzügen (wrecktrains) bezeugen, die in sechs Monaten, Jänner bis Juli 1865, allein 16 zerstörte Lokomotiven und 294 Wagenladungen von Brücken- und Wagenrümmer befördert haben, ungerechnet den Oberbau.

Am 8. August 1865 wurde die Eisenbahn-

truppe unter besonderer Anerkennung ihrer Leistungen aufgelöst.

Soweit folgen wir Webers Bericht. Wenn er aber weiters annimmt, daß die großen Erfolge Deutschlands im Kriege 1870/71 auf amerikanischen Studien beruhen, dürfte es ein Trugschluß sein, denn genau so wie Moltkes unvergleichliche Feldherrnkunst bodenständige, deutsche Schöpferkraft war, ist auch die Organisation des Eisenbahnwesens in militärischer Hinsicht unabhängig vom Ausland erfolgt. Vom heute tobenden Weltkrieg mit der raschen Bewegung von Millionenheeren sind diese amerikanischen, einst vielbewunderten Leistungen, weit in den Schatten gestellt worden. Die Nachwelt wird es erst voll zu würdigen wissen, wie gegen ungeheure Uebermacht, deutsche Technik, Tatkraft sowie Feldherrngeist und Heldenmut gesiegt haben. St.

## Das österreichische Eisenbahnwesen während der Amtstätigkeit des Eisenbahnministers Zdenko Freiherr von Forster 1911–1916.

Nach nahezu fünfjähriger fruchtbringender Tätigkeit ist der Eisenbahnminister Dr. v. Forster aus seinem Amte geschieden, das er, ohne das plötzliche Ableben des Ministerpräsidenten Grafen Stürgkh, sicher noch längere Zeit innegehabt hätte. Es lohnt sich daher, einen Ueberblick über seine Amtszeit zu geben, die wir aus anderen Eisenbahnzeitungen entnehmen.

Eisenbahnminister Dr. Zdenko Freiherr von Forster, dem beim Scheiden aus dem Amte seitens des Kaisers für die »unermüdlische, auch unter den gegenwärtigen besonders schwierigen Verhältnissen erprobte Wirksamkeit« die volle Anerkennung und der wärmste Dank ausgedrückt wird, kann auf eine ebenso glänzende als erfolgreiche Beamtenlaufbahn blicken, die er fast zur Gänze im Bereich der staatlichen Eisenbahnverwaltung zurückgelegt hat. Schon 1885 wurde er in das administrative Lokalbahnamt des Handelsministeriums einberufen, dessen Vorstand er wurde, als im Jahre 1896 die Eisenbahnsektion des Handelsministeriums in dem damals gegründeten Eisenbahnministerium aufging. Ein umfassenderer Wirkungskreis eröffnete sich ihm unter Eisenbahnminister Wittek, der ihn 1898 zum Vorstand des Präsidialbureaus machte, in welcher Stellung er bis Witteks Abgang im Jahre 1905 blieb. In diesem Jahre wurde er Sektionsschef und es wurde ihm die juristische Sektion des Eisenbahnministeriums unterstellt. Unter dem ersten Ministerium Bienertth im Jahre 1908 wurde er mit der Leitung des Eisenbahnministeriums betraut. In Anerkennung seiner Tätigkeit als Leiter des Eisenbahnministeriums wurde er in den Freiherrnstand erhoben. Dr. Zdenko Freiherr von Forster, im November 1911 im zweiten Kabinett Baron Bienertth zum Eisenbahnminister ernannt, übernahm die Leitung dieses wichtigen Verwaltungszweiges zu einer Zeit, da eine Reihe großer

und schwieriger Fragen zur Lösung drängte und die verfassungsmäßige Mitwirkung des Parlaments durch die sich immer wieder erneuernde Obstruktion im Abgeordnetenhaus schwer bedroht war. Von der obersten Leitung des Eisenbahnwesens, deren Richtlinien durch die in den letztvorausgegangenen Jahren häufigen Ministerwechsel ungünstig beeinflusst wurden, war vor allem die Verschmelzung der eben verstaatlichten großen Privatbahnen mit dem Staatsbahnnetz durchzuführen. Stürmisch wurde die Neuordnung der Staatsbahnverwaltung unter Vermehrung der Staatsbahndirektionen verlangt. Uferlose Wünsche nach neuen Lokalbahnen wurden im Abgeordnetenhaus geltend gemacht. Gesamtstaatliche Rücksichten drängten auf Ergänzung des bosnischen Bahnnetzes. Die Ordnung der Südbahnfrage ließ keinen längeren Aufschub zu. Die Erneuerung des Ausgleichs mit Ungarn stand in naher Aussicht. Die materielle Lage des Eisenbahnpersonals erheischte möglichste Berücksichtigung. Eine Fülle schwieriger und verantwortungsvoller Aufgaben war dem neuen Minister gestellt. Durch vieljährige Berufstätigkeit mit verschiedenen Zweigen des Eisenbahndienstes und ihren Bedürfnissen vertraut, als Berater und Mitarbeiter der früheren Minister, schon 1908 als Leiter des Eisenbahnministeriums auf dem Felde der Verkehrs- und Wirtschaftspolitik heimisch, stellte Baron Forster seine volle rüstige Kraft in den Dienst der ihm zugefallenen Aufgabe. So ist es ihm gelungen, die Eingliederung der neu erworbenen Bahnen in die Gesamtheit des Staatsbahnnetzes unter Wahrung der erworbenen Rechte des Personals zum Abschlusse zu bringen, den Gesetzentwurf über die bosnischen Ergänzungsbahnen der Verabschiedung zuzuführen, ein umfassendes Lokalbahnprogramm zur parlamentarischen Behandlung vorzulegen, die Verhältnisse der Südbahn mit Berücksichtigung der öffentlichen

Interessen neu zu ordnen und an den Ausgleichsvereinbarungen mit Ungarn bezüglich der Verkehrsfragen mitzuwirken. Baron Forster hat sich, indem er von den Vorschlägen zur Neuordnung der Verwaltungsorganisation der Staatsbahnen nur jene ausführte, die sachliche Verbesserungen des Dienstes enthielten, ein großes Verdienst um die innere Festigung der Staatsbahnen erworben. Diesem Ziele und der Ausgestaltung der Bauanlagen und Betriebseinrichtungen der Staatsbahnen war sein besonderes Augenmerk zugewendet. Unter den Eisenbahnneubauten war es vor allem die Herstellung des zweiten Gleises in der Strecke Salzburg—Wörgl, dessen Bau beim Ausbruche des Krieges mit Italien bereits soweit vorgeschritten war, um die Aufmarschbewegungen günstigst zu beeinflussen und das seit seiner durchgängigen Fertigstellung im Sommer 1915 zur Raschheit der Truppenbeförderung in außerordentlichem Maße beigetragen hat. Auch die im ganzen Staatsbahnbereiche durchgeführten Erweiterungen der Stations- und Betriebsanlagen haben mit den militärischen Bedürfnissen gleichen Schritt gehalten. Ein Werk größten Stiles — der Bau der Wiener Umleitungsbahnen — wird nach Verlauf einer einjährigen Bauzeit noch in diesem Jahre dem Verkehre übergeben. Auch die Heizhausanlagen in Saalfelden, Wörgl, die Werkstättenneubauten in Tarnow, Jedlersdorf, Böhm.-Leipa und St. Pölten sowie die Erweiterungsbauten in Linz, Knittelfeld, Wien, Floridsdorf, Pilsen, Nimburg, Neu-Sandez, Lemberg und Stryj danken seiner Tatkraft ihre Entstehung und Durchführung. Einen Maßstab für die Leistungsfähigkeit der Staatsbahnwerkstätten bildet die hohe Zahl der im Dienste der Sanitätspflege ausgerüsteten Krankenzüge aller Art, ferner die fünf Werkstättenzüge und die weitreichenden Vorsorgen für eine den hohen Anforderungen des Kriegsverkehrs entsprechende Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel. Der Bestand an letzteren hat durch Nachschaffungen größten Umfanges sich seit Kriegsbeginn um rund ein Drittel, das ist um 1400 Lokomotiven und 50.000 Wagen, vermehrt. Volles Augenmerk hat Eisenbahnminister Forster der

Beseitigung der zerstörenden Wirkung des Krieges an Bahnbauwerken zugewendet und die Wiederinstandsetzungsarbeiten in Galizien mit bestimmendem Einflusse gefördert. Die Fülle der in kürzester Zeit geleisteten Arbeit erhellt aus der Tatsache, daß von 600 zerstörten Brücken bereits die Hälfte wieder hergestellt, daß von 4000 Hochbauten 3000 wieder in Benutzung gezogen, endlich daß nahezu 3000 zerstörte Weichen und gegen 500 km zerstörte Gleise wieder instand gebracht wurden. Auch die Personalwirtschaft bei den österreichischen Staatsbahnen trug unter Forster die Merkmale seiner starken Persönlichkeit. Seine Sorge galt der Heranbildung eines vollwertigen Nachwuchses für alle Dienstbestimmungen, wozu mustergültige Schuleinrichtungen ins Leben gerufen wurden. Die Überleistung der Personalwirtschaft vom Frieden in den Krieg mit ihren umfangreichen Personalverschiebungen, die Auffüllung der durch die Einberufungen stark geminderten Personalstände (im Eisenbahndienste sind dormalen an die 25.000 weibliche Hilfskräfte in Verwendung) und schließlich die Fürsorge für die geflüchtete Bedienstenschaft können vom sozialpolitischen Gesichtspunkte als gelungen bezeichnet werden. Bei allen materiellen Zuwendungen an die Bediensteten ist Exzellenz Forster bis an die äußerste Grenze der Möglichkeit gegangen. Die noch im ersten Kriegsjahre bei Gründung eines Genesungsheimes für verstümmelte und verkrüppelte Eisenbahner gemachte Zusicherung des Ministers, allen kriegsverletzten Eisenbahnern die Rückkehr zu ihrem alten Brot-erwerbe zu erschließen, bedeutete damals das Betreten eines Weges, auf dem inzwischen der Invalidenschutz anderer Standesorganisationen gefolgt ist. Diese Krüppelfürsorge erwies sich als ein wahrer Segen, dessen außer den kriegsverletzten auch die im Eisenbahnkriegsverkehre verunglückten Eisenbahner teilhaftig geworden sind. Denn durch das geradezu vorbildlich entworfene, ausgestattete und geleitete Genesungsheim in Grinzing wurden bereits von den 400 Anstaltspfleglingen 326 ihrem Berufsleben zurückgeführt.

## BÜCHERSCHAU.

**Kraft-Kalender für Fabrikbetrieb 1917.** Vor kurzem erschien der 27. Jahrgang des Kraftkalender für Fabrikbetrieb für 1917, ein illustriertes Hand- und Hilfsbuch für Kraftanlagenbesitzer, Fabrikleiter, Ingenieure, Techniker, Werkführer, Werkmeister, Monteure, Maschinisten, Heizer usw. Redigiert unter Mitwirkung hervorragender Fachleute von Ingenieur Ernst Prüfer. Der Kalender ist fest in rotbraunen Calico gebunden, zirka 500 Seiten stark, enthält Eisenbahnkarte, Tasche, Schiefertafel, Notizpapier, eine Unmenge Abbildungen im Text; es ist ein treuer Begleiter für das ganze Jahr und wer ihn einmal angeschafft,

mag ihn nie mehr missen. Zu beziehen ist er für den billigen Preis von Mk. 1.50 einschließlich Porto durch jede Buchhandlung oder den Verlag Robert A. Ruhland in Berlin-Lankwitz. — Wir können den Kalender unseren Lesern warm empfehlen.

**Die Hebezeuge.** Einführung in die Berechnung und Konstruktion, von Prof. H. Wilda. 2. Auflage. Sammlung Göschen, Band 414. 168 Seiten im Format 11×16 cm, mit 399 Abbildungen. Preis in Leinenband 90 Pfennig. Leipzig 1916. Göschens Verlagsbuchhandlung G. m. b. H.

Die Sammlung Göschen ist seit langem in den Kreisen von Studierenden aller Fachschulen durch ihre ausgezeichneten Taschenbücher bekannt, die von hervor-

ragenden Fachleuten verfaßt, an Hand zahlreicher Abbildungen einen guten Überblick des Fachgebietes ergeben. Das vorliegende Büchlein erscheint nunmehr in 2. Auflage, was jedenfalls für seine Vortrefflichkeit spricht. Der ganze Stoff ist der Entwicklung vom einfachen folgend gründlich aufgebaut, natürlich die grundlegenden Begriffe sehr sorgfältig, die übrigen Gegenstände nur dem Begriffe nach. Immerhin finden wir von den Kranbauarten zahlreiche Kräftepläne. In allen Fällen sind ausführliche Berechnungsgrundlagen gegeben. Die zahlreichen Abbildungen sind mit wenigen Ausnahmen recht klar und deutlich, die Ausstattung so gediegen, daß der Preis als fabelhaft billig zu bezeichnen ist. Wir können das Büchlein bestens empfehlen.

**Hanomag-Nachrichten.** Herausgegeben von der Hannoverischen Maschinenbau A.-G. vorm. G. Egestorff in Hannover-Linden: Jährlich 12 Hefte. Preis 3 Mark für das Inland, 4 M 50 Pfennig für das Ausland.

## KLEINE NACHRICHTEN.

**Abschiedserlaß des scheidenden Eisenbahnministers Dr. v. Forster.** Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchstem Handschreiben vom 31. Oktober 1916 mich über mein Ansuchen von der Stelle des Eisenbahnministers in Gnaden zu entheben geruht. War es mir bestimmt, die Eisenbahnen Oesterreichs auch in jener grosten Zeit zu leiten, da ihre Bedeutung als Werkzeug des Krieges sich ganz offenbarte, so macht es mich stolz, daß ihre Leistungen von Allerhöchster Stelle in so reichem Maße gewürdigt worden sind. An diesen Leistungen hat unter den Eisenbahnern jeder seinen Teil, der seine schweren Berufspflichten, gleichviel ob auf hohem oder niederem Posten stehend, im Dienste des teuren Vaterlandes mannhaft erfüllt; ihrer war ich eingedenk bei allen Fürsorgen, womit ich der Not des Krieges unter den Eisenbahnern zu steuern, nach besten Kräften bemüht war; sie gehören mit zu den tiefen Eindrücken, die ich aus der arbeitsreichen Zeit des Wirkens an der Spitze der staatlichen Eisenbahnverwaltung dauernd bewahren werde. Mit warmem Gruße wende ich mich in der Stunde des Abschiedes an alle Eisenbahner und danke ihnen bewegten Herzens dafür, daß sie im Toben des Weltkrieges die härteste Probe treuer Pflichterfüllung zur unvergänglichen Ehre unseres Berufes bestanden haben.

Forster.

**Begrüßungserlaß des neuen Eisenbahnministers.** Seine k. und k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchstem Handschreiben vom 31. Oktober 1916 mich zum Eisenbahnminister allergnädigst zu ernennen geruht. Indem ich mit heutigem Tage mein Amt anrete, drängt es mich, alle Bediensteten der österreichischen Eisenbahnen aufs herzlichste zu begrüßen. Die außerordentlichen Leistungen, zu denen die Eisenbahner Oesterreichs ihre Kräfte im Kriege gesteigert und zu deren Vollbringung sie in werktätiger Förderung der Kriegszwecke unermüdlich mitgeholfen haben, bekunden hohes Pflichtgefühl, mannhafte Tat-

Heft 9 enthält: Die Wasserversorgung der Stadt Hannover und Kriegsbeilage.

Heft 10 enthält: Fortsetzung davon; Rechts- und Linksmaschinen. — Die 2000. Dampfmaschine der Hanomag.

**Ein Wort an die unten und die oben!** Von einem deutschen Sozialdemokraten. (24 S. Groß-Oktav, Preis 30 Pfg. Stuttgart 1916, Franckh'sche Verlagshandlung.

Klug und kräftig, klärend und weisend das eine zeigt, das not tut, und alle, alle, von unten und oben, von rechts und links sammeln will, in der Erkenntnis, daß sie den unerbittlichen und schlangenklugen Feind England nur dann niederringen können, wenn ein Wille, ein Tun sie alle beseelt und eint. Dieses Wort eines Sozialdemokraten wird überall klärend und aufklärend wirken und wird muß in der Hand jedes Deutschen und Oesterreichers sein.

bereitschaft und Liebe zum Vaterlande, für dessen Bestand und Größe die Völker Oesterreichs durch mehr als zwei Jahre in heißem Kampfe stehen. Die in meiner soldatischen Laufbahn in mannigfacher Berührung mit dem Eisenbahnwesen gewonnene und im Kommando der nördlichen Heeresbahn bekräftigte Ueberzeugung, daß ein guter Geist der Ordnung und Disziplin im Personalkörper der österreichischen Eisenbahnen rege sei, bestärkt die Zuversicht, in der ich auf die bewährte Mitarbeit aller im Eisenbahndienste erprobten Kräfte bei Lösung der mir anvertrauten, nach Größe und Verantwortlichkeitsgehalt von mir voll ermessenen Aufgabe rechne. In dieser Erwartung wendet sich meine Begrüßung auch besonders an die Träger aller leitenden Posten im Staatseisenbahndienste sowie an meine engeren Mitarbeiter im Ministerium und seinen Unterbehörden. Dem mir nunmehr unterstehenden Personal gebe ich meinerseits die Versicherung, daß ich dessen Wünschen und Bestrebungen, soweit sie sich auf dem Boden des Rechtes und der für den Eisenbahndienst unerläßlichen Disziplin bewegen, volle Würdigung angedeihen lassen und mich bemühen werde, die Lasten und Sorgen des Krieges den Eisenbahnern nach Kräften zu mildern.

Schiable.

**Lokomotivbestellungen für die k. k. österr. Staatsbahnen.** Die Staatsbahnen vergaben an die österreichischen Lokomotiv- und Wagenfabriken neuerlich eine Bestellung auf Fahrbetriebsmittel, wodurch die gesamten Anschaffungen seit Kriegsbeginn sich auf 961 Lokomotiven, 3095 Personen- und 26.283 Güterwagen im Werte von 320 Mill. erhöhen.

**Die neuen Waggonbestellungen der österreichischen Staatsbahnen.** Die österreichischen Staatsbahnen haben neue Waggonbestellungen durchgeführt, beziehungsweise den österreichischen Waggonfabriken den voraussichtlichen Waggonbedarf für die Zeit bis Mitte 1918 zur Kenntnis gebracht, um den Fabriken die Aufstellung ihres weiteren Arbeitsprogrammes zu ermöglichen. Es sind zunächst 1000 Personen- und Dienstwagen,

ferner 8000 Güterwagen in Bestellung gegeben worden, womit jedoch die weitere Vermehrung des Fahrparkes der Staatsbahnen nicht abgeschlossen ist, da der Gesamtauftrag in naher Zeit noch ergänzt werden dürfte. Die Ablieferungen haben bis Juni 1918 zu erfolgen. Die Fabriken waren auf Grund der staatlichen Bestellungen im letzten Jahre gut beschäftigt und werden nun mit Aufträgen versehen, die ihnen auch für die Folgezeit eine reichlichere Beschäftigung sichern.

**Fahrzeugbeschaffung der schwedischen Staatsbahnen.** Wie groß der Bedarf der schwedischen Staatsbahn an neuen Fahrbetriebsmitteln ist, ergibt sich aus den von der Direktion angeordneten umfassenden Erhebungen. Danach sind nicht weniger als 87 Lokomotiven, 324 Personen- und Gepäckwagen, sowie 1000 Güterwagen erforderlich, wofür die Gesamtkosten über 33 Mill. Kronen betragen. Indessen hat die Staatsbahnverwaltung mit Rücksicht auf die gewaltig gestiegenen Preise ihre Forderungen etwas ermäßigt und verlangt 60 Lokomotiven, 44 Personenwagen, 450 Güterwagen für gewöhnlichen Verkehr und 150 Erzwagen. Die Ausgaben für diese Neuananschaffungen werden auf ungefähr 17½ Millionen Kronen berechnet, welche Höhe darauf beruht, daß die Preise seit dem Kriegsausbruch fast doppelt so hoch sind. Unter normalen Verhältnissen würde die ganze Bestellung nach den Berechnungen der Eisenbahndirektion nicht mehr als etwa 9 Mill. Kronen betragen haben.

**Vom Eisenbahnglück in Herzeghalom,** bei dem 70 Reisende getötet wurden, gab es wieder die üblichen entstellten Berichte der Tageszeitungen, die eines unfreiwilligen Humors für den Fachmann nicht entbehren. Da gab es eine amerikanische Mammutlokomotive, einen Pullmannwagen, sowie eine Geschwindigkeitsbremse, ferner ein rasendes Wettfahren im Tempo von 75 km/St. usw. Das nachstehende gibt der Schmock der A. Z. als amtlichen Bericht aus, wo jede Zeile einen Widerspruch oder Stumpfsinn enthält, für dessen Widerlegung schade wäre. Als Beispiel oberflächlicher unwissender Berichterstattung sei sie jedoch hier festgehalten. Die gerichtliche Untersuchung ergab, daß der sogenannte haushälterische Wechsel, der auf der Lokomotive zur Verwendung gelangt, um die Schnelligkeit zu regeln, nicht vollständig funktionierte. Vida gab an, daß beim Semaphor nach und vor der Katastrophe die Vorsignallampe nicht beleuchtet war. Er gab Gegendampf und wendete den Westinghouse-Apparat an. Die Bremse funktionierte jedoch nicht. Auch schon bei der früheren Station hatte die Bremse versagt, jedoch nicht infolge eines Schadens, sondern weil ein Reisender die Notbremse gezogen und dadurch den Zug zum Stehen gebracht hatte. Die 600 Meter lange Strecke bis zum Hauptsemaphor wurde, da die Bremse nicht funktionierte, in rasendstem Tempo zurückgelegt. Vida versuchte neuerdings zu bremsen, diesmal gehorchte die Bremse, aber schon zu spät; erst dann bemerkte

er vor sich einen Zug. Die Katastrophe war nicht mehr zu vermeiden.

**Fahrzeugbeschaffungen der preuß.-hess. Staatsbahnen.** In der Sitzung vom 24. v. M. des deutschen Reichstagsausschusses gab Unterstaatssekretär im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Stieger Auskunft über die angeschnittene Frage der Wagenbeschaffung. Die preußisch-hessische Staatsbahnverwaltung habe einen Wagenpark wie keine Verwaltung der Welt. Aber jeden Herbst wie jedes Frühjahr werde der Wagenpark ungemein stark in Anspruch genommen. Seiner Vermehrung werde fortwährend die größte Aufmerksamkeit gewidmet. Dafür seien 1915 273 Millionen Mark aufgewendet worden, für 1916 307 Millionen bereitgestellt. Die an sich leistungsfähigen Werkstätten und Wagenbauanstalten seien stark beschäftigt. An stark leistungsfähigen Lokomotiven kämen wöchentlich 31 Stück zur Ablieferung. Die Wagenvermehrung betrage durchschnittlich 5%. Der Anspruch des Heeres an Lokomotiven und Wagen sei sehr groß; 4500 Lokomotiven ständen im Dienste des Heeres. Vom Eisenbahnpersonal seien 150.000 Mann eingezogen. Dafür sei nur teilweiser Ersatz vorhanden, darunter 45.000 Frauen. Trotzdem leisteten die Eisenbahnen Großes. Für Kartoffellieferungen seien zunächst 5000, jetzt 7- bis 8000 Wagen täglich bereitgestellt.

**Preiserteilung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.** Der Preisausschuß des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen hat von den auf das Preisausschreiben vom Juli 1913 eingegangenen Bewerbungen folgende mit einem Preise bedacht: 1. Schwellenstopfmaschine, Regierungsbaumeister H a m p k e, Harburg, 5000 M. 2. Elektrisch betriebene Rollbahn zur Stückgut-Umladung auf Umladeschuppen, Oberregierungsrat L ü t t k e und Regierungs- und Baurat St i e l e r, Frankfurt a. M., 3000 M. 3. Versuche an einer Naßdampfzwillingschnellzugslokomotive (schriftstellerische Arbeit), Staatsbahnrat Dr. S a n z i n, Wien\*, 3000 M. 4. Anordnung der Bahnhöfe, II. Abt., Große Personenbahnhöfe und Bahnhofsanlagen, Abstellbahnhöfe, Eilgut- und Postanlagen, Regeln für die Anordnung der Gleise und Weichen (schriftstellerische Arbeit), Prof. Dr.-Ing. O d e r, Danzig-Langfuhr, 3000 M. 5. Glühofen mit Oelfeuerung zum Anwärmen verbogener Puffer, Oberwerksführer Z i e g l e r, Neuaußing, 2000 M. 6. Verfahren, ausgeschlagene Laschen mit neuen Anlageflächen zu versehen, Geheimer Baurat W e g n e r, Breslau, 2000 M. 7. Verfahren, beschädigte Schraubenkupplungen wieder herzustellen, Regierungs- und Baurat E n g e l b r e c h t, Hannover-Leinhausen, 2000 M. 8. Drehkran für Selbstgreiferbetrieb, Bekohlungsanlage, Kohlenschütanlage, Sandtrockenanlage und Sandtrockenofen, Regierungs- und Baurat B o r g h a u s, Duis-

\* Unsere Nachricht im letzten Heft gab nach anderen Quellen eine Heißdampflokomotive. Unfreiwilligen Humor erregt eine andere Zeitschrift, die von einer »Stoßdampfmaschine« sprach.

burg, 2000 M. 9. Schienenstoßverbindung mit exzentrischen Laschenschrauben in doppelten Kreuzungsweichen, Oberingenieur Grimme, Bochum (Westfalen), 1500 M. 10. Die Eisenbahnpolitik des Fürsten Bismarck (schriftstellerische Arbeit). Wirkl. Geheimer Rat Prof. Dr. von der Leyen, Berlin, 1500 M.

**Kohlenmarkt in Italien.** Auf dem Kohlenmarkt ist ein Preisrückgang zu verzeichnen. In Genua auf Wagen verladen wurden für nordenglische Kohle 212—218 Lire, für südenglische 218—230 L., für schottische 195—225 L. bezahlt. Hochofenkoks sowohl englischer als einheimischer Herkunft kostet 270—275 L. Gegen die Krise von Mitte Mai beträgt der Preisrückgang etwa 10%, gegen das sonstige Mittel 5%. Viel zu hoffen ist also nicht, was nicht überraschen kann, da ja die Ursachen des hohen Kohlenpreises: Schiffsraummangel und unzulängliche Förderung, nicht behoben sind und nicht behoben werden können. Ein eigenartiges Schlaglicht fällt auf die Lage durch die Nachricht, daß in Italien vielfach, wo es nach Art der Industrie angeht, Holz die Kohle ersetzen muß, und daß zu diesem Zweck u. a. ein beträchtlicher Teil der kostbaren ligurischen Olivenhaine der Axt zum Opfer fiel. Natürlich sind auch die Holzpreise gestiegen, so die für Olivenholz von 1.20—1.50 L. auf 5 L. für je 100 kg.

**Berliner Maschinenbaugesellschaft Schwartzkopff.** Der Geschäftsbericht der Berliner Maschinenbaugesellschaft Schwartzkopff betont, daß neben der Kriegsmaterialabteilung auch der Lokomotivbau und der allgemeine Maschinenbau eine starke Umsatzsteigerung erfuhr. Am 1. November lagen Aufträge von 103 Millionen vor (davon im Vorjahr 69 Millionen). Die Werke sind über das bis 30. Juni laufende Geschäftsjahr hinaus voll beschäftigt.

**Kriegersatzbaustoffe im Personenwagenbau.** Gelegentlich einer Besichtigung der Waggonfabrik A.-G. Uerdingen a. Rhein durch Vertreter des Königlichen Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin konnte ein D-Zugwagen 2./3. Klasse vorgeführt werden, bei welchem Ersatzbaustoffe in weitestgehendem Maßstab Verwendung fanden. Alle früheren Teile aus Messing, Rotguß oder Tombak, wie Einsteighandgriffe, Türdrücker, Schloßschilder, Fensterschutzstangen, Aschenbecher usw. sind durch Schmiedeeisen, Gußeisen, Flußeisen oder Temperguß ersetzt. Je nach ihrem Verwendungszweck werden diese Teile emailliert, gebrannt oder brüniert, und in der Farbwirkung ihrer Umgebung angepaßt. Verhältnismäßig große Mengen Kupfer werden erspart durch die Verwendung von Zinkblech oder verzinktem, dekapiertem Eisenblech, z. B. an Stelle des Kupferbleches der Wasserbehälter, Abdampfstützen usw. Die Nickelwaschbecken sind durch solche aus Steingut ersetzt, während für die Fensterrahmen gepreßtes Zink Verwendung findet. Aber nicht nur für die Metalle, sondern auch für die Textil- und Leder-

waren wurden mit gutem Erfolg Ersatzstoffe verwandt. Die Heizleitungsisolierungen sind in gesponnenem Glas mit Papierumwicklung statt Filz ausgeführt. Federleinen teilweise durch Papiergewebe, Lederteile wie Fensterschlaufen, Türdichtungen usw. sind durch gewebte Gurte ersetzt. Sämtliche Gummiteile sind in Regenerativgummi, einem Produkt aus Abfallgummi ausgeführt, soweit nicht Linoleum zum Ersatz herangezogen wurde. Die Innenwände der Räume 2. Klasse und Seitengang sind mit Granitol, einem deutschen Erzeugnis, statt mit Pegamoid, einem englischen Erzeugnis, bekleidet. Da neben dem Verwendungszweck auch auf die dekorative Wirkung der ersetzten Einzelteile Wert gelegt wurde, ist alles Auffällige vermieden worden, so daß der Wagen ganz besonders durch seine künstlerische Schlichtheit wirkt.

**Agalicht auf schwedischen Staatsbahnlokomotiven.** Nach längerem Ausproben hat die Eisenbahndirektion kürzlich Agalicht für 20 Stück ihrer neuesten Schnellzugslokomotiven bestellt. Die neue Beleuchtung wird folgendermaßen angeordnet: vorn an die Maschine kommen an Stelle der bisherigen Petroleumlampen zwei kleinere Strahlwerfer, die die Strecke auf 250 bis 300 m beleuchten und vollkommen sturmsicher sind. Durch einen sog. Sparhahn, der beim Führer sich befindet, kann das Lokomotivpersonal die Lichtstärke, die regelmäßig ungefähr 10.000 Hefnerkerzen für die Lampe ausmacht, beliebig bis auf 500 Kerzen vermindern. Dadurch tritt zugleich eine bedeutende Gasersparnis ein. Bevor die Maschine an den Zug fährt, bei längeren Aufenthalt in Stationen, bei Rangierbewegungen in Bahnhöfen usw. kann die Lichtstärke vermindert werden. Es läßt sich dabei auch die Blendung des Stationspersonals durch zu starke Lokomotivvorderlichter vermeiden. Zugleich wird auch die Beleuchtung beim Führer selbst verbessert. Es geschieht das mittels drei kleiner Lampen, von denen jede nur 3 l Gas in der Stunde verbraucht. Durch Anwendung mattgeschliffenen Glases bei diesen Lampen wird jede Spiegelung in den Fensterscheiben, wodurch sonst der Vorteil der besseren Beleuchtung wieder vernichtet werden könnte, vermieden.

**Lokomotiv-Probefahrten auf der Kaschau—Oderberger-Eisenbahn.** Im Betriebe der k. k. priv. Kaschau—Oderberger-Eisenbahn hatte sich seit Beginn des Weltkrieges die im Schnell- und Personenzugdienste angewendete 1 C 1 Vierzyl.-Verbund-Schnellzug-Lokomotive, Kateg. 1<sub>p</sub> der Ks. Od. B.<sup>1</sup> (Serie 110 der k. k. Stb.) als unzureichend erwiesen, nachdem diese Lokomotive den gesteigerten Anforderungen für die Strecken mit 15‰ Steigung nicht mehr entsprechen konnten. Es sind kaum 10 Jahre her, daß diese Bahnverwaltung die bis dahin im Schnell- und Personen-

<sup>1</sup> Siehe »Die Lokomotive« Jahrg. 1908, Seite 185 mit 1 Abbildung.

zugsdienste alleinig verwendete 2 B Lokomotive (Südbahn-Type 17a)<sup>2</sup> mit der 1 C 1 Lokomotive ersetzt und schon konnte diese neuere Lokomotive bei der 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung im Tátragebiet und im Jablunkauer-Passe ohne Vorspannlokomotive die Züge von 300—400 Tonnenlast nicht mehr bewältigen, da ihre Grenzbelastung 270 t beträgt. Die Bahnverwaltung kam daher zu dem Entschlusse, neue Lokomotiven anzuschaffen, wobei die Wahl auf die im Besitze der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft stehenden 2 D Heißdampf-Schnellzugslokomotiven, Reihe 570 fiel. Diese Lokomotivtype wurde in dem Hefte 12 des Jahrganges 1915 dieser Zeitschrift unter Vorführung zweier Abbildungen näher beschrieben. Auf Ansuchen der Generaldirektion der Ks. Od. Bahn hatte die k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft die Lokomotive Nr. 570.01 zu Leistungsversuchen zur Verfügung gestellt, welche Probe zunächst mit einem aus 360 t entsprechend erhöht gegen Kateg. I<sub>p</sub> an Adhäsionsgewicht, sodann aber mit einem aus 400 Tonnen<sup>3</sup> bestehenden Zuge am 18. Mai l. J. in der Teilstrecke Ruttka-Igló und zurück 290 km, am 19. Mai in der Strecke Ruttka-Kaschau und zurück 458 km abgehalten wurde. Nachdem die Probefahrt günstig ausgefallen und in der vorerwähnten Steigung eine Durchschnittsfahrgeschwindigkeit von 46 km/St. erreicht werden konnte, hat die Bahnverwaltung die Bestellung von fünf solcher Lokomotiven mit lediglich geringen Aenderungen (hauptsächlich Westinghousebremse statt der Luftsaugebremse) bei der Erbauerin dieser Type der Maschinenfabrik der priv. österr. ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien bewirkt.

**Bestellt sind 30.600 Güterwagen für die russischen Eisenbahnen.** Der Ukasatel (Verordnungsblatt) des Ministeriums der Verkehrsanstalten (Nr. 32) gibt zwei Gesetze bekannt, denen zufolge die vorbezeichnete Anstalt Güterwagen zur Ergänzung des Güterwagenparkes in Bestellung gegeben worden sind. Der Auftrag ist geteilt, 18.600 Güterwagen, darunter 3720 mit Bremsen, sind der Südrussischen Dnjepr-Metall-Gesellschaft und 12.000 Güterwagen, darunter 2400 mit Bremsen, der russischen Lokomotivbau- und mechanischen Gesellschaft übertragen worden. Die Lieferfristen sind verschieden bemessen. Die erste Gesellschaft ist verpflichtet 1917 1000 Wagen, 1918 1600 Wagen und den Rest zu je 4000 Wagen in den folgenden vier Jahren abzuliefern. Die zweite Gesellschaft soll 1917 2000, 1918 2400, 1919 und 1920 je 2500 und den Rest

von 2600 Wagen zu Anfang 1921 abliefern. Die Preise sind einheitlich festgesetzt, für einen Wagen nach der Bauart »Putilow-Fabrik« mit Bremse 2568 Rubl., ohne Bremse 2282 Rbl., und nach amerikanischer Bauart mit Bremse 2610 Rbl., ohne Bremse 2324 Rbl. Für Mehrlieferung im ersten Jahre werden 10 Prozent mehr vergütet.

#### Amerikanische Fahrzeugbeschaffungen.

Einen Einblick in die wirtschaftliche Lage der Eisenbahnen geben uns die Zahlen über die Beschaffung und die Bestellung von Betriebsmitteln. Während der Bau der Betriebsmittel im Jahre 1915 sehr erheblich abgenommen hat, haben sich die Bestellungen gegenüber 1914 vermehrt, allerdings erst im letzten Viertel des Jahres 1915 sind wesentlich größere Bestellungen eingegangen. Die Zahlen sind für die letzten drei Jahre folgende:

	gebaute Personenwagen	Güterwagen	Lokomotiven
1913 . . .	3269	210.980	5332
1914 . . .	3691	108.232	2235
1915 . . .	1949	76.061	2085
	bestellte Personenwagen	Güterwagen	Lokomotiven
1913 . . .	3179	146.732	3467
1914 . . .	2002	80.264	1265
1915 . . .	3092	107.796	1573

Diese Zahlen beweisen, daß die Eisenbahnen im Jahre 1914 ihre Ausgaben für Vermehrung des Betriebsparkes einzuschränken angefangen haben, offenbar aus Ersparnisrücksichten, denn die Erträge fingen schon damals an herabzugehen. Die Folge davon ist die Verminderung des Baues von Betriebsmitteln im Jahre 1915, die freilich wohl auch dadurch beeinflußt ist, daß nicht nur manche Wagenbauanstalten, sondern auch fast alle sonstigen Eisen- und Stahlwerke es vorteilhafter fanden, Munition für England, Frankreich, Rußland usw. herzustellen, als den Wagenbau zu fördern. Die Mehrbestellungen seit Ende 1915 haben ihren Grund wohl darin, daß die Eisenbahnen mit den vorhandenen Betriebsmitteln den allmählich anwachsenden Verkehr nicht mehr bewältigen konnten, die bedenklichen Seiten der Ersparnispolitik der letzten Jahre mehr und mehr zutage traten.

**Achsenantrieb für Elektrolokomotiven.** Bei Lokomotiven mit hoch gelagerten Antriebsmaschinen verwendet man zur Uebertragung der Triebkraft auf die Radkurbel zuweilen sogenannte Kuppelstangen-Dreiecke, starre Gebilde, bei denen die mit ihnen durch Gelenke verbundenen Triebwerksteile an mindestens drei in einer Ebene — aber nicht in einer Geraden — liegenden Punkten angreifen. Während sich nun die Fliehkräfte von Kurbeln und Stangen praktisch vollkommen ausgleichen lassen, ist der vollkommene Ausgleich der beiden genannten Kuppelstangendreiecken auftretenden Massenkräfte nicht möglich. Ein vollkommener dynamischer Ausgleich der bewegten Massen erscheint aber doch im Interesse eines

<sup>2</sup> Siehe »Die Lokomotive« Jahrg. 1908, Seite 186 mit 1 Abbildung.

<sup>3</sup> Diese Belastung von 400 t auf 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung entspricht einer solchen von 592 t auf 10 v. T. (Wien St.-Pölten, Wien-Gmünd) bzw. 680 t auf 7,8 v. T. Steigung (Strecke Wien-Gloggnitz), die man beide bisher nicht für möglich gehalten hätte, allerdings dürfte die Geschwindigkeit von 45—47 km/St. (im Beharrungszustande 37 km/St.) nur auf kürzeren Strecken dem dort gebräuchlichen Schnellzugbetriebe entsprechen.

ruhigen, stoßfreien Laufes der Lokomotive geboten. Dies ist umso mehr der Fall, als die zulässige Höchstgeschwindigkeit hauptsächlich durch den mehr oder weniger ausreichenden dynamischen Massenausgleich bestimmt wird. Zweck eines »Verfahrens zum dynamischen Massenausgleich der Kuppelstangen, Drei- oder Vielecke« (253.433, Aktiengesellschaft Brown-Boveri & Co. in Baden-Schweiz) ist es nun, einen möglichst vollkommenen Massenausgleich bei den betreffenden Gestängen zu erreichen. Nach dem Patentanspruch wird das Ziel durch folgende Mittel erreicht. Die zum vollständigen Massenausgleich der vertikalen Fliehkräfte einerseits, und die zum vollständigen Massenausgleich der Horizontalen andererseits erforderlichen Ausgleichsmassen werden bestimmt bemessen. Und zwar werden sie umsoviel kleiner gehalten, daß nur ein Bruchteil der beim vollständigen Ausgleich der Vertikalkräfte in horizontaler Richtung überschießenden Massenkkräfte, und ein Bruchteil der beim vollständigen Ausgleich der Horizontalkräfte in vertikaler Richtung überschießenden Massenkkräfte zur Wirkung gelangt. Dadurch verringert sich die Größe der Erschütterungen der Lokomotive, sodaß eine höhere Fahrgeschwindigkeit erzielt werden kann.

**Zug- und Stoßvorrichtung für Drehgestellwagen.** Bei den mit Drehgestellen ausgerüsteten Lokomotiven müssen die Zug- und Stoßvorrichtungen unter Umständen an jenen angebracht werden. Dies hat den Nachteil, daß die Stöße ungemildert vom Drehzapfen aufgenommen und erst durch diesen auf die Oberrahmen übertragen werden. Die Drehzapfenkonstruktion ist also bei Zusammenstößen der am meisten gefährdete Teil. Ein Schutz der Drehzapfen und die Uebertragung außergewöhnlich heftiger Stöße auf den Oberrahmen oder auf das zweite Drehgestell soll dagegen bei einer »Drehgestellanordnung für Lokomotiven« (254.299, Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin) erzielt werden. Zu diesem Zwecke werden beispielweise vor und hinter der in der Längsrichtung verschiebbaren Drehzapfenpfanne an sich bekannte Federn angeordnet, die bei den gewöhnlichen Zug- und Druckkräften nur eine geringe Durchbiegung erleiden, bei heftigen Stößen sich jedoch soweit zusammendrücken, daß der Rahmen des Drehgestelles mit einem besonderen Anschlag gegen den Oberrahmen oder gegen das zweite Drehgestell stößt.

**Ausschreibung der k. k. öst. St.-B.** Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt die Bauarbeiten zur Verlängerung des Frachtenmagazins und zur Errichtung eines Kanzleigebäudes in der Station Klein-Schwechat der Linie Penzing-Nußdorf im beiläufigen Gesamtflächenmaß von 630 m<sup>2</sup>. — Als Einreichungstermin für die Offerte ist der 22. Dezember 1916, 12 Uhr mittags, festgesetzt. Näheres ist aus der Offertausschreibung in der kaiserlichen Wiener Zeitung vom 27. November l. J. zu unternehmen.

**Offert-Ausschreibung.** Für die Errichtung einer Siederohrwerkstätte, Kupferschmiede und Ausgießerei in der Werkstätte St. Pölten im beiläufigen Gesamtmaß von 9·10 m<sup>2</sup>. Die Bestimmungen bezüglich der Einbringung von Offerten und die Ausschreibungsbehalte liegen bei der k. k. Staatsbahndirektion, Wien I. Abteilung für Bahnerhaltung und Bau; XV. Bezirk, Felberstraße 2, 3. Stock, während der Amtsstunden von 8—3 Uhr zur Einsicht auf. Angebote sind spätestens am 10. Jänner 1917, 12 Uhr mittags im Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Wien, Administrationsgebäude einzubringen. Es wird ausdrücklich bemerkt, daß nur jene Offerenten in Berücksichtigung gezogen werden können, welche in einer alle Zweifel ausschließenden Weise ihre technische und finanzielle Leistungsfähigkeit bezüglich der Durchführung der ihnen zu übertragenden Arbeiten darzutun vermögen, daß weiters die k. k. Staatsbahnverwaltung diese Offertverhandlung ohne das Obligo an irgend einem der Angebote Gebrauch machen zu müssen einleitet und schließlich, daß sie sich das Recht vorbehält, über die Annahme oder Ablehnung der Offerte nach freiem Ermessen zu entscheiden. Wien, im Dezember 1916. K. k. Staatsbahndirektion Wien.

**Bezugserneuerung.** Wir ersuchen um umgehende Bezugserneuerung, damit in der Zusendung der Zeitschrift keine Unterbrechung eintritt. Die inländischen Abnehmer ersuchen wir, sich des beiliegenden Posterlagscheines zu bedienen.



## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

- Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 58.036.  
Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Buchhandlung.  
Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

### Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richterergasse 4.  
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

