

# Inhaltsverzeichnis 1913.

Die mit \* bezeichneten Artikel sind illustriert, die in Klammer befindlichen Zahlen bedeuten die Anzahl der Abbildungen.

	Seite		Seite
*Abnehmbare Aschenkastenecken der Ser. 29 u. 229	173	Dauer der Betriebstüchtigkeit der Lokomotive	200
Aegyptens Eisenbahnen i. J. 1911	45	Denkschrift über Triebwagenverwendung b. d. bad. St.-B.	190
Akkumulatoren-Lok. für Vershubdienst	46	Deutschlands Schnellzüge	110
Akkumulatorenwagen, neuer	214	Deutsche Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	95
Amerikan. Eisenbahnen i. Jahre 1911	96	Diesel-Lok. mit Druckluft-Kraftübertragung	43
*Amerikan. Güterzuglokom. für die Natal-St.-B.	146	*Drehgestell der ungar. Pac.-Lokn.	127
*Amerikan. E-Lokom. (4)	62	*Drehstrom-Güterzuglok. der ital. St.-B.	41
*Amerikan. Pacific-Sch.-Lokom. mit breiter Feuerbüchse (3)	9		
Amerikan. Wagen- u. Lok.-Beschaffung	47	*Einstellbare Laufachse, Bauart Nowotny-Klien	81
*Anfahrvorrichtung der Lok. Reihe 301.500 d. M. A. V.	131	Eisenbahnen Australiens	212
Argentiens Eisenbahnen i. J. 1912	167	Eisenbahn-Einnahmen-Statistik	46
*Atchison Topeka & Santa-Fé-Bahn, Vierzyl.-Verb.-Schn.-Lok.	107	Eisenbahn-Industrie des südafrik. Bundes	46
*Atlantic-Schnellzuglok. für die Sudan-St.-B.	20	Eisenbahn-Ministerium, Aenderungen im	142, 239
*Aussig Teplitzer-Bahn, Güterzuglok., Reihe II	30	Elektr. Betrieb auf der Giovi-Linie	40
*Aussig Teplitzer-Bahn, Güterzuglok., Reihe IV a	31	Elektr. Betrieb auf der Lötschbergbahn	46
*Aussig Teplitzer-Bahn, Perszuglok. III a	31	Elektr. Wagenbeleuchtung a. d. Nordbahnlinien	192
*Ausstellung zu Turin, Lokm. auf der (10)	217	Elektr. Zuförderung a. d. Strecke Dessau-Bitterfeld	44
Australiens Eisenbahnen	212	Elektrisierung der k. k. St.-B.	69
Auszeichnung österr. Eisenbahn-Ingenieure	188	*Elisabeth-W.-B., Güterzuglok., Reihe B III	28
*Badische Breitspurlokomotiven	286	*Elisabeth-W.-B., Verbubtenderlok., Reihe V	29
*Bad. St.-B., Heißd.-Vierzyl.-Verb.-Lok. IV g (6)	73	*Elsaß-lothring. Eisb. Verb.-Güterzuglok.	55
*Bad. St.-B., Lok. «Stephenson»	284	*Engl. Nordbahn, 1 C Heißd.-Güt.-Lok.	199
*Bad. St.-B., Lok. «Expansion»	284	Engl. Schnellzüge	109
*Bad. St.-B., Schnellzuglok. Gattg. II c	53	*Engl. 2 A 1 Schnellzug-Lokomotiven (4)	13
Bahnbedarfsvergebungen i. d. Schweiz	189	Erfahrungen mit der durchgehenden Güterzugbremse «System Hardy»	209
*Bayr. St.-B. E-Heißdgützgl. G 5 5	224	Ergebnisse staatlichen Eisenbahn-Betriebes	189
*Beitrag zur Lok.-Gesch. (21)	113, 135, 205, 256, 283	*Erste amerikan. 1 C 1 Lok. mit Schlepptender	39
*Belgische Breitbox-Versuchslok.	38	*Erste Werkstätte Aug. Borsigs	152
Benützung der Rauchkammelmöschse zur Triebkraft-erzeugung	191	*Europäische Schnellzüge	108
*Berlin-Anhalter-B., Lok. «Beuth»	154	Explosion eines Lokomotivkessels	45
*Beschleunigung der Tagesschnellzüge Wien-Eger	93		
Bestellung v. Güterwagen	239	*Fairlie-Verb.-Tenderlok. I m der sächs. St.-B.	102
Betr.-Ergebn. der Buschtährader Eisb. i. J. 1911	167	*Fester, Schieberentlastung Bauart	180
Betriebstüchtigkeit der Lokomotiven	200	*Feuerbüchse der Lok. Reihe 301.500 d. M. A. V.	133
*Blasrohr der Serie 109 d. Süd-B.	267	*Feuerlose Vershublokom. von Maffei	224
*Blitzschlag in die Mitterwaldbahn-Oberleitung	143	Flugaschenansatz an den Siederohrbrandringen	275
Böhmische Lokalbahnen	70	Fortbildungskurse für Ingenieure	165
Boirault, selbsttätige Kupplung	45	*Französische Nordbahn, 2 C 2 Zwillgs-Tenderlok.	163
*Bogie Singles (4)	13	Französische Nordbahn, Lokomotivbestellungen	71
*Borsig Albert †	155	Französische Pacificlokomotiven	144
*Borsig Arnold †	160	*Französische Schnellzüge	108, 149, 213
*Borsig Augst †	151	*Frémontsche Kurbelachsen (6)	136
*Borsig, Geh. Kom.-Rat, Conrad von	161		
*Borsig, Geh. Kom.-Rat, Ernst von	161	*Gedenkblatt für Emil Kessler	145
*Borsigsche Lok.-Fabrik, 75jähr. Jubil. (16)	150	*Geschwindigkeiten v. Güterzuglok., Wirtschaftliche(5)	1
*Borsigwerke, Ober-Schlesien	155	*Grand Trunk-Eisenb., Güterzug-Tenderlokom.	64
Bosn.-herzegow. Landesb., Betriebsergebn. i. J. 1911	94	Größter Rauchrohrenüberhitzer, Pat. Schmidt	69
Braamscher Zugsicherungsapparat	96	Gründung einer Lokomotiv-Fabr. in Australien	119
Brandringe der Siederohre, Flugaschenansatz	275	Güterzugbremse Syst. Hardy, Erfahrungen	209
Bremse System «Hardy», Erfahrungen	209	*Güterzuglokomotiven, amerikanische	146
*Bruchversuche an Kurbelachsen Bauart Frémont (6)	136	*Güterzuglok. «Silesia» der ehem. K. F. N.-B.	138
*Buffalo-Rochester u. Pittsburg-B., Vergleichsfahrten mit Schnellzuglok.	272		
*Burlington u. Missouri River-Bahn, Güterzuglok.	64	*Hannoversche Cramptonlokomotiven	113
*Buschtährader Eisb., 1 B Perszgl.	32	Hardy, durchgehende Güterzugbremse, System	209
Buschtährader Eisb., Lokom. Bestellungen	264	*Hauptschieber mit Nachfüllschieber, Bauart Lindner	247
		*Heißdampf-Güterzuglok. der engl. Nordbahn	199
Canadische Eisenb. i. J. 1911	71	*Heißdampf-Güterzuglok. für die Natal-St.-B.	146
*Chemnitzer Masch.-Fabrik, zum 75jähr. Bestande (77), 27, 52, 80, 100, 174,	241	*Heißdampf-Güterzuglok., Reihe XI H d. sächs. St.-B.	184
*Chesapeake & Ohio-Bahn, 2 C 1 Sch.-Lok.	11	*Heißdampf-Güterzuglok., Lit. R d. schwed. St.-B. (8)	275
Chilenischer Lok.-Bau	72	*Heißdampf-Lokomotiven d. sächsischen St.-B. 175,	241
*Cincinnati-Lebanon u. Nordbahn, 1 C 1 Gützgl.	40	*Heißdpf.-Schnellzuglok., Reihe R d. dänisch. St.-B. 49,	162
*Crampton-Schnellzuglokn. der hannoverschen St.-B.	113	*Heißdpf.-Schnellzuglok., Reihe X H <sub>1</sub> d. sächs. St.-B.	249
		*Heißdpf.-Schnellzuglok., Reihe XII H <sub>1</sub> d. sächs. St.-B.	241
*Dänische St.-B., 1 C Güterzuglok., Reihe D	59	*Heißdpf.-Schnellzuglok. Reihe XII H <sub>2</sub> d. sächs. St.-B.	152
*Dänische St.-B., 2 C Heißd.-Lok., Reihe R	49, 162	*Heißdpf.-Schnellzuglok., Serie 109 d. Südbahn, Versuchsergebnisse (9)	193
*Dänische St.-B., 2 B Schnellzuglok., Reihe K	58	*Heißdpf.-Tenderlok. XI HT der sächs. St.-B.	186
*Dampftrockner, Bauart Klien	177	*Heißdpf.-Tenderlok. XIV HT der sächs. St.-B.	256
		*Heißdpf.-Verb.-Güterzuglok. G 5/5 d. bayr. St.-B.	224
		*Heißdpf.-Verb.-Güterzuglok. XI H d. sächs. St.-B.	182
		*Heißdpf.-Verb.-Tenderlok. Serie 29 der k. k. St.-B. (8)	169

	Seite		Seite
*Heißdpf.-Vierlingslok. XII H der sächs. St.-B.	412	*Niederdruck-Kolbenschieber d. Lok. Reihe 301.500	130
*Heißdpf.-Vierzyl.-Verb.-Lok. IV g der bad. St.-B. (6)	73	der M. A. V.	132
*Heißdpf.-Vierzyl.-Verb.-Lok. XII H v der sächs. St.-B.	242	*Niederdruck-Zylinder derselben	283
*Heißdpf.-Vierzyl.-Verb.-Lok., Reihe 301.50 oder ungar. St.-B. (8)	121	Niederösterr. Lok.-Fabriken i. J. 1912	23
Historisches Museum der österr. Eisenbahnen	240	Nordbahnlinien, Investitionen auf d.	95
*Hochwaldscher Kolbenschieber	50	Nordbritische Lok.-Bau-Ges., 20.000. Lok.	81
Hohenzollern-Lok.-Fabrik, 3000te Lokomotive	95	*Nowotny-Klien, einstellbare Laufachse	104
*Hohlachse, Patent Klien-Lindner	179	✓ Nunmerierung d. Lokn. u. Tender d. k. k. öst. St.-B.	168
*Huhnsche Stopfbüchsen-Metallpackung	66	Oeffentliches Lieferungs Ausschreiben	138
*Hydraulische Schmiedepresse im Borsig-Werke	159	✓ *Oesterr. Lok., die ältesten im Betriebe stehenden	118
Investitionen auf den Nordbahnlinien	23	Oesterr. Lok. u. Wagenbestellungen	111
Italienische Schnellzüge	111	✓ Oesterr. Schnellzüge	44, 188
*Italienische Fünfkuppler-Drehstrom-Güterzuglok.	41	Oesterr. St.-B. Kohlenbedarf	119
*Italienische Güterzuglok., Gruppe 499	219	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 108	215
Ital. St.-B., neue 1 D Personenzug-Lokomotive	191	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 210	288
*Ital. St.-B. Schnellzuglok. Gr. 102	218	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 310	214
*Ital. St.-B. 1 C Verbund-Perszg.-Lokomotive	60	✓ *Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 211	33
*Ital. St.-B. Vierzyl.-Verb.-Zahnradtenderlokomotive	34	✓ *Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 17	166, 169
Gruppe 980	150	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 29 (8)	170
*Jubiläum der Lokom.-Fabr. Borsig, Berlin (16)	241	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 129	171
*Jubiläum der sächs. Masch.-Fabrik, Chemnitz (77)	27, 52, 80, 100, 174,	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 229	143
✓ *Kaiser Ferd.-Nordb. Güterzuglok. «Silesia»	136	*Oesterr. St. B. Lokom. Serie 429.900	206
✓ *Kaiser Ferd.-Nordb. Tenderlok. «Acheron»	138	✓ *Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 133	29
✓ *Kaiser Ferd.-Nordb. Übersicht der 1 B Güterlokom.	149	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 61	231
*Karl Ludwig-Bahn 1 B Perszlok.	30	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 162	234
Kaschau-Oderbergerbahn, Fahrzeugbeschaffungen	93	✓ *Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 169	25
Kaschau-Oderbergerbahn, Malletlok.	214	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 269	28
*Kessler Emil †	144	✓ *Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 70	167
*Klien-Lindner, Hohlachse, Patent	175	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 170	230
*Klien-Lindner, lenkbare Kuppelachse, Patent	178	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 78	236
*Klien'scher Dampftrockner	177	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 178	134
Kohlenabschluß der Staatseisenbahnverwaltg.	99	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 380100	232
Kohlenbedarf der öst. St.-B.	183	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 83	139
Kohlenvergebung der ung. St.-B.	198	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 289	228
*Kolbenschieber, Pat. Hochwald	51	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 293	234
*Kurbelachsen, Pat. Fremont (6)	130	*Oesterr. St.-B. Lokom. Serie 99	288
*Lake Shore u. Michigan Süd.-B., E Verschieblok.	63	*Oesterr. St.-B. Neue Wagenbauarten	104
*Leipzig-Dresdner-Bahn, Perszlok.	205	Oesterr. St.-B. Nummerierung von Lokn. u. TENDERN	214
*Lenkbare Kuppelachse, Patent Klien-Lindner	179	✓ *Oesterr. St.-B. Tender Serie 86	24
*Lindner'scher Nachfüllschieber	247	Oesterr. St.-B. Voranschlag für 1913	71
Lötschbergbahn, elektr. Betrieb	48	Pacific-Maschinen der Paris-Lyon-Mittelm.-B.	608
Lohnforderungen der nordamerik. Lok.-Führer	118	*Pacific-Perszlok. der südafrikan. Eisb.	9
Lok.-Ausfuhr nach Italien	240	*Pacific-Sch.-Lok. mit breiter Box, amerik. (3)	361
✓ Lokomotiven auf d. Linien d. Reichenbg.-Gablonz-Tannwalder Eisb. (11)	228	Pittsburger Lok.-Werke 1 C Güterzuglok.	261
*Lokomotiven auf der Turiner Ausstellung (10)	217	Pittsburger Lok.-Werke 2 B Schnellzuglok.	262
Lokomotiven, Dauer der Betriebsstüchtigkeit	200	Pittsburger Lok.-Werke 2 C Schnellzuglok.	262
*Lok.-Fabr. in Berlin-Tegel	156	Pittsburger Lok.-Werke B Verschieblok.	263
*Lok.-Fabriken Nieder-Österr. i. J. 1912	283	Pittsburger Lok.-Werke C Verschieblok.	54
Lok.-Geschichte, Beitrag zur (21) 113, 135, 205, 256	283	*Preuß. St.-B. Güterzuglok. G 7	240
*Luftdruckschnellbremsen, Neuerungen	215	Preuß. St.-B. Fahrzeugbeschaffungen	162
*Maffei feuerlose Verschieblok, von	225	*Preuß. St.-B. 2 C Heißd.-Lok. Reihe P 8	214
*Mallet-Lokn. der Kaschau-Oderberg.-B.	214	*Preuß. Heißd.-Vierz.-Verb.-Sch.-Lok. S 10	135
*Mallet-Verb. Güter-Lok. der Natal St.-B.	147	*Preuß. St.-B., letzte 1 A 1 Lokom.	215
*Mallet-Verb. Güter-Lok. Reihe I v d. sächs. St.-B.	90	Preuß. St.-B. Motorlokn.	191
*Manila-Eisenbahnen, Atlantic-Perszlok.	67	Rauchkammerlösch-Verwertung	228
*Mason-Werke, Schmalspurlok.	257	*Reichenberg-Gablonz-Tannwalder Eisb. Lokn. d. (11)	264
Mason-Werke, Schnellzuglok.	260	✓ *«Rittinger», Lok.	61
*M. A. V., Heißdampf Vierzyl. Verb. Sch.-Lok. Reihe 201	123	*Rjasan-Uralsk-Bahn, Verb. Gützg. Lok.	207
*M. A. V., Heißdampf Vierzyl. Verb. Sch.-Lokom. Reihe 301.500, (15)	121	Russische Schnellzüge	175, 251
*M. A. V., Wasserreiniger, System der	132	*Sächsische Heißd. Lokomotiven	241
Mehrfache Besetzung von Lokomotiven	72	*Sächsische Masch. Fabr. Chemnitz, zum 75. jäh.	82
*Missouri-Pasificbahn, 2 C 1 Sch.-Lok	10	Bestände (77), 27, 52 80, 100, 174, 271	184
Mitteilungen über Versuchsergebnisse an Lokn.	97	*Sächs. St.-B. Güterzuglok. Reihe V	252
Mittelwaldbahn, Blitzschlag	118	*Sächs. St.-B. Heißd.-Güterzuglok. XI H	249
*Natal St.-B., amerikanische Güterzuglokn.	146	*Sächs. St.-B. Heißd.-Personenzuglok. XII H <sub>2</sub>	241
Neue Heizhausanlage der ungar. St.-B.	189	*Sächs. St.-B. Heißd.-Schnellzuglok. X H <sub>1</sub>	186
Neuerung an Luftdruckschnellbremsen	215	*Sächs. St.-B. Heißd.-Schnellzuglok. XII H <sub>1</sub>	256
✓ Neue Wagenbauarten der k. k. St.-B.	298	*Sächs. St.-B. Heißd.-Tenderlok. XI HT	241
		*Sächs. St.-B. Heißd.-Tenderlok. XIV HT	90
		*Sächs. St.-B. Heißd.-Vierzyl.-Sch.-Lok. XII H	81
		*Sächs. St.-B. Mallet-Verb. Güterzuglok. Iv	81
		*Sächs. St.-B. Perszlok. III b	91
		*Sächs. St.-B. Perszgtenderlok IV T	

	Seite
*Sächs. St.-B. Schlepptender	255
*Sächs. St.-B. Schnellzuglok. VIII b	86
*Sächs. St.-B. Schnellzuglok. «Gustav Harkort»	206
*Sächs. St.-B. Verb.-Güterzuglok. I T v	91
*Sächs. St.-B. Verb.-Güterzuglok. V v	83
*Sächs. St.-B. Verb.-Güterzuglok. H IX v	176
*Sächs. St.-B. Verb.-Güterzuglok. H X I v	185
*Sächs. St.-B. Verb.-Perszuglok. III b v	85
*Sächs. St.-B. Verb.-Perszuglok. VIII b v <sub>2</sub>	88
*Sächs. St.-B. Verb.-Schnellzuglok. VI b v	84
*Sächs. St.-B. Schnellzuglok. VIII b v <sub>1</sub>	87
*Sächs. St.-B. Verb.-Tenderlok. I m	102
*Sächs. St.-B. Verb.-Tenderlok. V K	103
*Sächs. St.-B. Verb.-Tender-Schmalspurlok.	100
*Sächs. St.-B. Vierzyl.-Verb.-Sch.-Lok. X v	89
*Sächs. St.-B. Vierzyl.-Verb.-Sch.-Lok. XII H v	242
*Schieberentlastung, Bauart Fester	180
*Schleppachse, Bauart Webb	139
*Schlesische Kleinbahnen, Güterzuglok.	57
*Schmalspurlok. der Mason-Werke	257
✓ Schnellzüge der Welt	46
✓ Schnellzüge auf österr. Schmalspurbahnen	213
✓ Schnellzüge auf deutschen Bahnen	110
✓ Schnellzüge auf englischen Bahnen	109
✓ Schnellzüge auf europäischen Bahnen	108
✓ Schnellzüge auf französischen Bahnen	108, 149
✓ Schnellzüge auf italienischen Bahnen	110
✓ Schnellzüge auf österreich-ungarischen Bahnen	111
✓ Schnellzüge auf russischen Bahnen	207
*Schnellzuglok. englische 2A1 (4).	13
✓ Schreckensfahrt auf einer Lokomotive	119
*Schwed. St.-B., E Heißd.-Güterzuglok. Lit. R (8)	275
*Schwed. St.-B., Kohleneinkäufe	168
✓ Schweizerische Bahnbedarfsvergebungen	188
✓ Schwere Güterzüge in Nordamerika	216
*Selbsttätige Druckausgleichventile	281
✓ Selbsttätige Rostbeschickung	144
✓ Serbische Lok.-Bestellungen	94, 214
*Serbische St.-B. Verb.-Tenderlokomotive	112
✓ Signallaternen-Versuche mit Acetylen und elektrischem Licht	37
✓ Signalunterrichtswagen	47
✓ Staatsbahnbetrieb	166
✓ Staatsbahndirektoren, neue	143
✓ Stahlgüterwagen	217
✓ Statistik der Eisenbahn-Einnahmen	46
*Steuerung der Vierzyl.-Verbund-Maschine nach ungarischer Bauart	131
✓ Steuerungsablehnung der Serie 109 d. Süd-Bahn	194
*Stopfbüchse mit gefederter Metallpackung	181
*Stopfbüchsen-Metallpackung Patent Huhn	66
*Sudan-St.-B., 2 B 1 Schnellzugslokomotive	20
*Südafrikanische Eisenbahnen, Pacific-Perszuglok.	208
✓ Südafrikanische Zahnradstrecken, Umbau	216
*Südbahn, Versuchsergebnisse m. Serie 109 (16) 193,	265
*Tender der bad. St.-B.	79
*Tender der sächs. St.-B.	255
*Tenderlok. Serie 289 der k. k. öst. St.-B.	139
*Triebwagenverkehr der preuß. St.-B.	189
*Turiner Ausstellng, Lokomotiven auf der (10)	217
✓ Übersicht der Lok. auf der Turiner Ausstellung	220
✓ Übersicht der sächs. Heißdampflokomotiven	175
✓ Ungar. St.-B., Bau- und Betriebslänge Ende 1911,	69
✓ Ungar. St.-B., Fahrpark	72
✓ Ungar. St.-B. im Jahre 1911	167
✓ Ungar. St.-B., Kohlenvergebung	190
✓ Ungar. St.-B., Lok.-Bestellungen	240
✓ Ungar. St.-B., Neue Heizhausanlage	189
*Ungar. St.-B., Pacific-H.-Sch.-Lokomotive (15)	121
✓ Ungar. St.-B., Stand des Fahrparkes Ende 1912	94
✓ Ungar. St.-B., Wagenbestellung	45
✓ Ungar. St.-B., Wagenbeleuchtung	69
✓ Verbesserung der Speisewässer bei den St.-B.	93
*Verb.-G.-Lok. Reihe H IX v der sächs. St.-B.	176

	Seite
*Verb.-G.-Lok. Reihe H IX v der sächs. St.-B.	185
✓ Verbund-Tenderlok. der serb. St.-B.	112
*Verbund-Tenderlok. Serie 99 der k. k. St.-B.	234
*Verbund-Tenderlok. Serie 178 der k. k. St.-B.	236
*Vergleichsfahrten mit Schnellzugslokomotiven	272
✓ Versuche mit Acetylen und elektrischem Licht für Signallaternen	37
*Versuchsergebnisse m. Serie 109 d. S.-B. (15), 193,	265
✓ Versuchsergebnisse, Mitteilungen über	97
✓ Versuchsfahrten mit englischen Schnellzuglok.	18
✓ Vielgeleisige Strecken in England	192
*Vierlings-Zahnrad-Tenderlok., Serie 169	234
✓ Vierzyl.-Verb.-Lokomotiven der badischen St.-B.	73
*Vierzyl.-Verb.-Sch.-Lok. der Atch.-Top. u. S.-B.	107
✓ Voranschlag der öst. St.-B. für 1913	24
✓ Vorlesungen über Lokomotiv-Bau	264
✓ Wagenbeleuchtung auf den Nordbahn-Linien	192
*Wasserreiniger, System der M. A. V.	132
*Webb'sche Schleppachse	128
✓ Westinghouse George	165
*Wirtschaftliche Geschwindigkeit v. Güterzuglok. (5)	1
*Wohlfahrtseinrichtungen auf der Lokomotive	70
*Zabrze Bergwerksdirektion, Güterzug-T.-Lok.	56
*Zahnrad-Tender-Lok., Serie 169 der k. k. St.-B.	234
*Zahnrad-Tender-Lok., Serie 269 der k. k. St.-B.	25
*Zahnrad-Vierzyl.-Verbund-Tenderlok. Gruppe 980 der ital. St.-B.	34
*Zwillingtenderlok. der franz. Nordbahn	163

### Bücherschau.

Bauer, Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen	68
Bell, The early motive power of the Baltimore and Ohio Railroad	141
Biedenkamp, G Stephenson und die Vorgeschichte der Eisenbahn	187
Bülcher, Moderne Technik, III. Abt.: Das Eisenbahnwesen	263
Chemnitzer M. F. Festschrift	22
✓ Entwicklung des schweizer. Eisenbahnwesens	117
Feldhaus, Deutsche Techniker und Ingenieure	142
«Gut Fest», Prakt. Lok.-Beamter II. Teil	239
Hamburger, Der gewerbliche Rechtsschutz in Österr.	22
✓ Hammer, Die Entwicklung des Lokomotivparkes bei den preuß. St.-B.	21
✓ Hausmeister, Deutsche Eisenbahnkunde	117
Heiderich, Verkehrsgeographische Studien zu einer isochronen Karte der österr.-ungar. Monarchie	42
Hirt, Die Heißdampflokomotive	213
Kagerer, Maschinentechnisches Lexikon 22, 68, 188,	212
Kahle, Die Dampfmaschine in Frage und Antwort	43
Kautny, Handbuch der autogenen Metallbearbeitung	117
✓ Kröner, Die Geschwindigkeitsregler der Kraftmaschinen	142
✓ Krupp 1812 — 1912	141
Lányi, Berechnung der Dampfkessel, Überhitzer und Vorwärmer	117
✓ Lokomotiv-Heizer-Kalender 1913	42
✓ Lokomotiven der Gegenwart	92
✓ Mayer, Feueranlagen und Dampfkessels	165
✓ Polsters Kohlenjahrbuch 1913	23
✓ Praktischer Lok.-Beamter I. Teil	287
✓ Praktischer Lok.-Beamter II. Teil «Gut Fest»	239
✓ Praktischer Lok.-Beamter III. Teil Steuerungen	118
✓ Roedder, Die Fortschritte im Bau elektrischer Lokomotiven	22
✓ Schreibner, Der Eisenbahnbetrieb	213
✓ Schreibner, Die mechanischen Stellwerke der Eisenbahnen	213
✓ Technische Monatshefte	188
✓ Uhlands Ingenieur-Kalender	263
✓ Valenziani, Le locomotive a vapore all'Esposizione di Bruxelles	339
✓ Wegele, Linienführung der Eisenbahnen	165

# DIE LOKOMOTIVE

10. Jahrgang.

Jänner 1913.

Heft 1.

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

## Ueber die wirtschaftlichsten Geschwindigkeiten einiger Güterzuglokomotiven für Gebirgsstrecken.

(Mit 2 Zusammenstellungen und 5 Abbildungen.)

Von Ingenieur Richard Schager.



Die Entwicklung der Güterzugslokomotiven für Gebirgsstrecken von Steigungen über 15‰ hat in Oesterreich nach Schaffung der für den Semmering bestimmten Zwillingslokomotiven der D-Bauart jahrzehntelang sozusagen stillgestanden, da den ersten Lieferungen solcher Lokomotiven in den 70er Jahren wohl leistungsfähigere Nachschaffungen folgten, die aber im Großen und Ganzen keine wesentlichen Abänderungen brachten.

Freilich läßt sich hiefür mancherlei Erklärung finden. Vor allem muß betont werden, daß die ersten Ausführungen dieser Gebirgslokomotiven für die damaligen Betriebsverhältnisse mit relativ hohen Leistungen bedacht waren, und daß insbesondere die Achsdrücke an jener Grenze lagen, die eine Erhöhung des Adhäsionsgewichtes nach damaligen Anschauungen nicht mehr zuließen.

Einen weiteren Faktor bildete die langsame Entwicklung des Handelsverkehrs gerade in jenen Ländern, durch die solche Gebirgsstrecken führten, also der Alpenländer. Selbst industriearm, waren sie auf den Durchzugsverkehr angewiesen, der aber durch den nur allmählich zunehmenden Handel unserer Seestadt Triest geringe Förderung erfuhr; außerdem wirkte auch hier die Krisis in den 70er Jahren mit ihrem wirtschaftlichen Rückschlage hemmend ein.

Erst in den 90er Jahren machte sich ein lebhafter Zug im Verkehre bemerkbar, dem wir vorerst die für Schnellzüge auf Gebirgsstrecken bestimmte Zweizylinder-Verbundlokomotive der 1 D Bauart des Herrn Ministerialrates Dr. Karl Gölsdorf, an Stelle der bis dahin für diesen Dienst verwendeten C Lokomotiven verdanken, die so glücklich gewählt erschien, daß sie als muster-gültig angesehen werden konnte.

Mittlerweile war auch für die Beförderung der Güterzüge der Wunsch nach Beschleunigung immer mehr in den Vordergrund getreten, und es machte sich daher doppelt fühlbar, daß die Steilrampen diesem Bestreben bei den vorhandenen Zugkräften besonders hinderlich waren.

Die hohen Förderkosten auf diesen Strecken hatten nämlich dazu geführt, die Güterzüge auf die Adhäsionsbelastungen auszunützen, d. h. sie bis zur Höchstgrenze der aus dem Adhäsionsgewicht zu erzielenden Zugkraft zu belasten. Ander-

seits hatte man aber auch die Erfahrung gemacht, daß die vorerwähnte Zwillings-D-Bauart höhere Leistungen nur mit abnehmender Oekonomie aufbrachte, so daß man also den Güterzugsverkehr auf 20—25‰ Steigung nur mit zirka 8—12 km/St. Fahrgeschwindigkeit abwickelte.

Mit der wachsenden Geschwindigkeit der Schnell- und Personenzüge stellte sich jedoch ein neuerlicher Uebelstand ein, der sich aus der immer zunehmenden Geschwindigkeitsdifferenz derselben gegenüber den Güterzügen, sowie aus den großen Stationsentfernungen und den beschränkten Gleisanlagen der Gebirgsstationen ergab, so daß bei Fahrplanerstellungen infolge dieser unerwünschten Faktoren oft zu ungünstigen, einer raschen und glatten Güterzugführung widersprechenden Fahrordnungen gegriffen werden mußte. In der Folge waren diese sogar häufig derart anzulegen, daß die den Konkurrenzrücksichten und den Wünschen des Publikums entsprechende Beschleunigung der Schnell- und Personenzüge durch die Vorfahraufenthalte eine immer weitergehende Verzögerung der Güterzüge herbeiführte.

Da sich solche Mißstände nicht lange behaupten konnten und auch der Güterverkehr immer mehr zu einer rascheren Abwicklung gedrängt wurde, so blieb ungeachtet der höheren Kosten kein anderer Ausweg als eine Steigerung der Güterzugsgeschwindigkeit. Diese Beschleunigung vollzog sich allerdings nur schrittweise, so daß man heute für die genannten Lokomotivtypen noch bei einer Geschwindigkeit von zirka 12 km/St. auf 25‰ Steigung hält.

Alle diese Gründe veranlaßten offenbar den Erbauer der ausgezeichneten D Gebirgsschnellzugslokomotive auch für die Güterzüge eine Type zu schaffen, die nicht nur den fühlbaren Mangel beheben sollte, sondern auch für die Zukunft noch genügenden Spielraum besaß. Es entstand darnach eine sowohl dem Adhäsionsgewicht, als auch der Maschinen- und Kesselleistung nach wesentlich leistungsfähigere Type, die den damaligen Erfahrungen gemäß vorerst als Naßdampf-Verbund-Lokomotive aber dem größeren Gewichte entsprechend mit einer fünften Kuppelachse gebaut war. Die Möglichkeit der erhöhten Kuppelachszahl war hiebei aus der Erkenntnis hervorgegangen, daß durch Verschiebbarkeit der ersten

dritten und fünften Achse, eine zwanglose Befahrung der Kurven von 180 m Radius gewährleistet werden kann, und verdanken wir auch diese Maschine wieder dem vorgenannten Schöpfer der 1 D Lokomotive, Herrn Min.-Rat Dr. Ing. Karl Gölsdorf. Diese Lokomotive wurde hienach durch ihre Achsanordnung — sie war die erste einfache europäische EBauart — beispielgebend, so daß sie unter Beibehaltung ihrer Hauptabmessungen den jeweiligen wirtschaftlichen Neuerungen als Lokomotive mit Dampftrockner und schließlich als Heißdampflokomotive angepaßt wurde.

Im Nachstehenden seien die Hauptabmessungen dieser Bauart im Vergleich zu jenen der früher verwendeten D-Zwillingstypen, ihrem Alter nach zeitfolgend angeführt, wobei als älteste Bauart, die Anfang der 60er Jahre auf ihre heutigen Maße umgebaute C 2 gekuppelte Engerth-Lokomotive gelten soll, während die in den Versuchsbereich gezogenen, in den Jahren 1867 und ab 1871 gebauten D-Lokomotiven mit D<sub>1</sub> und D<sub>2</sub> bezeichnet seien.

1. Welche Geschwindigkeit ist für den ausschließlichen Betrieb mit der E-Verbundlokomotive die wirtschaftlichste und

2. welche Geschwindigkeit wird in dem durch den Schiebedienst bedingten gemischten Betrieb aller drei in Frage kommenden Bauarten, nämlich der D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> und E-Lokomotiven als wirtschaftlichste einzuhalten sein?

Zunächst war also diese Geschwindigkeit für die als Ersatz-Lokomotiven gedachte E-Bauart festzustellen, um für den Gütereilzugsverkehr, für den sie vornehmlich bestimmt war, Fahrordnungsgrundlagen festzustellen.

Die hierzu nötigen Versuche, siehe Zusammenstellung 1 und 2, wurden lediglich auf 2 Steilrampen bewerkstelligt, wovon die eine von 18 1/2 km Länge durchaus 25<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, bzw. mit dem durchschnittlichen Kurvenwiderstand 26 1/2<sup>0</sup>/<sub>00</sub> und die andere in der Länge von 28 1/2 km bei einer maximalen Steigung von 25<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, bzw. 26<sup>0</sup>/<sub>00</sub> eine Durchschnittssteigung von 16 8<sup>0</sup>/<sub>00</sub> aufwies.

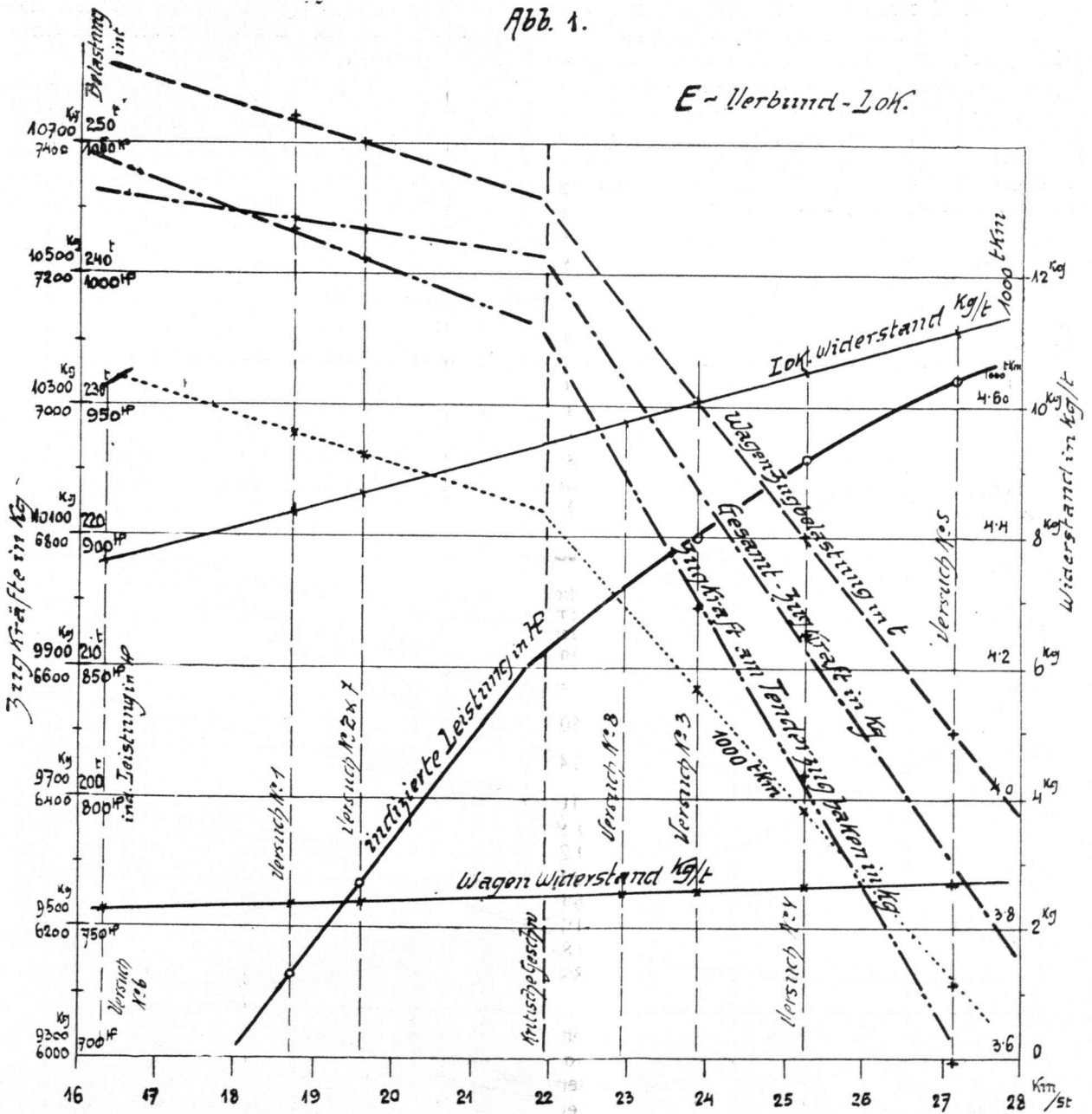
	D-Lokomot. (ehemals Engerth- Lokomotive)	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	E	
				1. Lieferung	2. Lieferung
Laufkreis-Durchmesser der Kuppelräder	1050 mm	1050 mm	1086 mm	1259 mm	
Zylinder-Durchmesser . . . . .	474 «	500 «	500 «	560 «	
Kolbenhub . . . . .	610 «	610 «	610 «	850 «	
Dampfspannung . . . . .	8·5 b. 9·0 At.	8·5 b. 9·0 At.	9·0 At.	632 «	
Heizfläche der Box . . . . .	9·2 m <sup>2</sup>	9·5 m <sup>2</sup>	10·7 m <sup>2</sup>	11·8 m <sup>2</sup>	12·0 m <sup>2</sup>
« « Rohre . . . . .	146·8 «	164·1 «	153·2 «	186·6 m <sup>2</sup>	
« gesamt . . . . .	156·0 «	173·6 «	163·9 «	198·4 m <sup>2</sup>	198·6 m <sup>2</sup>
Rostfläche . . . . .	1·76 «	1·84 «	2·16 «	3·0 «	
« zu Heizfläche . . . . .	1:88·6	1:94·3	1:76	3·4 «	
Adhäsions-Gewicht . . . . .	48·4 t	47·7 t	50·3 t	66·4 t	66·5 t

Der Vergleich dieser Ziffern läßt erkennen, daß die verschiedenen Bauarten der D-Lokomotiven keine wesentlichen Abweichungen aufweisen und insbesondere die mit D<sub>1</sub> und D<sub>2</sub> bezeichneten hinsichtlich der Lokomotiv-Maschine völlig gleichartige Abmessungen haben. In dieser Hinsicht ist die E-Verbund-Lokomotive bedeutend stärker gehalten, während die Kessellaße und besonders die Heizfläche nicht in ähnlichem Verhältnisse vergrößert wurden. Dagegen war allerdings durch die Verbundwirkung ein relativ geringer Dampfverbrauch verbürgt. Die nachfolgende Besprechung der Versuchsergebnisse soll diese Verhältnisse noch deutlicher gestalten.

Mit der Einführung dieser E-Lokomotiven war der Zugförderungsdienst vor die Aufgabe gestellt, den Zugdienst so zu gestalten, daß er auch unter diesen geänderten Verhältnissen in wirtschaftlichster Weise abgewickelt werden konnte. Es galt also folgende zwei Fragen, die dieser Abhandlung zugrunde liegen, zu lösen:

In der ersten Versuchsstrecke wurden hierbei von der durch die ungünstigen Adhäsions-Verhältnisse bestimmten Höchstbelastung von rund 250 t abwärts bis 205 t Zuggewicht Fahrten angestellt, die mittlere Geschwindigkeiten von 18·7 km/St. bis 27·15 km/St. umfaßten. Die aufgewendete Leistung wurde für die Fahrten mit der Adhäsionsbelastung — siehe Versuche Nr. 1 und 2 — gesteigert und bei den abnehmenden Belastungen — siehe Versuche Nr. 3, 4, 5 — derart eingestellt, daß für das jeweils angenommene Zuggewicht diejenige Geschwindigkeit eingehalten wurde, die einer Dauerleistung der Lokomotive entsprach. Leider war es nicht möglich, diese Leistungen einwandfrei durch Indizierungen festzustellen, doch dürften die Ziffern deshalb an Wert gewinnen, da sich diese verhältnismäßig lange, völlig gleichartige Strecke gut für Beharungszustände ausnützen läßt. Die Leistungsrechnung, denen die Widerstandswerte nach Dr. Sanzin zugrunde gelegt sind, mußte also einerseits für

Abb. 1.



den Bereich der mit der Adhäsionsbelastung durchgeführten Versuche den geradlinigen Verlauf der durch die Adhäsion bestimmten Leistungskurve, und andererseits für die mit höchster Kesselleistung und abnehmender Belastung angestellten Versuche den durch die volle Kesselleistung bestimmten Teil der Leistungskurve ergeben. Der Schnitt beider Teile der Leistungskurve, der sogenannte kritische Punkt, liegt nun, wie aus Abb. 1 hervorgeht, zwischen 21 und 22 km.

Die auf der zweiten Versuchsrampe von 16·8<sup>0</sup>/<sub>100</sub> durchschnittlicher Steigung unternommenen Fahrten konnten in Hinsicht der dort erzielten Durchschnittsleistung nicht miteinbezogen werden, da die Zugbelastung durch die vorkommende Höchststeigung von 25, bzw. 26<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bestimmt war.

In den Teilstrecken geringerer Steigung trat hierdurch eine Minderausnutzung ein, die zwar zum Teile durch eine erhöhte Geschwindigkeit ausgeglichen wurde, es aber doch nicht gestattet, daß durchwegs eine Dauerhöchstleistung eingehalten werden konnte. Aus diesem Grunde sind die Ergebnisse dieser Versuchsreihe (Nr. 6, 7 und 8) nur zum Teile mit den erstgenannten Versuchen in eine Reihe zu stellen. Außerdem wurden diese drei Versuche mit der älteren Bauart der E-Verbundlokomotive ausgeführt, die im Gegensatz zu den oben angeführten Versuchen Nr. 1—5 statt 3·4 m<sup>2</sup> Rostfläche, nur eine solche von 3·0 m<sup>2</sup>, bei annähernd gleich großer Heizfläche besitzt.

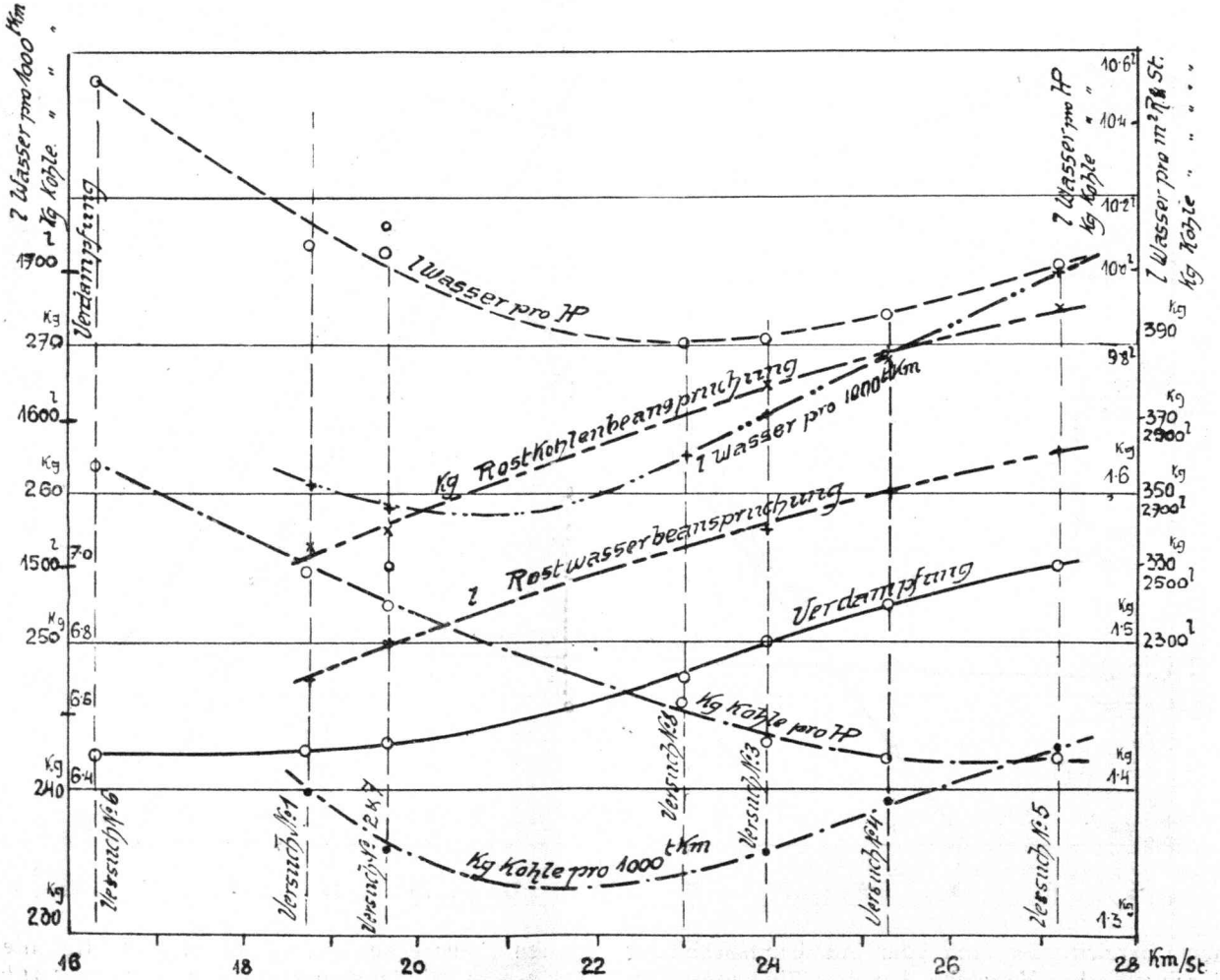
Jede dieser Versuchsgruppen wurde mit derselben Lokomotive unter tunlichst genauer Er-

mittlung der Materialverbrauchsziffern aufgestellt, und zwar die Versuche der ersten Gruppe mit gleichartiger Schwarzkohle und die der zweiten Gruppe mit ebensolcher Braunkohle. Eine große Zahl anderweitiger Proben ermöglichten es, die Verbrauchsziffer dieser letzteren Kohle auf die Basis der Schwarzkohle zu bringen und so direkt vergleichbare Werte (in der Zusammenstellung in Klammer gesetzt) zu geben.

Wie aus Abb. 2 ersichtlich, hat auch die den Wasserverbrauch pro HP darstellende Linie einen ähnlichen Verlauf, wie der Wasser- und Kohlenverlauf pro 1000 t/km, d. i. also ein Minimum bei zirka 22 km/St. und ein Ansteigen für den Bereich der kleineren und größeren Geschwindigkeiten. Diese Erscheinung wird sich einigermaßen damit erklären lassen, daß sich im Bereiche der kleinen Geschwindigkeiten namhafte Abkühlungsverluste

Abb. 2.

E-Verbund-Lokom



Die Ausmittlung der gesuchten Endergebnisse, das sind die Materialverbrauchsziffern für das im Zugförderungsdienste wichtige wirtschaftliche Arbeitsmaß der 1000 t/km, ergab nun, wie aus Abb. 2 hervorgeht, die ökonomischste Geschwindigkeit ungefähr zusammenfallend mit der früher genannten kritischen Geschwindigkeit bei zirka 22 km/St. und damit auch die Antwort auf die erste Frage nach der für die Fahrordnung zu wählenden Geschwindigkeit.

Neben dieser für die praktische Zugförderung ausreichenden Feststellung lassen sich aus den Versuchen weitere interessante Merkmale ableiten, auf die hier näher eingegangen sei.

geltend machen, während das Dampfdiagramm mit wachsender Geschwindigkeit unter geringerer Völligkeit und steigendem Gegendrucke zu leiden hat. Im allgemeinen und absolut genommen, ist aber jedenfalls der Dampfverbrauch ein derart geringer, daß er für eine Zweizylinderverbundlokomotive auffallend klein genannt werden kann.

Wesentlich anders und zum Teile ungünstiger verhält sich allerdings die Wirtschaftlichkeit des Kessels. Die zwei Versuchsgruppen weisen mit zunehmender Geschwindigkeit eine Steigerung der Kesselbeanspruchung, also der Rost-Kohlen- und Rost-Wasserbeanspruchung, aber ebenso eine

# Zusammenstellung Nr. 1.

Lokomotiv-Bauart	Versuch-Nr.	Belastung in t Achsenzahle	Gesamt-Verbrauch an		Verdampfung	Regler offen	Verbrauch per Stunde (Regler offen)		Verbrauch per m <sup>2</sup> Rostfläche und Stunde		Rückstände		Durchschnittswerte der										
			Kohle kg	Wasser l			Kohle kg	Wasser l	Kohle kg	Wasser l	Rauchkassen %	Aschenkassen %	Ge-schwin-digkeit km/St.	Lok.-u. Tender-Widerst kg/t	Wagen-Widerstand kg/t	Zugkr. a. Tend. zughak. kg	Zugkr. indiz. kg	Leist. indiz. HP	Wasser per HP l	Kohle per HP kg	Arbeit in 1000 t/km	Kohle p. 1000 t/km	Wasser p. 1000 t/km
T neuerer Bauart	1	252/34 A	1095	7115	6:50	58.5	1133	7364	335	2185	7.0	10.0	18.70	8.4	2.35	7270	10585	732	10.07	1.545	4.561	240	1556
	2	250/32	1068	6970	6:52	54	1168	7742	346	2300	7.5	9.0	19.6	8.7	2.40	7225	10569	767	10.06	1.520	4.525	236	1540
	3	230/36	982	6685	6:81	45.8	1288	8832	379	2600	8.5	7.5	23.9	10.2	2.60	6694	10180	900	9.81	1.43	4.163	235.8	1605.8
	4	220/30	952	6570	6:90	43	1330	9179	391	2700	9.0	7.0	25.25	10.5	2.65	6433	9948	930	9.87	1.43	3.98	239.1	1694.4
	5	205/24	900	6310	7:00	40	1365	9555	400	2810	10.0	6.5	27.15	11.1	2.75	5996	9568	960	9.95	1.42	3.71	242.6	1700.8
T älterer Bauart	6	280/42	1329	8620	6:48	106	752	4875	243	1573	7	14	16.3	7.6	2.25	5334	7652	463	10.53	1.62	7.980	166.5	1080.2
	7	285/48	1314	8570	6:52	88.5	890	5810	287	1874	8.4	11.7	19.65	8.7	2.40	5472	7894	574	10.12	1.55	8.122	161.8	1055.1
	8	280/48	1270	8490	6:69	77	991	6620	323	2135	11.0	7.4	22.95	9.6	2.55	5418	7936	675	9.80	1.46	7.98	159.1	1063.9

# Zusammenstellung Nr. 2.

Lokomotiv-Bauart	Versuch-Nr.	Belastung in t Achsenzahle	Gesamt-Verbrauch an		Verdampfung	Regler offen	Verbrauch per Stunde (Regler offen)		Verbrauch per m <sup>2</sup> Rostfläche und Stunde		Rückstände		Durchschnittswerte der										
			Kohle kg	Wasser l			Kohle kg	Wasser l	Kohle kg	Wasser l	Rauchkassen %	Aschenkassen %	Ge-schwin-digkeit km/St.	Lok.-u. Tender-Widerst kg/t	Wagen-Widerstand kg/t	Zugkr. a. Tend. zughak. kg	Zugkr. indiz. kg	Leist. indiz. HP	Kohle per HP	Wasser per HP	Arbeit in 1000 t/km	Kohle per 1000 t/km	Wasser per 1000 t/km
D <sub>1</sub>	9	177 t/38 A	1880	8060	4:29	109	1035	4440	560	2400	8.7	13.4	15.55	8.0	2.22	3367	5227	301	3.43	14.75	5.04	373	1600
	10	180/48	2010	8300	4:13	103	1171	4836	633	2614	9.0	14.0	16.45	8.2	2.30*	3438	5313	324	3.61	14.92	5.13	391	1618
	11	180/32	2140	8540	3:99	96	1337	5337	723	2884	9.5	13.75	17.45	16.8	2.30	3438	5336	345	3.87	15.47	5.13	417	1664
	12	179/25	2295	8840	3:85	88	1565	6030	846	3260	11.0	13.0	19.32	9.0	2.35**	3428	5363	383	4.09	15.74	5.10	450	1733
D <sub>2</sub>	13	202/56	1900	8860	4:66	108	1055	4922	500	2332	5.75	16	15.7	8.1	2.25*	3848	5716	333	3.06	14.77	5.76	330	1539
	14	200/36	1925	8910	4:62	103	1121	5192	520	2404	6.0	15	16.45	8.2	2.25	3810	5685	347	3.23	14.96	5.70	338	1563
	15	202/38	1960	9010	4:60	99	1187	5460	550	2528	6.5	15	17.10	8.35	2.30	3858	5744	364	3.26	15.00	5.76	340	1565
	16	200/26	2005	9170	4:57	90	1336	6113	618	2830	7.5	13	18.8	8.8	2.30**	3820	5740	400	3.34	15.23	5.70	352	1610

\* Mit Rücksicht auf die große Achsenzahle erhöht. — \*\* Mit Rücksicht auf die kleine Achsenzahle vermindert. N. B. Die ( ) Werte beziehen sich auf die Vergleichsbasis der Schwarzkohle.



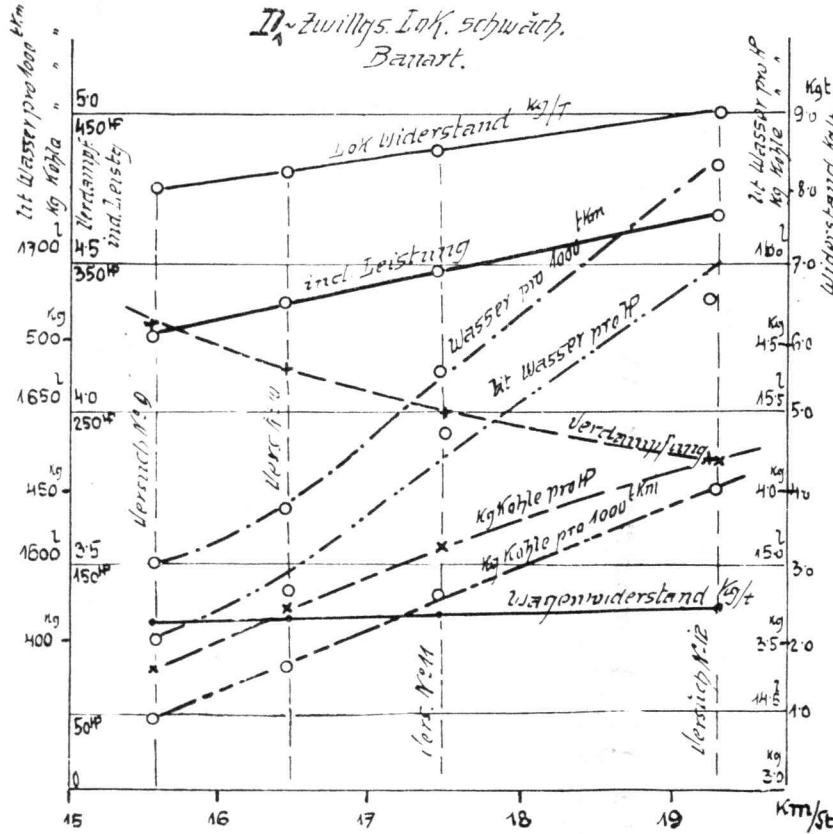
Steigerung der Verdampfungsziffer auf. Gleichzeitig sinkt der Kohlenwert pro HP mit steigender Geschwindigkeit, anfangs rascher und scheint dann zwischen 26 und 27 km/St. ein Minimum erreicht zu haben. Diese Erscheinungen widersprechen gänzlich dem theoretisch zu erwartenden Verlaufe, der völlig gegenteilig sein müßte, da mit steigender Beanspruchung eine Minderausnutzung des Brennmaterials eintritt.

vornherein erschweren, einen gleichmäßigen Zustand einzuhalten. Die Folge ist ein häufiges Aufreißen des Feuers. Dieser für die Verbrennung ungünstige Umstand wird aber noch dadurch erhöht, daß in der Zeit zwischen den Dampfschlägen ein fühlbares Aussetzen der Feuerbelebung eintritt, wodurch für das durch den Dampfschlag eben zu lebhafter Verbrennung gelangende Feuer eine Verminderung der Luftzufuhr und damit eine unvollkommene Verbrennung besteht.

Es tritt also bei geringen Geschwindigkeiten neben einem plötzlich auftretenden bedeutenden Luftüberschuß, ein länger wählender Luftmangel ein. Rauchgasanalysen unter diesen Gesichtspunkten, d. h. bei solchen Geschwindigkeiten, die eine getrennte Gasentnahme zu lassen, angestellt, ergaben im Durchschnitt eine Fahrt für die Auspuffzeit einen Kohlendioxidgehalt von 10·6%, bei einem Sauerstoffgehalt von 8·8% und kein Kohlenoxyd, während diese Ziffern in der auspufflosen Zeit 14·0%, 1·8% und 3·2% betragen; hierzu muß bemerkt werden, daß es trotz des verwendeten Dampfsaugers und entsprechender Sammelgefäße (siehe «Die Lokomotive», 9. Jahrgang, Nr. 2, Seite 34) nur annähernd möglich war, die Extreme des Verbrennungszustandes festzulegen, so daß also die richtigen Werte noch weiter auseinander liegen werden. Aber schon diese Zahlen zeigen, daß man mit hohen Verbrennungsverlusten rechnen muß, da einerseits große Abgasverluste eintreten, und andererseits bedeutende Mengen unverbrannter Verbrennungsgase entweichen.

Abb. 3.

II<sub>A</sub>-Zwillings-Lok. schwäch. Bauart.



Im praktischen Zugdienste wiesen allerdings schon die ersten Fahrten auf den Steilrampen auf diese auffallende Erscheinung hin, da die Lokomotiv-Mannschaften selbst darüber Klage führten, daß im Dienste der langsam fahrenden Güterzüge der Materialverbrauch größer und die Feuerhaltung schwieriger, als bei den beschleunigten Gütereilzügen mit gleicher Zuglast sei. Eine genauere Untersuchung bestätigte diese Angaben und führte zu folgender Erklärung: Die geringe Geschwindigkeit bei den Güterzügen (zirka 12 km/St.) bringt es bei dieser Verbundlokomotive mit sich, daß das Intervalle zwischen den einzelnen Auspuffstößen, zirka 0·6 Sekunden beträgt, so daß also von einer für die Verbrennung merkbaren Unterbrechung der Feuerbelebung gesprochen werden kann. Andererseits aber ist die auspuffende Dampfmenge dem großen Niederdruckzylinder-volumen und den großen Füllungen entsprechend eine so bedeutende, daß das Feuer intermittierend heftigen Erschütterungen ausgesetzt ist, die es von

Natürlich müssen diese Uebelstände bei größerer Geschwindigkeit abnehmen und in weiterer Folge in einen sozusagen gesetzmäßigen Verlauf des Kesselwirkungsgrades, also in einen Abfall der Verdampfungslinie und ein Ansteigen des Kohlenwertes pro HP übergehen. Diese Eigenart der E Verbundlokomotive erklärt nun auch das Verhalten der Linie für den Kohlenverbrauch pro 1000 t/km, die nämlich auch für Geschwindigkeiten über der kritischen, d. i. zirka 22 km/St., trotz der abnehmenden Belastung nur ein allmähliches Ansteigen aufweist. Trotzdem wird man es freilich in der Praxis vorziehen, diese Lokomotive nur in dem Bereiche von zirka 18—22 km/St. auszunützen, da man hierbei neben großer Wirtschaftlichkeit auch noch die höchste, nämlich die Adhäsionsbelastung befördern kann. Damit ist also die erste Frage über die wirtschaftlichste Geschwindigkeit bei ausschließlicher

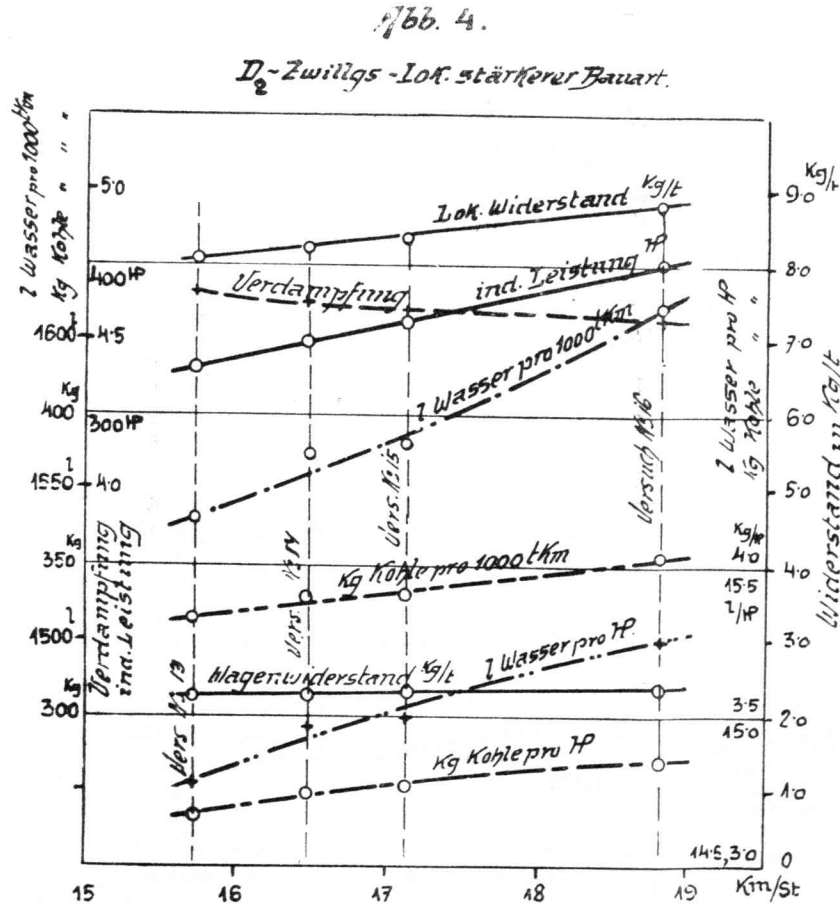
Verwendung der E-Verbundlokomotive hinlänglich gelöst und bleibt noch die zweite Frage offen, wie sich in dieser Hinsicht die D 1 und D 2 Zwillingslokomotiven stellen, bzw. welche Geschwindigkeit im gemischten Betriebe dieser drei Typen einzuhalten wäre.

Die zu diesem Behufe angestellten Versuche (siehe Zusammenstellung 2) erstrecken sich zwar nur über einen engen Bereich der Geschwindigkeit, aber die sonstige Gleichartigkeit und die gut übereinstimmenden Werte dürften dem angestrebten Zwecke genügend entsprechen. Als Versuchsstrecke diente diesmal die zweitgenannte von durchschnittlich 16,8‰ Steigung allein. Die

Versuchsaufgabe nur darin, für die gegebenen Zuglasten und verschiedene Geschwindigkeiten die Materialverbrauchsfiguren festzustellen.

Die betreffenden Versuchsgruppen, die in Abb. 3 und 4 graphisch aufgetragen sind, zeigen nun deutlich, wie ungünstig hier die Folgen einer Geschwindigkeitserhöhung auftreten. Ganz besonders gilt dies von der D<sub>1</sub>-Bauart, bei der sich einerseits die kleineren Räder, also die höheren Umdrehungszahlen, und andererseits die kleinere Rostfläche mit ihrer höheren Beanspruchung bemerkbar machen. Trotz der größeren Heizfläche gegenüber der D<sub>2</sub> Lokomotive ist demnach der Kesselwirkungsgrad der D<sub>1</sub> Lokomotive niedriger. Es muß eben die Verbrennungsgeschwindigkeit bei der D<sub>1</sub> Lokomotive — siehe Versuch Nr. 12 — übermäßig gesteigert werden, um die stark anwachsende Dampfmenge zu erzielen. Die erhöhte Zugwirkung ist auch nur durch eine bedeutende Blasrohrverengung ermöglicht, die wiederum den Gegendruck und die Dampfkonomie beeinflusst.

Etwas günstiger liegen die Verhältnisse bei der D<sub>2</sub> Lokomotive. Im Vergleich mit der früher genannten weist nur der Wasserverbrauch pro HP. ähnliche Werte auf, während die übrigen Materialbezugszahlen durchaus und zum Teile beträchtlich niedriger liegen. Auffallend ist auch die Differenz der Verdampfungszahlen, die für die D<sub>1</sub> Lokomotive bei gleicher Beanspruchung — siehe Versuch Nr. 9 und 14 — trotz der größeren Heizflächen niedriger sind, als bei der D<sub>2</sub> Lokomotive. In Ermangelung genauerer Untersuchungen, wie Temperaturmessungen, Rauchgasanalysen etc. läßt sich dieser Umstand wohl nur durch die



erzielten Leistungen können in diesen Fällen nicht zur Aufstellung von Leistungskurven dienen, weil diese Versuche unter anderen Gesichtspunkten eingeleitet waren, als die der E-Lokomotiven. Es sollte hier nicht darauf ankommen, den Verlauf der Leistungslinie und die Lage der ökonomischsten Geschwindigkeit festzustellen, weil man aus Rücksicht auf ihre Mitverwendung mit höher leistenden und allmählich die Ueberzahl bildenden Lokomotiven von vornherein gezwungen war, sich den wirtschaftlichen Anforderungen dieser möglichst zu nähern, also sozusagen die mittlere Linie der höchsten Oekonomie zu finden. Da auch eine Verminderung der Belastung hiezu nicht geplant war, so bestand die

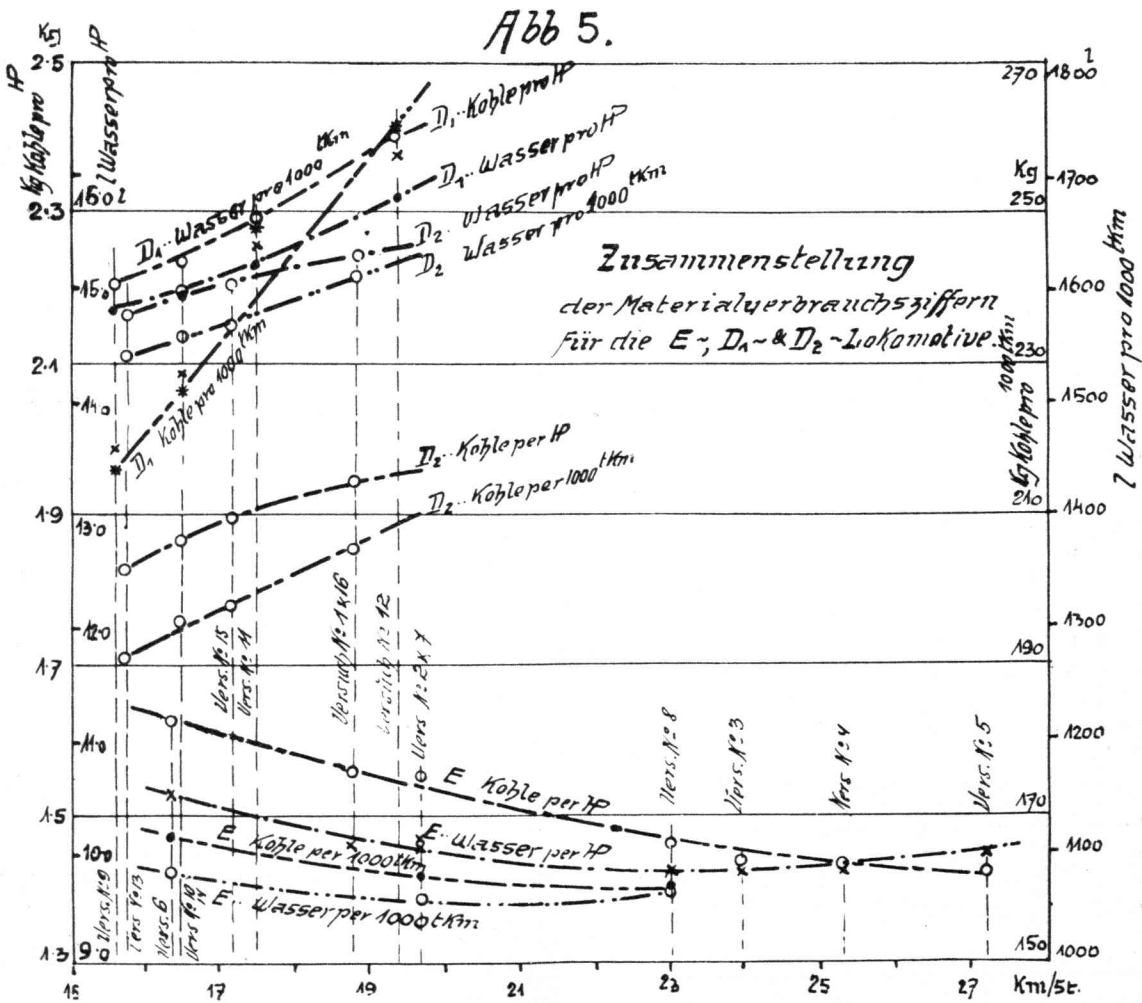
ungünstigeren Luftzugverhältnisse — kleiner Rost, großes Kohlenvolumen — der D<sub>1</sub> erklären, worauf auch die höheren Rauchkastenrückstände derselben hinweisen.

Jedenfalls geht aus diesen Versuchszusammenstellungen hervor, daß jede Geschwindigkeitssteigerung für diese Lokomotive teuer erkauft werden muß und daß diese Kosten insbesondere für die D<sub>1</sub> Lokomotive derart rasch anwachsen, daß sie von einem beschleunigterem Zugdienste überhaupt auszuschließen ist. Aber auch die D<sub>2</sub> Lokomotive verträgt eine solche Verwendungsweise nur schwer und würde ihr Zusammentreffen mit einer gleichen Zahl von E-Lokomotiven dazu zwingen, niedrige Geschwin-

digkeiten einzuhalten. Wie aus Abb. 5 hervorgeht, in der die maßgebenden Bezugswahlen auf gleiche Basis, nämlich Schwarzkohle gebracht sind, nimmt der Kohlenverbrauch für die D<sub>2</sub> Lokomotive im Versuchsbereiche pro 1 km Geschwindigkeitssteigerung um 2<sup>2</sup>/<sub>3</sub>% zu, während er zur selben Zeit für die E-Lokomotive um 1% abnimmt. Damit also diese Zunahme durch die Abnahme wettgemacht würde, müßte die Zahl der im gleichen Zugdienst verwendeten D<sub>2</sub> Lokomotiven

Zuglast nicht mehr mit Braun- sondern mit Schwarzkohle bedient werden sollten, da damit die den Wirkungsgrad herabsetzenden hohen Rost-Kohlenbeanspruchungen auf ein normales Maß gebracht werden könnten.

Anschließend an diese Ergebnisse dürfte es vielleicht interessieren, unter Zugrundelegung der gewonnenen Werte einen Vergleich der Betriebskosten unter Verwendung der drei in Frage stehenden Lokomotivtypen anzustellen.



zu den E-Lokomotiven wie 1:2<sup>2</sup>/<sub>3</sub> stehen. Der Entwurf der Fahrordnungen müßte also von vornherein diese Beziehungen klarstellen und aus dem Verhältnisse der beiderseits zur Dienstleistung gelangenden Lokomotiven die zu wählende Geschwindigkeit rechnen.

Die oben gestellte zweite Frage, nach der für den gemischten Dienst geltenden Geschwindigkeit läßt sich also nicht in allgemein gültiger Weise, sondern nur in Kenntnis der besonderen Betriebsverhältnisse beantworten.

Im übrigen weisen aber die Versuche der D<sub>1</sub> und D<sub>2</sub> darauf hin, daß diese Lokomotiven für höhere Geschwindigkeiten, also Beanspruchungen ohne gleichzeitiger Verminderung der

Natürlich kann es sich hiebei nur um eine annähernde Ueberschlagrechnung handeln.

Als Voraussetzung gelte, daß jede Lokomotive dieser drei Bauarten auf der oben genannten zweiten Versuchsstrecke und einer an ihrem Scheitelpunkte in der Gegenrichtung anschließenden zweiten Steilrampe von ungefähr derselben Durchschnittssteigung im Jahre in beiden Richtungen 500 Züge befördert. Da nur der in der Steigung liegende Teil mit ca. 42 km Gesamtlänge als für die einzelnen Materialverbrauchswerte maßgebend angenommen wird, und die Belastungen in den Steigungsrichtungen für die D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> und E Lokomotiven 180, 200 und 280 Tonnen betragen, so ist die

jährlich geleistete Arbeit bzw. 3870, 4300 und 6020 1000 t/km pro Lokomotive. Die durchschnittliche Geschwindigkeit auf der Steigung betrage zunächst 16.5 km/St.

Mit Hilfe der aus den Versuchen für diese Geschwindigkeit ersichtlichen Kohlenverbrauchsziffern und unter der Annahme, daß mit allen drei Lokomotivtypen gleichartig eine Arbeit von 6020 1000 t/km jährlich zu leisten sei, ergeben sich die jährlichen Gesamtkohlenverbrauchsziffern, und mit einem Durchschnittswerte von K 25.— pro Tonne gerechnet, auch die jährlichen Kohlenkosten. Die Voraussetzung einer gleichen Arbeitsleistung von 6020 1000 t/km, die einer E Lokomotive entspricht, ergibt nach der obigen Jahresleistung der übrigen Lokomotiven einen Bedarf von 1.55 D<sub>1</sub> und 1.4 D<sub>2</sub> Lokomotiven. Da ferner die Kosten einer Führerpartie pro Jahr mit K 7000.— angenommen werden können, verhalten sich diese für die drei Typen, wie die obigen Verhältniszahlen des Lokomotivbedarfes. Ebenso müssen auch die jährlichen Lokomotiv-Reparaturkosten und die mit 5% des Anschaffungswertes vorgesehenen Verzinsungs- und Amortisationskosten mit diesen Koeffizienten multipliziert werden, um eine gleiche Rechnungsgrundlage zu schaffen.

Die Summe aller dieser Betriebsausgaben zeigt nun, daß die Betriebsnahme jeder E-Lokomotive unter Ausschaltung von 1.4 D<sub>2</sub> Lokomotiven K 5350.— jährliche Ersparnis, oder unter Verdrängung von 1.55 D<sub>1</sub> Lokomotiven K 10975.— jährlich Minderausgaben mit sich bringt. Diese Ziffern werden aber für die D<sub>1</sub> und D<sub>2</sub> Lokomotive noch wesentlich ungünstiger, wenn man annimmt, daß die durchschnittliche Geschwindigkeit auf der Steigung z. B. 19 km/St. betragen soll.

Die Ersparnis durch Einstellung einer E Lokomotive beträgt für diesen Fall gegenüber den D<sub>2</sub> Lokomotiven K 7500.— und den D<sub>1</sub> Lokomotiven K 16.425.—.

Es zeigt sich also auch hier deutlich, wie sehr das in jüngster Zeit so rasch anwachsende Verkehrsleben nach neuen und wirtschaftlichen Ener-

giequellen verlangt und wie kostspielig es ist, die veralteten Einrichtungen beizubehalten.

Andererseits gibt diese Ausmittlung ein Bild über die verringerte Rentabilität solcher Unternehmungen, die mangels an Kapital nicht in der Lage sind, ihre Betriebseinrichtungen zu verjüngen.

Im folgenden seien die obigen Zahlen der Uebersichtlichkeit halber nochmals zusammengestellt:

	D <sub>1</sub>		D <sub>2</sub>		E	
	16.5 km/St.	19 km/St.	16.5 km/St.	19 km/St.	16.5 km/St.	19 km/St.
Zuglast in Tonnen	180		200		280	
1000 t/km Leistung, pro Jahr	3870		4300		6020	
Kohlenverbrauch pro 1000 km in kg Schwarzkohle	226.0	258.5	195.4	206.0	166.5	162.6
Ges. Kohlenverbrauch in t Schwarzkohle pro Jahr	875	1000	840	885	1002	980
dto., dto. per 6020 1000 t/km	1360	1556	1176	1240	1002	980
Ges. Kohlenkosten pro Jahr in K	34.000	38.900	29.400	31.000	25.050	24.500
Lokomotivbedarf bei gleicher Leistung von 6020 1000 t/km	1.55		1.40		1.0	
Lokomotiv-Personalkosten bei gleicher Leistung pro Jahr in K	10.850		9.800		7000	
Lokomotiv-Reparaturkosten bei gleicher Leistung pro Jahr in K	7000		7000		8000	
Kosten für Verzinsung und Amortisation bei gleicher Leistung pro Jahr in K	4875		4900		5700	
Ges. Betriebskosten bei gleicher Leistung von 6020 1000 t/km pro Jahr in K	56.725	61.625	51.100	52.700	45.750	45.200
Unterschied gegenüber der E Verbundlokomotive in K	+10.975		+5.350		—	
dto.	— +16.425		— +7.500		—	

## Die ersten amerikanischen 2 C 1 Pacific-Schnellzugs-Lokomotiven mit breiter Feuerbüchse.

(Mit 3 Abbildungen.)

Wie wir auf Seite 49, Jahrgang 1911, Abb. 1—6, bereits veröffentlicht haben, besitzt die Chicago-Milwaukee & St. Paul Bahn schon seit 1886 als erste Bahn diese Type. Es war die Anordnung der schmalen Feuerbüchse damals von selbst gegeben, da die Maschine in ihren Abmessungen die gleichzeitigen 2 C Typen anderer Bahnen nicht viel übertraf. Erst als auch die An-

sprüche des Zugdienstes so rasch stiegen und gleichzeitig die Verstärkung des Oberbaues stattfand, im Sommer 1902, erschien die erste eigentliche Pacificlokomotive, nämlich jene Type, welche durch Anordnung einer breiten und zugleich tiefen Feuerbüchse über der Schleppachse, hinter den Kuppelrädern eine ungehinderte Größenentfaltung des Kessels gestattete, dabei aber auch durch ihr

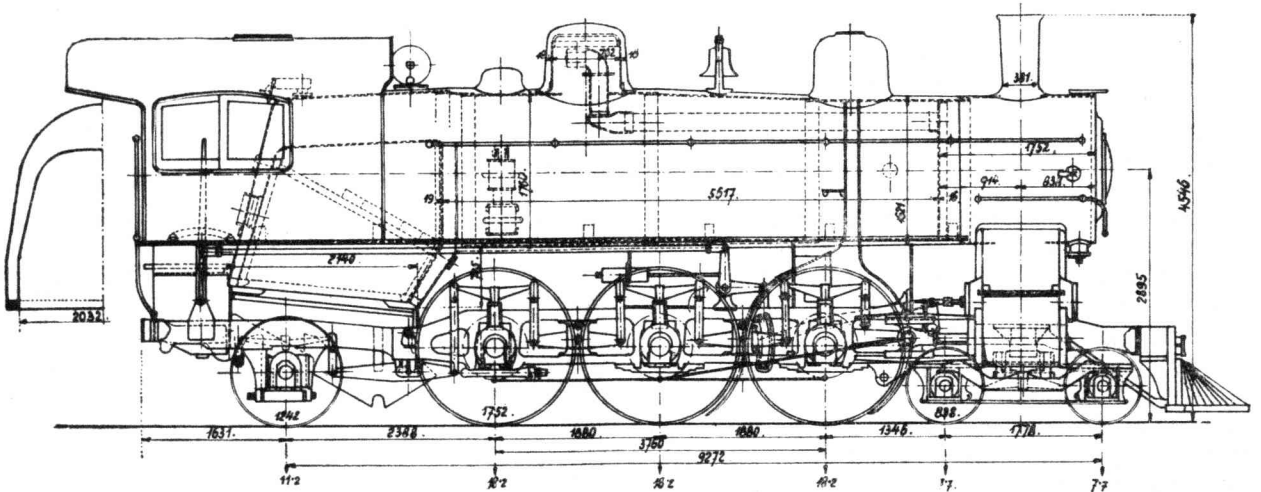
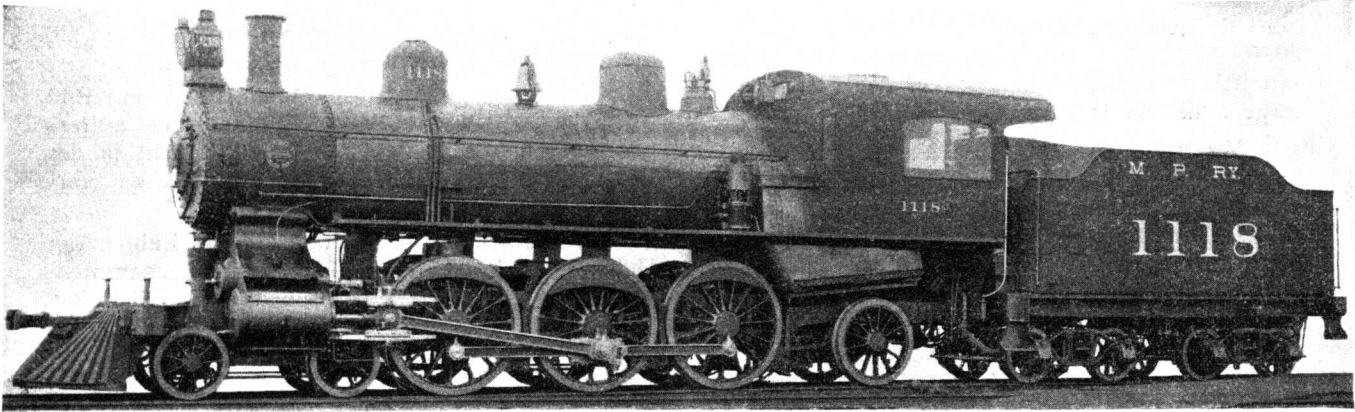


Abb. 1 und 2. 2 C 1 Pacific-Schnellzuglokomotive der Missouri-Pacificbahn.  
Gebaut 1902 von der Brooks Lokomotivfabrik in Dunkirk, U. S. Am.

Maschine:			
Zylinderdurchmesser	508	mm	
Kolbenhub	660	"	
Laufraddurchmesser	838	"	
Treibrad	1752	"	
Schlepprad	1242	"	
Radstand des Drehgestelles	1778	"	
„ der Kuppelachsen	3760	"	
„ „ Schleppräder	2388	"	
„ insgesamt	9267	"	
Dampfspannung	14	Atm.	
Boxtiefe am Kesselbauch	705	mm	
Kesselmitte ü. S. O. K.	2895	"	
i. Kesseldurchmesser am Krebs	1760	"	
„ vorn	1621	"	
„ Anzahl der Feuerrohre	256	"	
„ ä. Durchmesser der Feuerrohre	57.1	"	
l. Länge	5617	"	
w. Heizfläche der Feuerrohre	258.0	m <sup>2</sup>	
„ „ „ Box	16.2	"	
„ „ „ zusammen	274.2	"	
Rostfläche	1981 × 2032 mm	=	3.95
Leergewicht		ca.	73.4
Dienstgewicht			81.5
Belastung der 1. Achse			7.7
„ „ 2. „			7.7
„ „ 3. „			18.2
„ „ 4. „			18.2
„ „ 5. „			18.2
„ „ 6. „			11.2
Reibungsgewicht			54.6
Tender:			
Wasserinhalt			18.9
Kohlen „			9
Dienstgewicht			50
Leergewicht			22.1

führendes Drehgestell sich für die höchsten Geschwindigkeiten geeignet erwies. Sie kann daher füglich als Weiterentwicklung der 2 B 1 Atlantic-type mit breiter Feuerbüchse durch Einschub einer Kuppelachse betrachtet werden, wurde aber auch gegen die damals schon im Gebrauch befindliche 1 C 1 Type als Fortschritt empfunden, da man das Drehgestell als besseren «Pfadfinder»\*) der führenden Laufachse vorzog. Nahezu

gleichzeitig erschienen zwei solche Lokomotiven im Betrieb. Eine leichtere, für die Missouri-Pacificbahn, welche der ganzen Type den Namen gab und deren etwas verstärkte Nachlieferung auch auf der Weltausstellung in St. Louis zu sehen war, sowie die schwerere für die Chesapeake & Ohio-Bahn.

Die erstgenannte Type ging als Lieferung von 10 Stück aus den Brooks-Werken in Dunkirk hervor, wo sie auch nach Angaben des

\* pathfinder, amerikanisch.

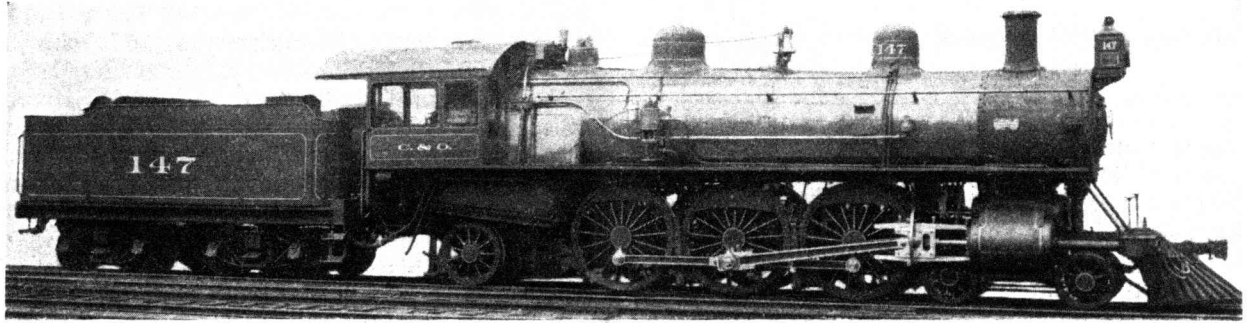


Abb. 3. 2 C 1 Pacific-Schnellzuglokomotive der Chesapeake & Ohio Bahn.

Gebaut 1902 in Schenectady, U. S. Am.

Maschine:			
Zylinderdurchmesser	558 mm	l. Länge der Feuerrohre	5947 mm
Kolbenhub	711 "	w. Heizfläche der Feuerrohre	310'0 m <sup>2</sup>
Laufrad-Durchmesser	838 "	" " Box	16'9 "
Treibrad	1829 "	" " insgesamt	326'9 "
Schlepprad	1118 "	Dienstgewicht	85'95 t
Radstand des Drehgestelles	1930 "	Reibungsgewicht	59'0 "
" der Kuppelräder	3860 "	Belastung der 1. Achse	6'8 "
" Schleppräder	2743 "	" 2. "	6'8 "
" insgesamt	9955 "	" 3. "	19'6 "
i. Kesseldurchmesser am Krebs	1845 "	" 4. "	19'1 "
" vorn	1651 "	" 5. "	19'7 "
Dampfspannung	14 Atm.	" 6. "	13'55 "
Rostfläche	2286 × 1905 = 4'38 m <sup>2</sup>	Tender:	
Boxtiefe am Kesselbauch	660 mm	Wasserinhalt	22'7 t
Kesselmitte ü. S. O. K.	2690 "	Kohleninhalt	7'2 "
Anzahl der Feuerrohre	291 St.	Dienstgewicht	54'0 "
ä. Durchmesser der Feuerrohre	57'1 mm	Leergewicht	24'1 "

Maschinendirektors J. O. Pattee entworfen wurde. Nach der Abb. 1 zeichnet sich diese Maschine durch einen sehr gefälligen Aufbau aus. Der 2895 mm ü. S. O. K. liegende Kessel im Verein mit dem Barrenrahmen verleiht ihr ein durchsichtiges Gepräge. Die Feuerbüchse ist am Kesselbauch 705 mm tief, eignet sich daher für Stückkohle, um jedoch das Gesamtgewicht möglichst auf die Kuppelachsen zu bringen, also die Schleppachse zu entlasten, ist die Feuerbüchse sehr kurz gehalten, der Rost breiter als länger: 2032 × 1981. Krebs und Rückwand sind aus gleichem Grunde stark geneigt, die Stützung erfolgt durch Pendelbleche am Mantelring. Die gewölbte Feuerbüchse decke ist in der Längsrichtung durch 17 Deckenanker versteift, deren drei vorderste Reihen beweglich aufgehängt sind. Die Feuerbüchse enthält vier Stück geneigte Wasserrohre von 76 mm Durchmesser (mit einer Heizfläche von 2'6 m<sup>2</sup>) die zugleich das Feuergewölbe tragen. Die eigentliche Feuerbüchsheizfläche beträgt bloß 14'1 m<sup>2</sup>. Zur Verankerung mit dem Langkessel sind 24 Rohrwandanker vorgesehen, eine ungewöhnlich hohe Zahl, die jedoch durch die überbreite Form bedingt ist. Der Langkessel besteht aus 3 Schüssen, deren mittlerer kegelig ist, also die «wagon top» Form bedingt. Die Verbindung erfolgt in der Rundnaht durch eine dreireihige Ueberlappung vom 152 mm Breite, in der Längsnaht durch dreireihige Laschennaht, wobei die innere Lasche 407 mm breit und 14 mm stark, die äußere

jedoch bloß 254 mm breit und 16 mm stark ist. Am größten inneren Kesseldurchmesser von 1760 mm findet sich eine Blechstärke von 17<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, so daß die Beanspruchung am vollen Blech sich auf

$$S = \frac{D \cdot p}{2 \delta} = \frac{1760 \cdot 14}{2 \cdot 17 \cdot 7} 7 \text{ kg/mm}^2 \text{ stellt. Die}$$

Doppelaschnietung ergibt höchstens 0'84 Wirkungsgrad, so daß in der Nietnaht 8'35 kg/mm<sup>2</sup> zumindest auftreten. Um bei der gegebenen großen Rohrlänge von 5617 mm die Siederohre nicht zu eng zu halten, wurde auf 57 mm äußeren Durchmesser gegangen, immerhin die fast 100fache Länge, während man andererseits vielfach die engen 51 mm Rohre beibehielt, deren Längenverhältnis über 114fach ausgeführt wurde. Der aus Stahlguß ausgeführte Barrenrahmen ist dreiteilig, vorn am Zylinder einschiebig, hinter der letzten Kuppelachse aber als Rahmenplatte ausgebildet, ebenso vor dem Zylindersattel. Das Drehgestell ist jederseits durch eine Feder mit Ausgleichhebel für beide Achsen gestützt. Die Kuppelachsfedern liegen oberhalb der Achsbüchsen und sind durch Ausgleichhebel, sowohl untereinander, als mit der Schleppachse verbunden. Letztere ist radial einstellbar. Die Dampfzylinder liegen wie üblich in einem Zylindersattel unter der Rauchkammer, wobei die Lage der Kolbenschieber derart günstig ist, daß sie sich der Sattelform ohne Ausbau anschließen. Die Zylinder sind selbst für amerikanische Verhältnisse klein bemessen, denn die

größte Zugkraft beträgt  $Z = 0.86 \frac{14 \cdot 508^2 \cdot 660}{1752} = 11.700 \text{ kg}$ , somit  $\frac{54 \cdot 6}{11 \cdot 7} = 4.65$  Adhäsionszahl. Die

Abmessungen haben sich jedoch auch in zahlreichen Nachbestellungen bewährt. Die innenliegende Stephensonsteuerung betätigt durch eine Umkehrwelle die Kolbenschieber mit innerer Einströmung. Der vierachsige Tender läuft auf zwei Drehgestellen mit Außenrahmen der gebräuchlichen Barrentype mit doppelter Querfeder. Die Räder sind mit 838 mm Durchmesser verhältnismäßig klein. Der Wasserkasten von 5920 mm Länge bei 3000 mm Breite faßt  $18.9 \text{ m}^3$  Wasser nebst 9 t Kohle. Bei einem Dienstgewicht von 50 t stellt sich somit das Leergewicht auf etwa 22 t, einschließlich Ausrüstung. Mit Ausnahme einer im Jahre 1904 von Baldwin gebauten 2 C 1 Lokomotive der Bismarck-Washburn & Great Falls Ry\* blieb die oben beschriebene Missouri Pacific-Lokomotive die leichteste ihrer Art.

Weitaus stärker ist die fast gleichzeitig entstandene 2 C 1 Lokomotive der Cheseapeake & Ohio Bahn. Sie wurde nach Angaben des Maschinendirektors Norris von den Schenectady Werken der Am. Loc. Co. entworfen und gebaut. Für bedeutend höhere Leistungen bestimmt, konnten sie infolge zulässiger höherer Achsbelastung bedeutend kräftiger gehalten werden. Dennoch war sie nicht die schwerste Personenzuglokomotive ihrer Zeit, sondern wurde schon damals von drei Maschinen im Gewicht übertroffen. Es waren dies: 1. die 2 B 1 Lokomotive mit Wootenbox der Central Ry of N. Jersey, 2. die 2 C Lokomotive mit Wootenbox der Lehigh-Talbahn, 3. die 1 C 1 Prärie Vaucrain 4 Zylinder-Verbundlokomotive der Atchison Topeka & Santa Fé-Bahn, von denen letztere auch größere Heiz- und Rostflächen aufwies. Bei der in Frage kommenden C. & O. Bahn wollte man keine Prärietype, die überhaupt nur auf wenigen Bahnen, aber daselbst in größerer Zahl im Verkehr steht. Der Aufbau ist ähnlich jenem der Missouri-Lokomotiven, doch sind die Treibräder größer mit 1829 mm bemessen, so daß der Zylinderkessel einschließlich Rauchkammer eine bedeutend größere Länge aufweist. Der Kessel liegt jedoch tiefer, so daß vom Triebwerk nicht mehr jene Durchsichtigkeit bleibt. Die Feuerbüchse ist günstig bemessen, also länger als breiter, 2286 mm bzw. 1985 mm, ihre Tiefe 660 mm, Krebs und Rückwand sind geneigt. Der Langkessel besteht aus drei Schüssen, von denen der mittlere kegelig ist, somit der «extended

\* Diese Lokomotive hat 1575 mm Treibräder,  $227 \text{ m}^2$  Heizfläche,  $4.6 \text{ m}^2$  Rostfläche, Zylinder  $457 \times 660 \text{ mm}$ , Dienstgewicht 71.5 t mit 45.2 t Reibungsgewicht, also eine Lokomotive für sehr „leichten“ Oberbau (nach amerikanischem Begriff) und mäßiger Fahrgeschwindigkeit. Nebenbei erwähnt, gibt es in Nordamerika ganz eigenartig anmutende Eisenbahnnamen, z. B. Hannibal & St. Josefsbahn, Kairo-Memphis usw.

wagen top» Bauart angehört. Der innere Durchmesser an der Rauchkammer ist 1651 mm bei  $17\frac{1}{2} \text{ mm}$  Blechstärke, während der größere Schuß einen äußeren Durchmesser von 1880 mm aufweist. Der Langkessel enthält 291 Feuerrohre von 571 mm äußerem Durchmesser bei 19 mm Wassersteg und 5947.5 mm Länge. Die Rauchkammer ist 2150 mm lang, doch ragt der vorderste Kesselschuß 680 mm weit über die Rohrwand herein, bis zum Zylindersattel. Hier ist die Rauchkammer erst angeschlossen, die am Boden zur Aufnahme der Zylinderschrauben durch ein 19 mm starkes Blech verstärkt ist. Die Stützung des Kessels erfolgt ausschließlich durch Pendelbleche. Die Dampfzylinder sind groß gehalten, mit 558 mm Durchmesser bei 711 mm Hub. Die innenliegende Stephensonsteuerung wirkt durch eine Kehrwellen nach außen auf die oben liegenden Schieberkasten. Die Kolbenstange ist doppelt geführt, die Kuppelstangen sind wie in Amerika allgemein üblich, bloß ausgebüchsst, ohne jedwede Nachstellbarkeit. Während bei der Missouri-Lokomotive bloß die Kuppelachsen, u. zw. einseitig gebremst sind, ist hier bei der C. & O. Lokomotive auch die Schleppachse gebremst. In beiden Fällen ist jedoch das Drehgestell ungebremst. Die Lokomotive der C. & O. Ry ist etwas niedriger, infolge des kleinen Lichtraumprofils bloß 4518 mm hoch. Uebrigens hat diese Bahn, ebenso wie die Pennsylvania-Bahn eine um  $\frac{1}{2}$ ” größere Spurweite von 1448 mm. Infolge der fast 6 m langen Feuerrohre und des 457 mm weiten Rauchfanges wurden zur Erprobung drei Blasrohrköpfe mitgeliefert, von 133, 139 und 146 mm Durchmesser, immerhin erfordern solch lange Rohre bedeutende Blasrohrwirkungen. Die späteren Lieferungen dieser Type erhielten etwas größeren Kessel. Die Ausrüstung ist bei beiden Lokomotiven fast gleich, saugende Injektoren vor dem Führerhause, Druckluftsandstreuer, Popventile und die unvermeidlichen amerikanischen Beigaben: Glocke und Büffelänger. Der Tender ist ebenfalls vierachsig, jedoch mit größeren Vorräten, entsprechend der größeren Kesselleistung mit  $22.7 \text{ m}^3$  Wasser- und  $7.2 \text{ t}$  Kohlenvorrat.

Infolge ihrer allseits befriedigenden Bauart kam seitdem die 2 C 1 Lokomotive in so kurzer Zeit zur allgemeinen Verwendung, daß man sie derzeit als die Normalpersonenzuglokomotive der amerikanischen Bahnen bezeichnen kann. Die größten Typen mit 2000 mm Raddurchmesser weisen bereits Dienstgewichte bis zu 122 t ohne Tender auf. Sie haben sowohl die 2 B 1 Atlantic als auch hauptsächlich die 1 C 1 Prärietype aus dem Felde geschlagen.

Obzwar auf den europäischen Bahnen die 2 C 1 Type erst fünf Jahre später, 1907 auf der P. O. Bahn erschien, so zeigt ein Vergleich mit der auf Seite 109, Jahrg. 1910, gebrachten Uebersicht, daß bereits die ersten europäischen Ausführungen die erste amerikanische nicht nur an Gewicht, sondern auch an Heizfläche übertrafen,

vor allem aber durch die ausschließliche Anwendung des vierzylindrigen Verbundsystems ihr an Leistung weit über sind. Selbst die leichteste europäische 2 C 1 Breitboxtype, jene der württembergischen Staatsbahnen (von Eßlingen) reicht bereits an die C. & O. Type im Gewicht nahe heran, doch bleiben alle europäischen Typen an Reibungsgewicht gegenüber der zweiten amerikanischen Type bereits zurück, ein nicht gut zu machender Nachteil unseres leichten Oberbaues. Durch die fast ausschließliche Anwendung des

Schmidt-Ueberhitzers sind die europäischen Typen den amerikanischen noch mehr voraus gewesen. Erst in neuerer Zeit haben die Amerikaner dieses Versäumnis nachgeholt und durch die Einführung des Schmidt-Ueberhitzers erst die Möglichkeit erlangt, ihre schweren Lokomotiven vollständig auszunützen. Seitdem haben die amerikanischen Riesenlokomotiven Leistungen bis zu 2200 PS. erzielt, wie wir solche in unserer Zeitschrift vorgeführt haben. (Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1912, Seite 9, mit 5 Abb., Seite 181 mit 4 Abb.

Steffan.

## Englische 2 A 1 Schnellzuglokomotiven (Bogie Singles) I.

(Mit 4 Abbildungen.)

In unserem Februarheft, Jahrgang 1911, Seite 29, haben wir an Hand eines Geschwindigkeitsdiagrammes bis 160 km/St. die ausgezeichnete Lauffähigkeit der altberühmten englischen Ein-

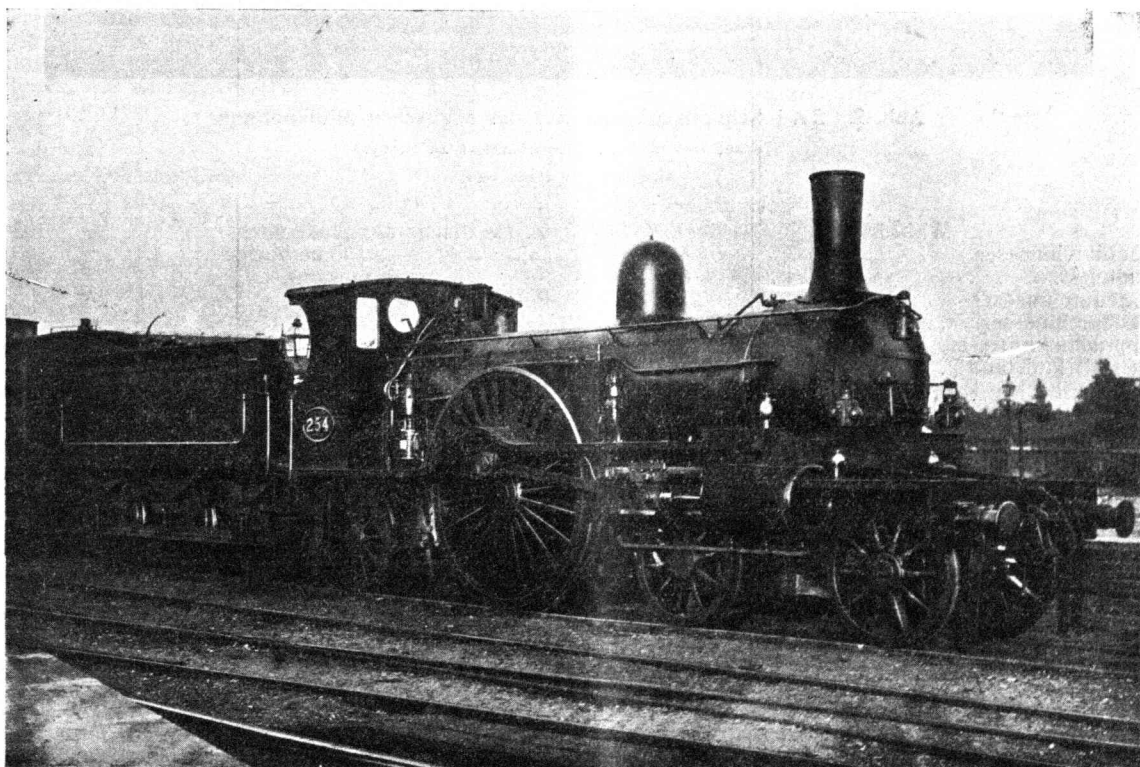


Abb. 1. 2 A 1 Schnellzuglokomotive der englischen Ostbahn.

Gebaut 1879 von Dubs & Co. in Glasgow.

Maschine:			
Zylinderdurchmesser	457 mm	Rostfläche 1619 × 984 =	1·59 m <sup>2</sup>
Kolbenhub	610 "	Dienstgewicht	42·0 t
Treibrad-Durchmesser	2285 "	Reibungsgewicht	15·2 "
Lauf- und Schleppraddurchmesser	1219 "	Belastung der 1. Achse	8·5 "
Drehgestell-Radstand	2133 "	" " 2. "	8·5 "
Schlepp-Radstand	2516 "	" " 3. "	15·2 "
Ganzer Radstand	7035 "	" " 4. "	9·8 "
Außerer Kesseldurchmesser	1270 "		
Dampfspannung	9·8 Atm.	Tender:	
Anzahl der Siederohre	203 St.	Raddurchmesser	1220 mm
Durchmesser der Siederohre	44 mm	Radstand	3658 "
Lichte Länge	3372 "	Wassereinhalt	13·9 m <sup>3</sup>
w. Heizfläche der Siederohre	101·5 m <sup>2</sup>	Kohlenvorrat ca.	4·0 t
" " " Box	10·2 "	Dienstgewicht	31·8 "
" " insgesamt	111·7 "		
		Lokomotive:	
		Dienstgewicht	73·8 t



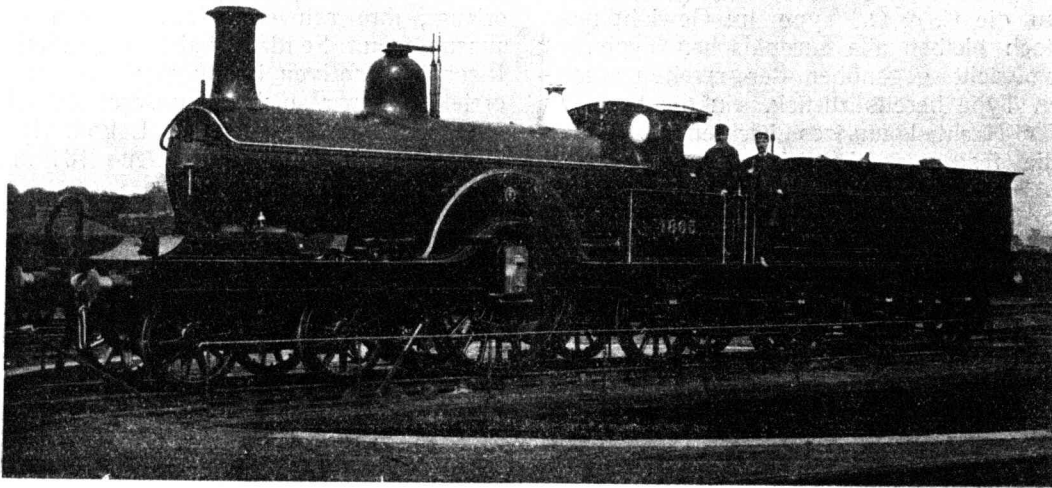


Abb. 2. 2 A 1 Schnellzuglokomotive der englischen Midlandbahn.

Gebaut 1889 in den Bahnwerkstätten zu Derby.

Ausgestellt in Paris 1889.

Maschine:			
Zylinderdurchmesser . . . . .	470 mm	w. Heizfläche der Siederohre . . . . .	102·5 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	660 «	« « « Feuerbüchse . . . . .	10·8 «
Treibraddurchmesser . . . . .	2298 «	« « insgesamt . . . . .	113·3 «
Laufreddurchmesser . . . . .	1067 «	Belastung der 1. Achse . . . . .	7·2 t
Schleppraddurchmesser . . . . .	1324 «	« « 2. « . . . . .	7·2 «
Drehgestell Radstand . . . . .	1829 «	« « 3. « . . . . .	17·6 «
Vordere Treibachse Radstand . . . . .	2146 «	« « 4. « . . . . .	11·7 «
Schlepprad-Radstand . . . . .	2667 «	Dienstgewicht . . . . .	43·7 «
Ganzer Radstand . . . . .	6642 «		
Dampfspannung . . . . .	11 1/4 Atm.	Tender:	
Rostfläche . . . . .	1·82 m <sup>2</sup>	Wasservorrat . . . . .	14·7 t
Verhältnis Heizfläche : Rostfläche . . . . .	63·04 --	Kohlenvorrat . . . . .	5·0 «
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2389 mm	Raddurchmesser . . . . .	1283 mm
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	1042 «	Radstand . . . . .	3963 «
236 Siederohre, 41 mm Durchm., Länge . . . . .	3316 «	Leergewicht . . . . .	19 t
		Dienstgewicht . . . . .	38·7 «

kuppler-Schnellzuglokomotiven mit Drehgestell (Bogie Singles) so anschaulich dargestellt, daß vielseitig der Wunsch laut geworden ist, einige dieser Maschinen in dieser Zeitschrift vorzuführen. Wie bei Besprechung der Cramptonlokomotiven wollen wir wieder nur wenige, aber markante Typen verschiedener Bauart vorführen, welche ein anschauliches Bild aus der frühen Blütezeit des englischen Schnellzugbetriebes geben werden.

Worin liegt nun der besondere Vorteil ungekuppelter Lokomotiven und wie weit geht ihr Leistungsbereich? In erster Linie wird der ungewöhnlich niedrige Kohlenverbrauch gerühmt, der sich durch den geringen Widerstand freier Treibachsen erklärt, da durch das Kuppeln der Achsen mit deren steigender Zahl der Widerstand bedeutend erhöht wird, wie an oberwähnter Stelle anschaulich gezeigt wurde. Der Kessel konnte sehr günstig bemessen werden, mit ausreichend tiefer Feuerbüchse über der niederen Schleppachse. Die den vier Achsen und dem Treibgewichte von 15 bis

19 t entsprechenden Kessel-Durchmesser von 1250 mm ließen sich noch zwischen den Treibrädern anbringen, so daß letztere unbeschränkt groß bis zu 8' = 2440 mm ausgeführt worden sind. Dabei konnten selbst für die Höchstgeschwindigkeiten von 80 englischen Meilen = 126·81 km/St. verhältnismäßig günstige Drehzahlen und Gleitgeschwindigkeiten erzielt worden, daher sehr geringe Triebwerksabnutzung und die geringsten Instandhaltungskosten. Der durch Wegfall der Kuppelstangen erzielte zwanglose Lauf in Krümmungen, gefördert durch führende Drehgestelle hat sehr geringe Abnutzung der Radreifen zur Folge, ausgenommen jene der Treibräder, wenn solche 2 A 1 Lokomotiven bei zu hoher Belastung auf wechselndem Gelände und schlechtem Wetter durch häufiges Rädergleiten litten. Die gleichen und noch höhere Geschwindigkeiten werden heute auf den englischen Bahnen von 2 C Lokomotiven mit viel kleineren Rädern erreicht, da die zunehmende Belastung der Züge dreifache Kupplung erfordert.

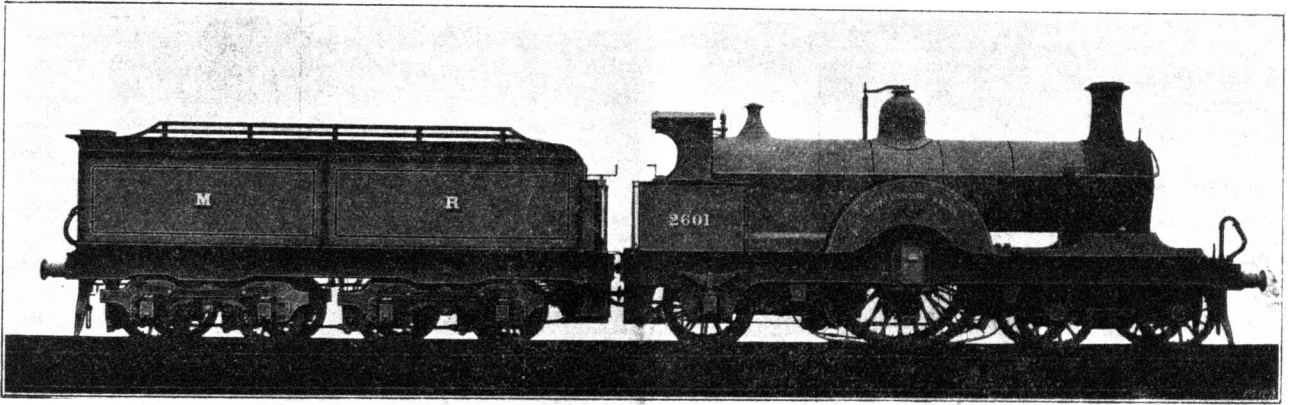


Abb. 3. 2 A 1 Schnellzuglokomotive der englischen Midlandbah  
Gebaut 1900 in den Bahnwerkstätten zu Derby.  
Ausgestellt in Paris 1900.

Maschine:		Dampfspannung . . . . .		12·5 Atm.	
Zylinderdurchmesser . . . . .	495 mm	Belastung der 1. Achse . . . . .			8·9 t
Kolbenhub . . . . .	660 "	" " 2. " . . . . .			8·9 "
Durchmesser der Kolbenschieber . . . . .	203 "	" " 3. " . . . . .			18·8 "
Laufraddurchmesser . . . . .	1160 "	" " 4. " . . . . .			14·9 "
Treibrad " . . . . .	2376 "	Dienstgewicht . . . . .			51·5 "
Schlepprad " . . . . .	1362 "				
Radstand des Drehgestelles . . . . .	1829 "	Tender vierachsrig:			
" der Treibachse . . . . .	2197 "	Raddurchmesser . . . . .			1067 mm
" der Schleppachse . . . . .	2972 "	Drehgestellradstand . . . . .			1676 "
" insgesamt . . . . .	6997 "	Ganzer Radstand . . . . .			5105 "
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2465 "	Wasserinhalt . . . . .			18·16 t
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	1042 "	Kohleninhalt . . . . .			7·0 "
228 Siederohre, Durchmesser außen . . . . .	41·3 "	Leergewicht . . . . .			24·72 "
Lichte Länge der Siederohre . . . . .	3200 "	Dienstgewicht . . . . .			49·88 "
w. Heizfläche " " . . . . .	96·4 m <sup>2</sup>				
" " " Feuerbüchse . . . . .	13·6 "	Lokomotive:			
" " insgesamt . . . . .	110·0 "	Radstand . . . . .			15150 mm
Rostfläche . . . . .	2·21 "	Länge über Puffer . . . . .			17960 "
		Dienstgewicht . . . . .			101·38 t

Wie ungleich groß gegen die 2 A 1 Singles ist daher deren Eigenwiderstand und Triebwerksabnutzung und auch infolgedessen deren Instandhaltung kostspieliger.

Die Zugsbelastung der Einkuppler richtet sich nach dem Treibgewicht, welches wie aus den später vorgeführten Lokomotiven ersichtlich ist, zwischen 14 und 19 t liegt. Erfahrungsgemäß kann man auf 1:100 = 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung das 10fache Treibgewicht, bei gutem Wetter und kleiner Geschwindigkeit das 12fache annehmen. Die englischen Bahnen besitzen fast alle, entgegen der üblichen Auffassung Schnellzugsstrecken auf denen, allerdings meist nur auf 10—12 km Länge, Steigungen von 10—11<sup>0</sup>/<sub>100</sub> vorkommen, so daß 140—190 t Schnellzuglast erreichbar sind, auf ebenen Strecken leicht 200—270 t. Viele Jahre hindurch wurden die Schnellzüge unter dieser Belastung gefahren, nicht etwa weil das Reisebedürfnis so gering war, sondern weil fast ausschließlich 2 oder höchstens 3achsige Schnellzug-Abteilwagen, ohne Schlaf- und Speisewagen geführt wurden. Man kann getrost behaupten, daß die heutige hohe Belastung der Schnellzüge meist in bloßer Vermehrung des toten Gewichtes liegt, mit einem Wort der Wirkungsgrad technisch und

wirtschaftlich ist bei der Personenbeförderung bedeutend gesunken.

Wenn auch die englischen Einkuppler seit einem Jahrzehnt nicht mehr gebaut werden, so sind sie dennoch infolge ihrer zahlreichen Beschaffung noch recht häufig im Schnellzugverkehr Englands zu finden. Im nachfolgenden sollen 3 verschiedene Typen vorgeführt werden, die sich hauptsächlich in der Lage der Zylinder und Rahmen, innen oder außen unterscheiden.

Vorläufig wollen wir uns auf neuere Lokomotiven vom Ende der Siebzigerjahre des vorigen Jahrhunderts an, beschränken und nur 2 A 1 Lokomotiven, das sind solche mit führendem Drehgestell besprechen. Die Cramptonlokomotive hat bekanntlich in England gar keinen Eingang gefunden, es wurden meist 1 A 1 Lokomotiven gebaut, die zwar eine höhere Kessellage verlangten, aber sich besser durchbilden ließen, denn sie konnten geschützte Innenzylinder unter den Rauchkammern erhalten, welche einen ruhigen Lauf der Maschine verbürgten und eine tiefe Feuerbüchse zwischen hinterer Treibachse und Schleppachse ermöglichten. Noch besseren Lauf erzielt ein führendes Drehgestell, dessen erste Anwendung an den 2 A 1 Typen wahrscheinlich

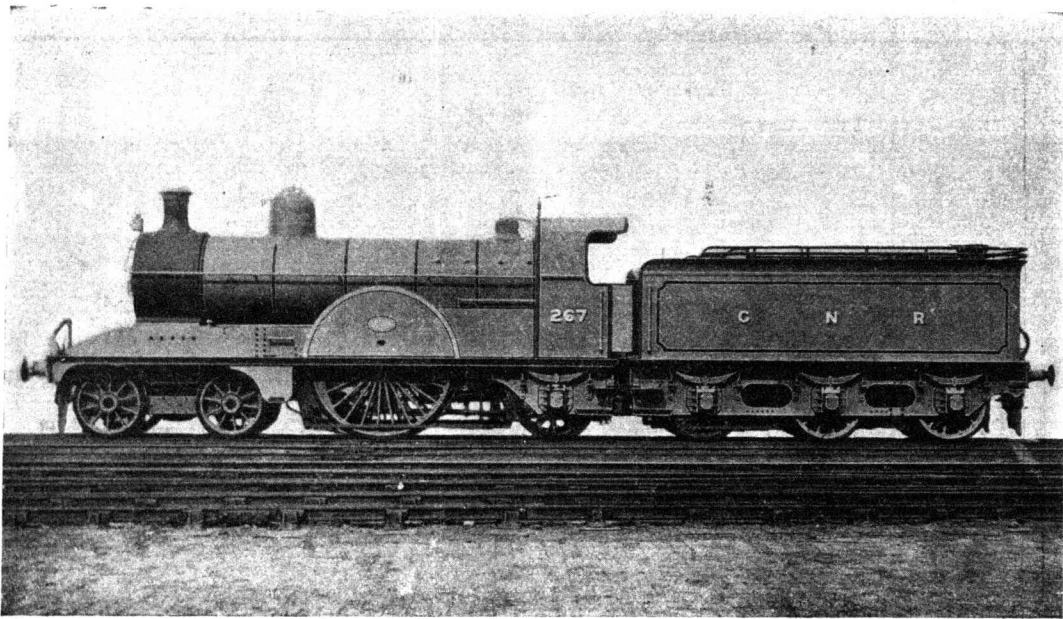


Abb. 4. 2 A 1 Schnellzuglokomotive der englischen Nordbahn.

Gebaut 1901 in der Bahnwerkstätte zu Doncaster.

(Die letztgebauten englischen Einkuppler.)

Maschine:	
Zylinderdurchmesser . . . . .	483 mm
Kolbenhub . . . . .	660 »
Treibraddurchmesser . . . . .	2323 »
Lauf » » . . . . .	1105 »
Schlepp » » . . . . .	1258 »
Drehgestell Radstand . . . . .	1905 »
Treib- » » . . . . .	2358 »
Schlepp- » » . . . . .	2733 »
ganzer » » . . . . .	6996 »
a. Kesseldurchmesser . . . . .	1345 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2516 »
Dampfspannung . . . . .	12,5 Atm
215 Kupfersiederohre vom a. Durchmesser	44 mm

Länge der Siederohre . . . . .	3539 mm
w. Heizfläche » . . . . .	106,3 m <sup>2</sup>
» » Feuerbüchse . . . . .	11,65 »
» » insgesamt . . . . .	117,95 »
Rostfläche . . . . .	2,15 »
Belastung der 1. Achse . . . . .	8,9 t
» » 2. » . . . . .	8,9 »
» » 3. » . . . . .	18,3 »
» » 4. » . . . . .	12,2 »
Dienstgewicht . . . . .	48,3 »
Tender, dreiachsig:	
Wasserinhalt . . . . .	16,7 t
Kohlen » . . . . .	5,0 »
Dienstgewicht . . . . .	41,6 »

von Patrick Stirling, dem Maschinendirektor der Großen Nordbahn 1870 stammt, welche in 53 Stück bis 1895 beschafft wurden und später noch besprochen werden sollen.

In Abb. 1 ist eine 2 A 1 Lokomotive Nr. 254 der englischen Großen\*) Ostbahn dargestellt, von welchen nach den Angaben des damaligen Maschinendirektors Bromley 20 Stück gebaut wurden und zwar:

Maschine Nr.	Fabriksfirma	Fabriks-Nr.	Jahr
245—254	Dubs & Co., Glasgow	1223—1232	1879
600	Kitson & Co., Leeds	2420	1881
601—609	«	2421—2429	1882

Zwischen beiden Lieferungen waren geringfügige Unterschiede, letztere hatten etwas größere Feuerbüchsen und rechteckige Flachschieber, statt der bei Nr. 245—254 eingebauten Zirkularschieber (fälschlich Rundschieber genannt, auch in Oesterreich und Deutschland um diese Zeit vielfach eingeführt). Um die Feuerbüchse möglichst, lotrecht

und wagrecht, an die Treibachse heranzubringen was durch eine Kurbelachse bei Innenzylindern nicht möglich ist, wurden Außenzylinder angeordnet mit oberliegendem Schieberkasten und Uebertragung der Innensteuerung durch eine Kehrwellen nach außen. Die Maschine hatte durchwegs Innenrahmen, das Drehgestell einen ausreichend großen Radstand von 2133 mm. Der Kreuzkopf läuft eingeleisig auf dem oberen Führungslinial.

Der Langkessel hatte drei Schüsse, am mittleren saß der Dampfdom, auf der Feuerbüchse die Ramsbottom-Sicherheitsventile. Der Regler lag in der Rauchkammer. Die 2285 mm hohen Treibräder waren die größten, welche jemals bei der Ostbahn in Gebrauch waren. Die Plattform war um den Kurbelausschnitt herumgebogen und der Radkasten in wenig schöner Form radial ausgeschnitten. Auch sonst wird durch das Getriebe, das Gestänge zum Schnell dampfer, sowie durch den ungewöhnlich hohen Sandkasten das schöne Aussehen beeinträchtigt. Das Schutzhaus ist für die damalige Zeit reichlich bemessen.

\*) In England nennt sich fast jede größere Eisenbahn-Gesellschaft eine «große», wir lassen in Hinkunft diese Bezeichnung fort.

Diese Maschinen wurden von vorneherein mit der kurz vorher zur Einführung gelangten Westinghousebremse ausgerüstet, welche auf Treib- und Schlepprad wirkt. Alle Federn liegen unterhalb der Achsen ohne Ausgleichhebel, doch sind die Achsen des Drehgestelles durch eine gemeinsame Blattfeder belastet.

Wie ein Jahrzehnt später bei den 2 B Lokomotiven der preußischen Staatsbahn (Erfurter Bauart), welche die gleiche Steuerung mit Kehrhebel auf äußere Schieberkästen hatten, scheint diese amerikanische Ausführung schon damals als verfehlt betrachtet worden zu sein, bzw. durch höheren Kohlenverbrauch sich bemerkbar gemacht haben, denn die 2. Lieferung der Kitsonklasse Bahn Nr. 601—609 wurde 1885—1888 auf reine Innensteuerung, also mit innen liegenden Schieberkästen nachträglich umgebaut, wobei die Dampfzylinder unter 1:36 geneigt wurden. Die häßlichen Radkästen wurden dabei durch vollwandige ersetzt. Die erste Lieferung blieb ungeändert, doch wurden manche Versuche mit diesen Maschinen vorgenommen, so erhielt im Jahre 1888 die Lokomotive Nr. 251 die Rohölfeuerung, Bauart Holden, die vorstehend abgebildete Nr. 254 einen Dampfsandstreuer, eine andere einen durch Auspuffdampf (und Frischdampfzusatz) betriebenen Injektor. Diese Maschinen waren unglücklicherweise wiederholt an Zusammenstößen beteiligt. Besonderes Interesse erweckt jener der Lokomotive Nr. 603, wo durch das Losewerden des angeblich 150 kg schweren Gegengewichtes von der Steuerwelle zuerst ein Wagen desselben Zuges beschädigt wurde und hierauf aus dem Geleise sprang und dadurch einen eben entgegenfahrenden Zug mit der Lokomotive Nr. 609 derselben 2 A 1 Klasse samt 7 von 11 Wagen zur Entgleisung brachte.

Infolgedessen wurden bei der Ostbahn alle solchen Gegengewichte durch Federn ersetzt, wie sie auch anderwärts vielfach in Gebrauch stehen. Obzwar diese 20 Maschinen als recht brauchbare Schnellläufer galten, wurden sie dennoch infolge mangelnden Reibungsgewichtes, recht vorzeitig gegenüber anderen Maschinen, in den Jahren 1890—1893 abgebrochen als die allfälligen Kosten eines neuen Kessels aufgewendet werden sollten. Sie hatten also eine Lebensdauer von bloß 11—14 Jahren erreicht, nachdem sie in letzter Zeit nur auf Nebenbahnen Verwendung fanden.

Die Midland-Bahn beförderte seit ihrem Eintritt in London 1867 in der berühmten St. Pancras-Station bis zum Jahre 1886 ihre sämtlichen Schnellzüge mit 1 B Lokomotiven. Der Maschinen- direktor Johnson hielt sich vom Jahre 1873, der Zeit seines Dienstantrittes an diese Regel, bis er in Erkennung der eingangs erwähnten Umstände sich zur Beschaffung der 2 A 1 Drehgestell-Einkuppler entschloß und von 1887 bis zum Jahre 1900 in allmählich verstärkter Ausführung 95 Stück beschaffte. Die erste Lieferung von 18 Stück wurde in den Jahren 1887—1890 gebaut. Sie hatten

Zylinder von 457 mm Durchmesser und 660 mm Hub, die Treibräder bei neuen Radreifen 2248 mm Durchmesser, innenliegende Zylinder und Schieberkästen mit gewöhnlichen Muschelschiebern, betätigt durch eine Stephensonsteuerung mit Steuerschraube. Das Drehgestell nach Adams hat Innenrahmen und Seitenspiel, die Belastung erfolgt durch jederseits eine gemeinsame Blattfeder. Die Maschine hat Doppelrahmen, doch ist nur die Treibachse viermal gelagert mit je zwei unterhalb liegenden Blattfedern, während die Schleppachse mit 1263 mm Rädern nur im Außenrahmen gelagert ist. Die Feuerbüchse mit lotrechter Vorder- und Rückwand ist sehr tief, 1042 mm unter dem Kesselbauch am Krebs gemessen. Die Feuerbüchsen- decke ist durch Längsbalken versteift, die an drei Querankern des Mantels aufgehängt sind. Der Langkessel besteht aus 3 ineinander teleskopartig gesteckte Schüsse, dessen mittlerer einen lichten Durchmesser von 1235 mm aufweist. Der Dampfdom ist von auffallend kleinem Durchmesser von 550 mm und enthält einen hochliegenden Regler mit Vorschieber, sowie die inneren Dampfzuleitungsrohre zu den Injektoren, welche nach Bauart Gresham-Graven direkt mit dem Speiskopf vereinigt auf der Rückwand angebracht sind. Das feste Blasrohr mit 127 mm Durchmesser steht tief unter der Kesselmitte, vor dem Rauchfang ist noch eine Saugdüse eingebaut. Zur besseren Kohlenverbrennung ist ein langer Feuerschirm an der Türöffnung angeschlossen, sowie ein langes Feuer- gewölbe eingebaut. Der Kessel enthält 236 Messingsiederrohre von 41 mm Außendurchmesser und 3316 mm lichter Länge. Am Dampfdom sitzen 2 Sicherheitsventile mit Federwage, ein direkt belastetes auf der Feuerbüchse vor dem Führerhaus. Die größte Höhe der Maschine beträgt 3976 mm, das höchst zulässige Maß im Lichtraumprofil der Midlandbahn, das so ziemlich bei allen englischen Bahnen gleich nieder ist. Lokomotive und Tender waren mit Dampfbremse ausgerüstet, zweiklötzig für die Treib- und einklötzig für die Tenderräder, während für den Wagenzug eine damit verbundene Luftsaugbremse angeordnet ist. Die zugehörigen 3achsigen Tender fassen 14·7 m<sup>3</sup> Wasser und 5 t Kohle mit Wasserschöpfleinrichtung während der Fahrt. Das Dienstgewicht von Lokomotive und Tender mit vollen Vorräten betrug etwa 80 t. Als diese Lokomotiven in Dienst traten, hatten die Schnellzüge 9 Wagen, welche voll besetzt 90 t wogen, mit einer Reisegeschwindigkeit von 80 — 85 Kilometer Stundengeschwindigkeit. Trotz der Steigungen bis zu  $8\frac{1}{2}\frac{0}{100}$  war diese Belastung sehr leicht für diese Einkuppler, so daß sie bloß 5·6 kg Kohle auf 1 Zug-Kilometer brauchten. Durch diese glänzenden Erfolge ermutigt, beschloß die Bahn noch im Jahre 1889 eine verstärkte Ausführung, von welcher 52 Stück in den Jahren 1889—1896 beschafft wurden. Eine Lokomotive der ersten Lieferung Nr. 1865 vom Jahre 1889

ist in Abb. 2 dargestellt, während die erste mit dieser gleichen Nr. 1853 auf der Pariser Ausstellung vom Jahre 1889 zu sehen war und den Großen Preis erhielt. Die Treibräder wurden um 2" im Durchmesser auf 2298 mm vergrößert, desgleichen die Schleppräder auf 1324 mm Durchmesser gebracht. Die Zylinder wurden bei den ersten 42 Maschinen auf 470 mm vergrößert, bei den letzten 10 Stück nochmals auf 483 mm Durchmesser gebracht. Bei diesen 10 wurden Kolbenschieber von 202 mm Durchmesser unterhalb der Zylinder mit 1:16 Neigung angeordnet. Sonst blieb die Konstruktion ungeändert. An einer Maschine wurden versuchsweise Spiralfedern unter der Treibachse eingebaut. Zudiesen 70 Maschinen kamen im Jahre 1896 noch 15 weitere, bedeutend verstärkte hinzu. Die Treibräder wurden abermals vergrößert auf 2376 mm Durchmesser, die Zylinder auf 496 mm Durchmesser, die Laufräder auf 1156 mm Durchmesser gebracht. Gleichzeitig wurde die Dampfspannung von  $11\frac{1}{4}$  Atmosphären auf 12 Atmosphären erhöht. Die Siederrohrheizfläche wurde etwas kleiner, doch wurde die Rostfläche auf  $1.96\text{ m}^2$  vergrößert und damit im Vereine mit der höheren Dampfspannung die Leistung des Kessels den größeren Zylindern angepaßt, obzwar der Kesselwirkungsgrad in Folge gleichbleibender Gesamtheizfläche zurückging. Das Dienstgewicht der Lokomotive war durch diese Verstärkungen auf 47.8 t gestiegen. Diese Maschinen vermochten ohne Vorspann Züge bis zu 215 t Wagengewicht trotz der  $8\frac{1}{2}\%$  Steigung, sowie mit 83 Kilometer Reisegeschwindigkeit und 115 km/St. Streckengeschwindigkeit zu befördern, wozu ihnen das erhöhte Treibgewicht von 18.8 t sehr zu statten kam.

Die letzte Lieferung der Midland-Einkuppler umfaßte 10 Stück, die im ersten Halbjahre 1900 geliefert wurden und deren erste ausnahmsweise mit einem Namensschilde: «Prinzessin von Wales» versehene Maschine Nr. 2601, Abb. 3, zur Pariser Ausstellung im gleichen Jahre gesandt wurde, wo bereits 10 Jahre vorher von derselben Bahn die gleichartige Maschine ausgestellt war. Die Verstärkung bestand hauptsächlich in der auf  $12\frac{1}{2}$  Atm. erhöhten Dampfspannung und der auf  $2.21\text{ m}^2$  gebrachten Rostfläche. Zylinder und Triebwerk blieben gleich wie früher, wo beide Zylinder in einem Sattel gegossen waren und Kolbenschieber unter 1:16 geneigt unter Zylindermittel lagen. Die Verlängerung der Feuerbüchse verursachte eine Verlängerung des Schleppradstandes um das gleiche Maß von 305 mm. Der Zylinderkessel blieb ungeändert, die Gesamtheizfläche verhältnismäßig sehr klein, absolut sogar kleiner als früher. Das Kesselmittel wurde um 76 mm höher gelegt und erreicht nun 2465 mm ü. S. O. K.

Diese Maschinen erhielten große vierachsige Tender auf 2 Drehgestellen, deren wuchtige Masse das gute Aussehen der Maschinen stark beeinträchtigt. Ein größeres, höheres und geräumigeres Führerhaus könnte den Zusammenklang bessern.

Die Abfederung der Tenderdrehgestelle durch eine gemeinsame Blattfeder ist ähnlich dem Lokomotivdrehgestell.

Diese 95 Maschinen tragen heute die Nr. 600 bis 694 und stehen noch meist im Schnellzugsdienst der Hauptstrecken. Wir geben im nachstehenden zwei Zusammenstellungen über die

**I. Versuchsfahrten im Jahre 1897 mit der 2 A1 Schnellzuglokomotive Nr. 115 (vorletzte Liefergruppe) der Midlandbahn zwischen Nottingham und London und zurück (400 km).**

Tag	Kohlen in kg für 1 km	Ganz. Wasser-verbrauch m <sup>3</sup>	Durchschnittl. Wagenzahl	Wagengewicht (ohne Maschine)	Zuggewicht (mit Maschine)	Vorge-schrieben		Einge-halten	Wetter
						Fahrge-schwind.	km St		
1	5.9	10.8	7.16	103	173	84.5	89	schön und trocken	
	7.4	13.85	10.9	154	224	84	86.5		
2	6.2	11.6	6.5	102	172	81	86	» » »	
	7.1	13.2	12	160	230	85	89.5		
3	7.0	12.8	8.5	126	196	81	85	trocken heftiger Wind	
	7.45	13.6	12	160	230	85	90.5		
4	6.8	13.1	10.8	151	221	83	85.5	» »	
	6.9	13.2	12.5	174	244	84.5	85.5		
5	6.6	12.5	10.6	158	218	83	86.8	leichter » Gegen- »	
	6.7	14.2	11.5	168	238	84.5	87		
Durchschnitt	6.9		10.24	143	213	83.5	87.5	—	

Zurückgelegte Weglänge . . . . .	2000 km
Zeit unter Dampf . . . . .	45½ h
Gesamter Kohlenverbrauch . . . . .	13.85 t
Kohlenverbrauch auf eine PSt/St . . . . .	1.31 kg
Wasserverbrauch auf 1 kg Kohle . . . . .	9.33 »

amtlichen Versuchsfahrten mit diesen 2 A1 Lokomotiven der vorletzten Lieferung und der letzten Lieferung, aus der man die erstaunliche Sparsamkeit dieser Maschinen ersieht, trotz der hohen Fahrgeschwindigkeiten bis zu 126 km/St. wegen der Reisegeschwindigkeit von 80—85 km/St. und den ansehnlichen Zugbelastungen bei erheblichen Steigungen. Allerdings wird auf den Endbahnhöfen allgemein durch eine Stationsmaschine bei der Abfahrt zwecks raschen Anfahrens nachgeschoben.

Auf der Versuchs- und Vergleichsstrecke Nottingham—London kommen folgende Steigungen vor, deren längste 9 km lang ist:

Hin:

38.5 km Steigung von $5\frac{0}{100}$	= 1 : 200
5 » » $8\frac{1}{2}$ »	= 1 : 120

Zurück:

7 km Steigung von $5.65\frac{0}{100}$	= 1 : 176.5
7 » » 6 »	= 1 : 166
6 » » 5 »	= 1 : 200
6 » » $8\frac{1}{2}$ »	= 1 : 120
3 » » 7.2 »	= 1 : 138.5

Mit diesen Lokomotiven sind anstandslos lange Höchstgeschwindigkeiten von 126 km/St. erzielt worden.

Auf Strecken wo keine höheren Steigungen als 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> vorkommen, wie London—Bedford, sind

**II. Versuchsfahrten mit der 2A1 Midland-Schnellzuglokomotive Nr. 2602 (letzte Lieferung auf der Strecke London—Nottingham und zurück (400 km) im April und Mai 1900.**

	kg Kohlenverbrauch auf ein Lok.-km	m <sup>3</sup> Ganzer Wasserverbrauch	Anzahl der Wagen von 12 t Gewicht mit Gepäck und Reisenden	Mittleres Zuggewicht		Mittlere Fahrgeschw.		Zahl der Aufenthalte	Anmerkung
				Wagen	Maschin. u. Wagen	Vorge-schrieben	Einge-halten		
1	8·15	13·8	12·22	149	244	81·8	83	5	Regen, Wind Nasse Schienen
		13·7	13·25	161	255	82	83	4	
2	7·95	12·8	10·67	130·5	255·5	83·5	88	2	Schönwetter
		13·15	12·55	151·5	246·5	81	83·5	5	
3	8·85	14·6	10·73	129	224	82	82·5	5	Wind Starker Seitenwind
		15·3	14·77	175	170	83·0	83·5	1	
4	8·30	14·5	11·79	143	238	78·5	81	3	Schönwetter
		14·7	16·8	203	298	83·5	86·8	1	
5	10·0	15·3	15·86	194	289	83·0	83·6	3	Heftiger Seitenwind Sturm, Regen Wagenbeleuchtung durch Dynamo m <sup>2</sup> .
		16·5	15·71	190	285	83·5	82·5	3	
Durchschnitt	8·7		13·43	193	258	82·5	84		

Gesamte Streckenlänge . . . . .	4000 km
Zeit unter Dampf . . . . .	51 <sup>2</sup> / <sub>4</sub> h
Kohlenverbrauch auf 1 t km netto . . . . .	0·0435 kg
» » 1 Psi/St. . . . .	1·32 »
Wasserverbrauch » 1 kg Kohle . . . . .	8·37 »

Züge bis zu 270 t befördert worden, wobei auf einzelnen Abschnitten längere Zeit 100 km/St. eingehalten wurden.

Wir haben die beiden Zusammenstellungen deshalb so ausführlich gebracht, weil sie uns einen sonst sehr selten gebotenen Einblick in die Wirtschaftlichkeit des englischen Lokomotivbetriebes geben. Auch an und für sich ist daraus zu ersehen, wie sehr der Kohlen- und Wasserverbrauch schwankt und insbesondere von der Witterung abhängig ist. Die verwendete Kohle war von «South Yorkshire» im ersten Falle von 9·33 facher, im letzten Falle von 8·37 facher Verdampfung, die vom Heizhaus bis zur Rückkehr gemessen wurde, somit alle Verluste deckt.

Bei diesen Lokomotiven soll eine interessante Frage besprochen werden, ob das als häufig erwähnte Rädergleiten dem ungenügenden Treibgewicht oder vielmehr der bei Einkuppler üblichen großen Bemessung der Zylinder zuzuschreiben ist?

Berechnen wir die Anfahrzugkraft mit

$$Z = 0·8 p \frac{d^2 l}{D} = \frac{0·8 \cdot 12^2 \cdot 495^2 \cdot 660}{2376} = 6800 \text{ kg}$$

so ergibt sich bei 18·8 t Treibgewicht entsprechend 1 : 2·75 Adhäsionszahl, während man selbst bei den große Zylinder heischenden Heißdampflokomotiven nicht so weit herunter geht. Ja es ist vielmehr ersichtlich, daß den Kesselverhältnissen entsprechend, selbst bei zweifacher Kupplung keine größeren Zylinder gewählt werden; in der Tat werden solche Durchmesser bei Sattdampf-2B-Lokomotiven kaum erreicht worden sein. Bei der nachfolgenden 2A 1 Nordbahnlokomotive finden wir ebenfalls wie oben :

$$Z = \frac{0·8 \cdot 12^2 \cdot 483^5 \cdot 660}{2323} = 6650 \text{ kg}$$

bei 18·3 t Treibgewicht wieder 1 : 2·76 Adhäsionszahl. Der Führer mußte also beim Anfahren sehr geschickt den Regler handhaben. Die Bemessung der Zylinder war jedoch richtig, weil die 2A1 die gleichachsige und gleichschwere 2B Lokomotive ersetzen sollte und letztere bei größeren Geschwindigkeiten nur eine Zugkraft auszuüben vermag, für welche eine Achse vollkommen genügt, Zweikuppler kamen für englische Verhältnisse damals nur für häufigeres Anhalten und geringere Fahrgeschwindigkeit in Betracht.

Die Nord-Bahn hatte von ihrem Maschinendirektor Patrick Stirling eine berühmte 2A1 Type erhalten mit 2438 mm hohen Treibrädern, die mit Außenzylinder ausgeführt, ähnlich der Abb. 1 ist, jedoch ohne Dampfdom, aber ebenfalls Innenrahmen. Auch späterhin wurde diese Maschine bis 1895 etwas verstärkt nachgebaut, so daß 53 Stück in Verkehr standen, von denen kaum zehn Stück mehr im Dienst stehen, alle übrigen wurden seither abgebrochen. Im Jahre 1900 wurde eine neue bedeutend stärkere 2A1 Type vom Maschinendirektor Ivatt entworfen, die jedoch Innenzylinder hatte und B.-Nr. 266 erhielt. Die Maschine hatte Zylinder von 463 mm Durchmesser und 660 mm Hub mit zwischenliegenden Schieberkästen in denen gewöhnliche Muschelschieber durch eine Stephensonsteuerung betätigt wurden. Diese Maschinen hatten die gleichen Räder von 2312 mm wie die 1A1 Lokomotiven. Die ausgezeichneten Erfolge dieser Versuchsmaschine veranlaßte den Bau weiterer 11 Lokomotiven, die ebenfalls in der Bahnwerkstätte zu Doncaster gebaut wurden. Sie erhielten jedoch etwas größere Zylinder von 483 mm Durchmesser und oberhalb der Zylinder liegende Schieberkästen, deren einfache Muschelschieber durch eine Kehrwelle von der unterhalb arbeitenden Stephensonsteuerung betätigt werden. Die Maschine hat Innenrahmen, die Schleppachse ist jedoch in einem kurzen Außenrahmen gelagert, so daß die Feder bequem oberhalb liegt, während sie bei den alten 2A1 infolge des Innenrahmens unterhalb der Achslager angeordnet werden mußte.

Der Rahmen ist über dem Drehgestell sehr hoch gehalten und zur Pufferbrust abfallend, was der Maschine ein schönes Aussehen gibt. Die beiden letzten Achsen sind einklötzig gebremst, der Sandkasten liegt unter der Plattform und wirft vor die Treibachse mittels Dampfsandstreuer, eine bei Einkupplern sehr wichtige Einrichtung, die daher oft zweiseitig gesandet werden. Diese 12 Maschinen waren anfänglich auf der Hauptstrecke von London aus im Schnellzugdienste tätig, doch mußten sie später bei steigender Belastung auf die Strecke Grantham—York versetzt werden, wo sie Züge bis zu 230 t, bestehend aus 1 Gepäck- und 6 vierachsigen Drehgestellwagen mit einer Reisegeschwindigkeit von 84 km/St. befördern.

Diese Maschinen sind die letztgebauten 2A1 Lokomotiven, die auf englischen Bahnen in Verkehr kamen, ein volles Jahrzehnt später ist seither die 2B Type in fast dieselbe Stelle zugunsten der 2C verdrängt. Doch ist erst kürzlich von einer englischen Fabrik eine Lieferung von fünf Stück 2A1 Lokomotiven für die Shanghai—Nanking Bahn in China gebaut worden; es ist jedoch sehr unwahrscheinlich, daß sich dort ein so lebhafter Schnellzugverkehr entwickelt, daß solche Maschinen ausgenützt werden können. Naheliegend auf den ersten Blick wäre der Umbau der 2A1 Lokomotiven in 2B Lokomotiven zwecks Erhöhung des Treibgewichtes, wie es bei den 1A1 Lokomotiven fast überall in England, Deutschland und auch Oesterreich (K.F.N.-B.) erfolgte. Der Grund warum dies nicht geschah liegt in der besonders angepaßten, tiefen

englischen Feuerkiste, bis zu 1040 mm Tiefe am Kesselbauch, die es unmöglich macht, so große Räder von 2300 mm und mehr darunter noch unterzubringen. Des beschränkten Profiles wegen würde für den Dampfdom kaum mehr Platz bleiben, wobei allerdings zu bemerken ist, daß die 53 Stück 2A1 Lokomotiven der Nordbahn vom Maschinendirektor Stirling überhaupt keinen Dampfdom besaßen. Auf jeden Fall käme das Höherlegen des Kessels verbunden mit den übrigen Aenderungen ziemlich teuer. Noch weniger praktisch wäre die bei gleich hoher Kessellage mögliche Verlegung der Kuppelachse hinter die Feuerbüchse, da zunächst eine sehr geringe Belastung der Kuppelachse erfolgen würde, welches überdies eine Schwergewichtsverlegung durch Ballastgewicht im rückwärtigen Zugkasten erfordert. In allen Fällen wäre die Feuertüre durch die Achse unterbunden und die Bedienung durch das Personal sehr erschwert, da die großen Radkästen bei dem beschränkten englischen Profil sehr hemmend wirken. Daraus erklärt sich der vorzeitige Abbruch der 2A1 Lokomotiven in England auf jenen Bahnen, welche keine Verwendung mehr finden. Die einzige amerikanische 2A1 Lokomotive der Philadelphia und Reading-Bahn hatte eine seichte Woottenfeuerbüchse und konnte daher ohne besondere Schwierigkeiten auf eine 2B Lokomotive mit gleicher Feuerbüchse umgebaut werden. Jedenfalls hat die in kurzer Zeit der Geschichte angehörende 2A1 Type, die schönste und ausgeprägteste, leider nur in England verbreitete, Form einer Schnellzuglokomotive dargestellt.

Steffan.

## 2B1 Atlantic-Schnellzuglokomotive für die Sudan-Staatsbahn.

Gebaut von R. Stephenson & Co. in Darlington, England.

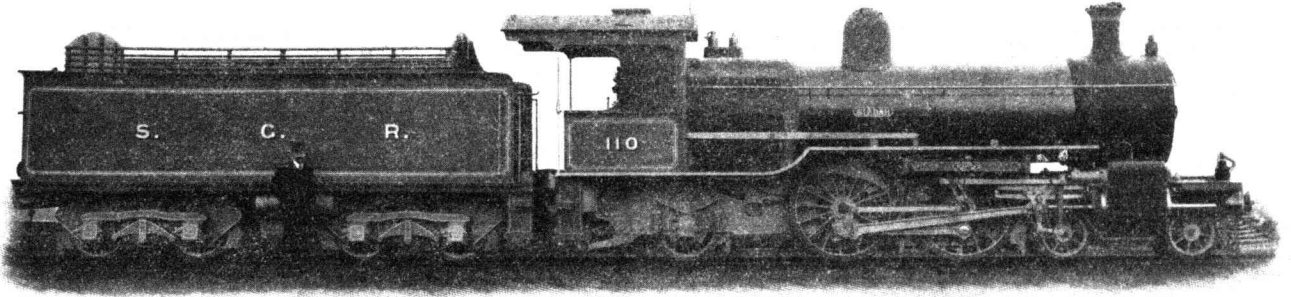
(Mit 1 Abbildung.)

Für die südliche Verlängerung der vollspurigen ägyptischen Staatsbahn stromaufwärts des Nil in das Sudangebiet haben die englischen Aufsichtsbehörden die 3' 6" Spurweite, auch Kapspur genannt, gewählt, um einerseits die Geländeschwierigkeiten leichter überwinden zu können, andererseits weil bei der künftigen Nord-Süd-Afrikabahn mehr als 3300 km von Kapstadt aus in dieser Spurweite bis zum Kongo bereits ausgebaut sind. Die Bahn ist von vornherein dennoch als Vollbahn angelegt worden, da ihr Oberbau Achsdrücke von mehr als 15 t gestattet und wie die nachstehend abgebildete Lokomotive zeigt, für hohe Fahrgeschwindigkeiten geeignet ist. Die von den altbewährten Stephensonwerken gebaute Schnellzuglokomotive ist nach den Angaben des Maschinendirektors C. G. Hodgson gebaut worden und läßt mit der breiten Feuerbüchse die Vorteile der Atlantictype bei Schmalspur recht deutlich erkennen. Infolge der sandigen Beschaffenheit der Bahnstrecke konnte ein sehr

hoher Adhäsionskoeffizient angenommen werden und entfiel somit auch jedwede Sandstreuerrichtung.

Wie bei vielen englischen Koloniallokomotiven dieser Spurweite ist der Rahmen zweifach zusammengesetzt, von der vorderen Brust bis zum Krebs ein Barrenrahmen, anschließend ein Blechrahmen von 28 mm Stärke durch kräftige Träger verbunden. Die Schleppachse ist daher im Außenrahmen gelagert, jedoch fest ohne Seitenspiel, da der Radstand der 3 letzten Achsen als fester Radstand 4045 mm nicht überschreitet. Der Kessel konnte infolge der breiten Feuerbüchse in mäßiger Höhe gelegt werden, da letztere hinter die Kuppelräder tief herabreichen konnte. Die Belpairefeuerbüchse trägt 2 Stück 3 $\frac{1}{2}$ " Crosby Sicherheitsventile, die Speisung erfolgt durch 2 Injektoren von 9 mm Düsenweite.

Der Tender läuft auf zwei Drehgestellen, mit Außenrahmen und -Belastung durch eine gemeinsame Blattfeder mit Ausgleichhebel. Der Tender



2B1 Atlantic-Breitbox-Schnellzuglokomotive der Sudan-Staatsbahn, für 1067 mm Spurweite.

Gebaut von R. Stephenson & Co. in Darlington, England.

Maschine:	
Zylinderdurchmesser . . . . .	457 mm
Kolbenhub . . . . .	660 »
Laufgrad-Durchmesser . . . . .	788 »
Treibrad-Durchmesser . . . . .	1587 »
Schlepprad-Durchmesser . . . . .	1003 »
Fester Radstand . . . . .	3200 »
Ganzer Radstand . . . . .	7320 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2210 »
Kesseldurchmesser . . . . .	1448 »
Anzahl der Siederohre . . . . .	194 —
Durchmesser der Siederohre . . . . .	50·79mm
Lichte Länge » » . . . . .	4229 »
w. Heizfläche » » . . . . .	131·6 m <sup>2</sup>
» » » Box . . . . .	10·4 »
» » insgesamt . . . . .	142·0 »

Rostfläche . . . . .	2·3 m <sup>2</sup>	
Dampfspannung . . . . .	12·75 Atm.	
Dienstgewicht . . . . .	54·13 t	
Treibgewicht . . . . .	31·23 »	
Belastung der 1. Achse )	Drehgestell total	11·27 »
» » 2. )		15·54 »
» » 3. )		15·69 »
» » 4. )		11·63 »
» » 5. )		
Tender:		
Raddurchmesser . . . . .	850·89 mm	
Drehgestell-Radstand . . . . .	1379 »	
Ganzer » » . . . . .	5100 »	
Wasservorrat . . . . .	20·8 t	
Kohlen- » » . . . . .	9·8 »	
Dienstgewicht . . . . .	52 »	

mußte infolge der wasserarmen, wüstenähnlichen Gegend mit ungewöhnlich großen Vorräten versehen werden, nahezu 21 m<sup>3</sup> Wasser und fast 10 t Kohle, die im Verhältnis zur Kesselleistung von etwa 500 PS. für eine Strecke von 200 km ausreichen dürften, die Kohle allein für das Dreifache. Das Dienstgewicht des Tenders ist daher beinahe so groß als jenes der Maschine. Durch Einführung des Schmidtüberhitzers ließe sich

der Tender bei bedeutend größerem Aktionsradius noch erheblich verkleinern.

Wenn das britische Weltreich nicht durch fremde Ländergebiete in Afrikas Mitte (Belgiens Kongo und Deutsch-Ostafrika) getrennt wäre, so könnte der Traum und die Lebensarbeit Cecil Rhodes schon in Erfüllung gegangen sein — ein englischer Schienenstrang von Alexandria bis Kapstadt quer durch Afrika. St.

## BÜCHERSCHAU.

**Die Entwicklung des Lokomotivparkes bei den preuß.-hess. Staats - Eisenbahnen.** Von Gustav Hammer, Regierungsbaumeister, Berlin. 84 Seiten im Format 33<sup>1</sup>/<sub>2</sub> × 22<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm mit 120 Abbildungen im Text und einer Tafel. Berlin 1912. Verlag von Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, SW 68 Lindenstraße 80.

Die preuß.-hessischen Staatsbahnen haben ohne Zweifel das größte Eisenbahnnetz der Welt, das mehr als 20.000 Lokomotiven besitzt und durch seine wirtschaftlichen Erfolge als Staatsbetrieb aller Augen auf sich richtet. Naturgemäß wird ein Einblick in deren Grundsätze für die Beschaffung und den Betrieb ihrer Lokomotiven das weitestgehende Interesse wachrufen. Ueber Anregung des Herrn Geh. Oberbauates Doktor Müller, den man füglich als Maschinendirektor der preuß. St. B. bezeichnen könnte, hielt der Verfasser einen Vortrag im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, der nun als erweiterter Sonderabdruck vorliegt und zu den bemerkenswertesten Veröffentlichungen aus dem Lokomotivbetriebe zählt. Eine kurze Inhaltsübersicht soll nun folgen, wobei vorauszuschicken ist, daß keine reinen Lokomotivbeschreibungen geboten werden, wie

meist in unserer Zeitschrift üblich, sondern eine Zusammenfassung aller Gebiete des Lokomotivbetriebes mit besonderer Betonung der wissenschaftlichen Versuchseinrichtungen zur Untersuchung von Lokomotivleistungen und deren wirtschaftlichen Grenzen. Eingangs schildert der Verfasser die Entstehung der preuß. Normallinien, die immer mehr an Zahl und Größe zunehmen, zuerst 1875: 2, 1884: 5, 1895: 20, die zum Teil durch die verschiedenartigen Betriebsverhältnisse des erweiterten Netzes und den Anforderungen des gestiegenen Verkehrs begründet waren, in letzter Zeit aber auch in dem Bestreben nach Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit bei hochbelasteten Zügen. Zahlreiche Schaulinien zeigen zunächst die Streckenlänge, Steigungs- und Krümmungsverhältnisse, die Verkehrsentwicklung, die Wagenleistung, den Bestand der verschiedenartigen Wagen und vor allem auch Angaben über das zunehmende tote Gewicht der Wagen auf die Zahl der Plätze bezogen. Ferner die Aufwendungen zur Beschaffung von Lokomotiven und Wagen jahrgangsweise, bezogen auf die Gesamtzahl und die verschiedenen Dienstzweige. Beachtenswert ist die Wandlung der Personen- und Schnellzuglokomotiven, von denen 1895 noch 96 Stück 1A1 Einkuppler vorhanden waren, sie sind alle schon abgebrochen, wogegen seit 1899 erst zögernd, dann seit 1906 sprungweise 513 2C Schnellzuglokomotiven in Dienst gestellt wurden, welche den höchsten Anforderungen des Betriebes genügen. Ungefähr ein Viertel



des Bestandes sind dreifach gekuppelte Tenderlokomotiven der C, C1 und 1 C Bauart. Das durchschnittliche Eigengewicht der Lokomotiven stieg von 42 t im Jahre 1895 auf 52,8 t im Jahre 1910, dagegen sind die Lokomotivkilometer bezogen auf die Achskilometer in dieser Zeit um 21 v. H. zurückgegangen. Dies war natürlich nur durch starke Nachschaffungen schwerer leistungsfähiger Lokomotiven möglich unter Ausscheidung altersschwacher leichter Lokomotiven. Aus den Jahren 1870—1880 sind kaum 100 Lokomotiven vorhanden, bei 20.000 insgesamt, während auf den k. k. öst. St. B. bei etwa 6000 Lokomotiven mindestens 2000 Stück noch aus dieser Zeit stammen, nebst mindestens 500 Lokomotiven aus den Jahren 1858—1870. Im Jahre 1910 beschafften die preuß. St. B. 1540 Lokomotiven, d. i. 9% des damaligen Bestandes, eine in Oesterreich einfach unmöglich zu denkende Zahl, die 2½—3% selten übersteigt. Nun folgen die Leistungen in t km und die Kosten der Feuerung, bei deren, wie deutlich ersehen werden kann, durch die Beschaffung verstärkter Lokomotivtypen die Wirtschaftlichkeit gestiegen ist, denn es wurden fast 30 Mill. K erspart. Der folgende Abschnitt behandelt die Prüfung der Lokomotiven durch Fernschreibindikatoren, Leistungszähler, Zugkraftmesser und Einrichtung eines besonderen Meßwagens. Nun folgen eingehende Berichte über die Entwicklung der Verbundlokomotiven, wobei der Verfasser auch österreichische Vorbilder geltend macht, wie auch bei den späteren E Heißdampflokomotiven nach Gölsdorfscher Bauart. Von den neuen Heißdampflokomotiven finden wir genaue Detailzeichnungen des Doppelzylinders der S10 aus 2 Halbsattel bestehend mit denselben Nachteilen wie an älteren Vierzyl.-Verbundlok., nämlich getrennte Kolbenschieber und Halbsattel, was man sonst mit Erfolg bereits vermieden hat. Die letzten Fortschritte verkörpert die S10 als Heißdampf-Verbundlokomotive. Das meiste Interesse finden die Ergebnisse der Versuchsfahrten schon aus dem Grunde, weil mit der einfachen 2 B Lok. S6 Züge von 391 t Wagen-gewicht mit 90 km/St. befördert wurden, bei einem unerreicht niederen Kohlenverbrauch (Strecke mit 10%<sub>00</sub> Steigungen auf 17 km Länge). Unter den Güterzuglokomotiven finden wir eine ausführliche Würdigung des neuen Wasserrohrkessels, Bauart Stroomer, mit zahlreichen Abbildungen, schließlich die Entwicklung der Tender und Tenderlokomotiven und der Zahnrad-Schmalspurlokomotiven. In einer Zusammenfassung am Schlusse werden übersichtlich die Fortschritte, welche jeweilig durch die Verbundwirkung und Anwendung des Heißdampfes erzielt wurden mit Angabe zahlreicher Versuchsergebnisse einschließlich der neuesten S10Schv, die Verbesserung der Steuerungen bzw. der Kolbenschieber, die Ventilsteuerung von Lentz und die Gleichstrommaschine übersichtlich besprochen. Das mit außerordentlichem Fleiße und gediegenem Fachwissen geschriebene Werk des Reg.-B. Hammer wird für alle Zeiten ein Dokument für die Fortschritte des Lokomotivbaues bilden und sollte daher von jedem Eisenbahn-Maschineningenieur beschafft werden, um auf seinem engeren Wirkungskreise die gleichen Erfolge zu erzielen, wie die preuß. St. B. als Ganzes in mustergültiger Weise erreicht haben. St.

**Maschinentechnisches Lexikon.** Herausgegeben von Ing. Felix Kagerer. 30 Lieferungen à 70 Pfg. = 80 Heller. Verlag der Druckerei- und Verlags-Aktien-Gesellschaft vorm. R. v. Waldheim, Jos. Eberle & Co., Wien und Leipzig (Otto Klemm).

Von diesem bedeutenden Werke, auf das wir an dieser Stelle bereits wiederholt aufmerksam machten, kamen uns die Lieferungen 14 bis 18 zu. Sie umfassen die Buchstaben G bis K, wovon insbesondere die nachbenannten Schlagworte ausführlicher behandelt wurden: Gattersägen, Geschwindigkeitsmesser, Gießerei, Härten, Hobelmaschinen, Injektor, Kältemaschinen, Kammgarnspinnerei, Ketten, Kondenswasserleiter, Kondensatoren usw. Bemerkenswert ist die einfache, leichtverständliche Darstellungsweise und die ungemein reichliche Illustrie-

rung, nicht etwa durch Holzschnitte aus Detailkatalogen, sondern vor allem durch saubere Schnittzeichnungen, cotierten und Zusammenstellungszeichnungen, so daß wir die Anschaffung bestens empfehlen können.

**Deutsche Industrie — Deutsche Kultur.** Festnummer 7. Sächsische Maschinenfabrik, vorm. Richard Hartmann in Chemnitz. 16 Seiten im Format 32×21½ cm. Preis 1 Mark. Ecksteins biographischer Verlag, Berlin W. 62.

Dieses Heft gibt eine anschauliche Schilderung des Werdeganges der Sächsischen Maschinen-Fabrik an Hand zahlreicher Abbildungen, teils Gesamtansichten, teils Werkstättenaufnahmen von besonderem Interesse: Der geschichtliche Werdegang beginnt mit dem Leitspruche:

Es zwingt ein Mann von Geist und Kraft  
Die Zeiten sich zu eigen.

der ganz besonders auf Richard Hartmann paßt. Die einzelnen Abteilungen des Werkes: Spinnereimaschinen, Dampfmaschinen, Kessel, Lokomotivbau, allgemeiner Maschinenbau, Werkzeugmaschinen sind nach Bedeutung und Umfang geschildert, der Lokomotivbau selbst, der es bis zu 3600 Ausführungen brachte, nimmt jedoch nur 1/5 des Gesamtwerkes ein, das derzeit über 5000 Arbeiter beschäftigt und einen namhaften Export in alle Weltteile betreibt. Das Heft dürfte vielseitigem Interesse begegnen.

**Die Fortschritte im Bau der elektrischen Lokomotiven,** unter besonderer Berücksichtigung der mechanischen Antriebsvorrichtungen und mit einem Ueberblick über die Gewichts- und Leistungsverhältnisse sämtlicher bisher gebauten elektrischen Lokomotiven. Von C. Roedder. 16 Seiten im Format 32×21½ cm. Mit 30 Abbildungen und 2 großen Tabellen. Leipzig, Verlag von Hochmeister & Thrl. Preis 1 Mark. In Wien zu beziehen durch die Buchhandlung Suschitzky: Wien, X., Favoritenstraße.

Die vorliegende Abhandlung ist weniger für Elektriker, sondern vor allem für diejenigen geschrieben, die mehr passiv gezwungen sind den wirklichen oder vermeintlichen Fortschritten der Elektrotechnik in der Anwendung auf die Zugförderung zu folgen. Nach den Worten Kados, der sich um die Elektrolokomotiven der Valtellinabahn verdient machte, liegt der Kernpunkt in der Frage: Wenn die Elektriker den Sieg über die Dampflokomotiven davon tragen wollen, dürfen sie nicht mit elektrischen Lokomotiven hervortreten, die auf die Gewichtseinheit weniger oder kaum mehr als neue Dampflokomotiven leisten («Z. V. D.», Jahrg. 1909, Seite 1249). Wir möchten noch den wirtschaftlichen Nachweis dazu fordern, daß nicht wie bei der Mariazeller-Bahn die elektrische Ausrüstung mehr kostet, als der gesamte Bau einschließlich Dampftriebsmittel, sondern eine angemessene Verzinsung und Tilgung verbürgt sein muß. In erster Linie verweist der Verfasser auf die noch ungelöste schwierige Frage des Achsantriebes hin, von denen er alle bisherigen Ausführungen im Prinzip darstellt und weitere Möglichkeiten erörtert. In der Schluß-tabelle sind fast alle elektrischen Lokomotiven übersichtlich angegeben, nach Bauart, Hauptabmessungen und Leistungen angeordnet. Auf geringem Raum hat der Verfasser in erschöpfender Weise diesen schwierigen Stoff behandelt, so daß wir allen Eisenbahntechnikern diese Schrift auf das angelegentlichste empfehlen können. Steffan.

**Der gewerbliche Rechtsschutz in Oesterreich.** Unter obigem Titel ist in zweiter Auflage eine von Ingenieur Alfred Hamburger, Wien VII/2, verfaßte, 24 Seiten starke Broschüre erschienen.

Der Verfasser, der ständig bestellter Sachverständiger des k. k. Landesgerichtes Wien ist, hat in leicht-faßlicher Form zur Orientierung in sämtlichen Angelegen-

heiten des Patent-, Marken- und Musterschutzes eine generelle Uebersicht über dieses in industriellen und gewerblichen Kreisen Oesterreichs so wenig gewürdigte Gebiet geliefert. Die Broschüre informiert über das Wesen der 3 Schutzgattungen, über die Art und Weise der Erlangung, über die durch den Beitritt Oesterreichs zur Patentunion geschaffenen Verhältnisse unter Berücksichtigung hier in Betracht kommender wichtiger Entscheidungen des Auslandes etc. Eine interessante Statistik sowie eine sehr charakteristische Schilderung des schwindelhaften Treibens ausländischer Patentbureaux bei der Erwerbung und Verwertung von Schutzrechten beschließt die einem vorhandenen Bedürfnisse entsprechende Schrift, die der Verfasser gerne Interessenten kostenlos zur Verfügung stellt.

**Polsters Kohlenjahrbuch 1913.** Ratgeber für Gewinnung, Handel und Konsum von Kohle, Koks, Briketts und anderen Heizmaterialien. 13. Jahrgang. 2 Teile (I. gebunden, II. broschiert). 485 Seiten. Mit zahlreichen Karten und Tabellen. In Leinenband Mark 3.—, in Brieffaschenlederband Mark 5.—.

Der Kohlenverbraucher, insbesondere der Industrielle ist mit seinem gesamten Betriebe auf immer intensivere

Beobachtung aller Rentabilitätsmomente angewiesen. Eine rationelle Heizung beeinflusst ganz wesentlich den Betriebserfolg. Und so können größere Abschlüsse kaum mehr ohne den Ratgeber für Gewinnung, Handel und Konsum von Kohle, Koks, Briketts und anderen Heizmaterialien betätigt werden. Man unterrichtet sich eben erst über die Marken, über Syndikate, Aussenseiter, über Bedingungen und Lage, über Qualität usw. und das am besten in: «Polsters Kohlen-Jahrbuch 1913», das von zahlreichen Handelsorganisationen protegirt wird und jetzt wieder in ganz neuer Bearbeitung zum 13. Male für das Jahr 1913 vorliegt. Es führt alljährlich alle Neuerungen im Brennmaterialien-Handel und -Verkehr, im Kohlenbergbau und in der Brikettindustrie auf: Es berichtet über Bezugsmöglichkeiten, über Reviere und deren Großhandlungen, über rationelle Feuerungen bei hoch- und minderwertigen Brennmaterialien und bringt auch Teilauszüge in gewissen Gegenden zur Orientierung mit Angabe der Außenseiter-Werke. Kurzum dieser wohlbekannte «Ratgeber für Brennmaterial» gehört in jedes Bureau und ist Verbrauchern, Industriellen, Betriebs- und Feuerungsingenieuren, Heizungstechnikern, Staats- wie Städteverwaltungen, Gasanstalten, Transporteuren, Banken als auch Handels- wie Gewerbekammern unentbehrlich.

## ALLGEMEINES.

**Personalnachrichten.** Der Kaiser hat dem Oberbaurate im Eisenbahn-Ministerium Ingenieur Karl Rosner den Titel und Charakter eines Ministerialrates und dem Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen Ingenieur Hermann Ritter von Littrow den Titel eines Hofrates verliehen.

**Eisenbahnmuseum.** Das Historische Museum der österreichischen Eisenbahnen, XV., Mariahilferstraße Nr. 132, ist von nun an geöffnet: am ersten Sonnabend jeden Monats (Karsonnabend, Feiertage ausgenommen) von 12 bis 4 Uhr nachmittags; ferner an jedem Sonntag sowie an den auf einen ersten Sonnabend fallenden Feiertagen von 9 bis 12 Uhr vormittags. Am Ostersonntag und Pfingstsonntag, sowie in der Zeit vom 15. Juli bis 1. September bleibt das Museum geschlossen.

**Investitionen auf den Nordbahnlinien.** Die Staatseisenbahnverwaltung hat auch im abgelaufenen Jahre für die bauliche Ausgestaltung der Nordbahnlinien Sorge getragen. Der für Investitionsbauten auf den im Betriebe befindlichen Strecken verwendete Betrag belief sich, dem «Eisenbahnblatt» zufolge, auf rund sieben Millionen Kronen. Von den im Wiener Gemeindegebiete durchgeführten Investitionen wäre die Herstellung einer neuen Lokomotivwerkstätte und Räderdreherei für den Bau von Maschinen und Tendern in Floridsdorf, sowie die Vergrößerung der Anlagen in Leopoldau zu erwähnen. Neben den Investitionen in Straßhof, Gänserndorf und Lundenburg ist auch der neuen, zur mechanischen Bedienung der Lokomotiven errichteten Bekohlungsanlage in Prerau besonders zu gedenken. In Oderberg wurde ein Heizhaus mit vier Ständen erbaut und in Dzieditz die Zugförderungsanlage

vollendet. Entsprechend dem starken Verkehr und der Befahrung der Strecken mit schwereren Maschinen wurden bei den Brücken 39 Eisenkonstruktionen bei 24 Objekten ausgewechselt und die Donaubrücke in den vier Stromöffnungen verstärkt. Des ferneren hat die Staatsbahnverwaltung nebst der Ausgestaltung des Oberbaues und mehrerer Stationsanlagen neuerdings 18 Wohngebäude in verschiedenen Stationen und außerdem in Vertretung eines genossenschaftlichen Konsortiums in Floridsdorf einen Häuserkomplex mit 280 Wohnungen ausgeführt. Die größte bauliche Herstellung wurde in Krakau durchgeführt, wo nach Einlösung eines Terrains von 20 Hektar eine neue Güteranlage auf moderner Basis entstanden ist. Die zahlreichen Einrichtungen zur Sicherung des Zugverkehrs, die Wagen-Dirigierungsleitungen, der Einbau von Translationseinrichtungen, die Verlegung von Staats- und Eisenbahntelegraphen- und -Telephonleitungen, die Kabelung von Eisenbahnfreileitungen, die Herstellung von Weichen- und Signalsicherungsanlagen usw., welche im Vorjahre ausgeführt worden sind, seien nur kurz angedeutet. Der kommerziellen Entwicklung Rechnung tragend, wurden in zahlreichen Stationen Schleppbahnen errichtet. Hinsichtlich des Baues neuer Linien wäre hervorzuheben, daß die Nordbahndirektion namens der Ostrau-Friedländer Eisenbahn die Projektverfassung und Baudurchführung der durchwegs im Kohlenrevier liegenden Lokalbahnen Polanka—Gr.-Kunzendorf—Suchau—Teschen mit Abzweigung nach Freistadt durchzuführen hatte. Von den Investitionen im Zugförderungs- und Werkstätdienst wäre die Einstellung von 20 Stück Schnellzuglok. Serie 310 und neuer, schwerer, Güterzuglok. Serie 170 anzuführen. Durch den Bau eines neuen, modernen Heizhauses in Dzieditz und die Vergrößerung des Oderberger Heizhauses um vier Stände wurde der

Renovierung und leichteren Instandhaltung der Lokomotiven ein großer Vorschub geleistet. Weiters wären die Ausgestaltung einer Reihe von Wasserstationsanlagen und der Bau einer Wasserenthärtungs- und Reinigungsanlage in Gänserndorf zu nennen. Ein besonderes Augenmerk ist der fortgesetzten, die Sicherheit der Züge in Verkehr erhöhenden Ausgestaltung der durchgehenden automatischen Vakuumbremse zugewendet; ebenso der Verbesserung der Beheizung der Züge. Die elektrische Kraftübertragung gelangt auch in den Hilfsbetrieben der Bahnen allgemein zur Anwendung. In den großen Reparaturwerkstätten der Nordbahndirektion in Floridsdorf und Mährisch-Ostrau ist der elektrische Antrieb für die Arbeitsmaschinen, Hebezeuge usw. eingeführt.

**Voranschlag der k. k. österreichischen Staatsbahnen für 1913.** Im Bereich des Eisenbahnministeriums sind die Einnahmen mit 887.714.940 K (gegen das Vorjahr + 49.130.330 K) die Ausgaben mit 840.728.220 K (+ 42.543.510 K) veranschlagt. Die Steigerung der Einnahmen der Staatsbahnen um 49 Millionen Kronen wird daher bis auf rund 5½ Millionen Kronen durch Mehrausgaben aufgezehrt. Der Betrag von 6½ Millionen Kronen kann, wie der Finanzminister ausführte, nicht als eine besonders ins Gewicht fallende Erhöhung des Reinertrages der Staatsbahnen angesehen werden; das Erträgnis der Staatsbahnen reicht vielmehr nach wie vor bei weitem nicht aus, um die Kosten der Eisenbahnverwaltung zu decken. Es ist ein sehr beträchtlicher Zuschuß aus den allgemeinen durch Steuern und Abgaben aufzubringenden Einnahmen erforderlich, wenn das Verzinsungs- und Tilgungserfordernis für das im staatlichen Eisenbahnwesen investierte Kapital berücksichtigt wird, bei dessen Ermittlung aber nach Ansicht des Ministers keineswegs, wie es so häufig geschieht, mit einer nur vierprozentigen Verzinsung gerechnet werden kann, da durchschnittlich immer mit einem höheren Zinsfuß und, sofern es sich um frühere Jahre handelt, oft mit einem Zinsfuß von mehr als 5% gerechnet werden muß. — Infolge der im Jahre 1912 getroffenen Verfügungen werden die Mehreingänge zunächst durch die Besserstellung der Bediensteten und Arbeiter aufgebraucht. Bei der Einzelveranschlagung mußten die mit rund 22 Millionen Kronen zu beziffernden Mehrkosten für die im Laufe des Jahres 1912 durchgeführten und auf das Jahr 1913 fortwirkenden Maßnahmen zur Verbesserung der materiellen Lage der Staatsbahnbediensteten berücksichtigt werden. Hierzu kommt eine neuerliche Aufwandssteigerung für persönliche Bezüge im Jahre 1913 mit 7·3 Millionen Kronen. Neben diesen Bezugssteigerungen geht ein Mehrerfordernis von mehr als 2½ Millionen Kronen für die Altersversorgungs- und Wohlfahrtseinrichtungen der Staatsbahnbediensteten einher. Die Erhöhung der laufenden sachlichen Erfordernisse des Staatsbahnbetriebes ist in erster Reihe auf die mit 24 Millionen

Kronen veranschlagte Steigerung der Erwerbssteuerleistung der Staatsbahnen zurückzuführen, in der sich die nach längerem Stillstande seit dem Jahre 1911 erzielten günstigeren Betriebsergebnisse widerspiegeln. Im übrigen spielt bei dem Anwachsen der sachlichen Ausgaben die Anschaffung verschiedener moderner technischer Behelfe, auch die Instandhaltung des Fahrparkes sowie die bessere Beleuchtung der Stationen und Züge die Hauptrolle. Neben den Ausgaben für den Betrieb und die laufende Verwaltung wird für außerordentliche Investitionen ein Betrag von 130 Millionen Kronen, also um 0·8 Millionen Kronen mehr als im Vorjahre, in Anspruch genommen, wovon 45 Millionen Kronen für die Ergänzung des Fahrparkes, 85 Millionen Kronen für die weitere Herstellung zweiter Gleise, für die Verstärkung des Oberbaues und sonstige bauliche Herstellungen bestimmt sind. — Für den Betriebsmittelpark ist die Anschaffung von 185 Lokomotiven samt Tendern, von 600 Personenwagen, 130 Dienstwagen und ungefähr 2000 Güterwagen geplant und die weitere Ausrüstung von Personenwagen mit selbsttätigen Schnellbremsen beabsichtigt. Von dem Teilkredit für bauliche Herstellungen entfallen 15½ Millionen Kronen auf die Ausgestaltung nicht mehr ausreichender Stationsanlagen. Für die Herstellung von Zugbegleiterkasernen in Wechselstationen sowie für die Fortsetzung von Kasernenbauten und Sicherungsanlagen sind 3½ Millionen Kronen vorgesehen. Auch für die Trassierung und für die Vornahme von Projektierungsstudien sowie zur Fortführung der Studien und Vorarbeiten für die allfällige Einführung eines elektrischen Betriebes auf einzelnen Staatsbahnlinien ist vorgesorgt.

**Neue Gruppe Ansichtskarten.** Ende des Monats erscheint die 13. Gruppe Ansichtskarten enthaltend: Neue österreichische Heißdampflokomotiven. (Siehe letzte Umschlagseite.)

## Bezugserneuerung.

Wir ersuchen um umgehende Bezugserneuerung, damit in der Zusendung der Zeitschrift keine Unterbrechung eintritt.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Luisengasse 13.  
**Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.**  
 Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel,  
 Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.  
 Schweiz: Verlag von Rascher & Cie, Meyer & Zellers Nachfolger,  
 Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
 Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company  
 Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.  
 Sämtliche nordische Länder inkl. Rußland: Verlag der Polytechnischen  
 Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW 11, Königgrätzerstraße 31.

## Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltung, Wien, IV., Luisengasse 13, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Luisengasse 13.

Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richterergasse 4.  
 Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 146.

# DIE LOKOMOTIVE

10. Jahrgang.

Februar 1913.

Heft 2.

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

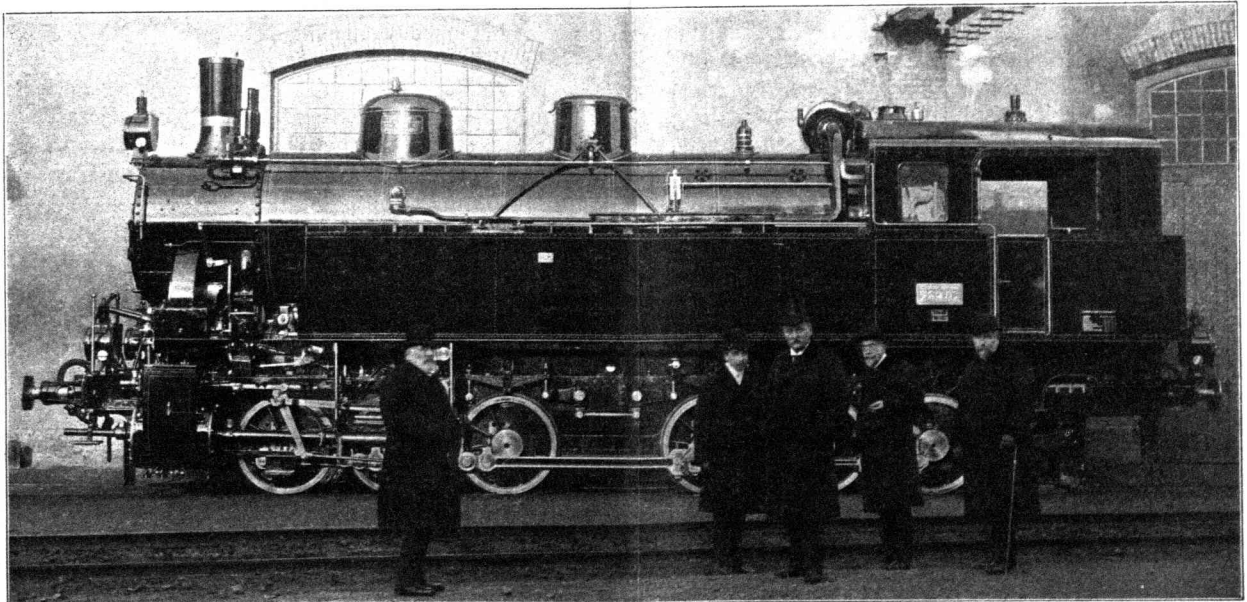
## Eine neue Zahnradlokomotive der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

(Mit 1 Abbildung.)

Am 19. Dezember v. J. hat Sr. Exzellenz der Herr Eisenbahnminister Dr. Zdenko von Forster die Lokomotivfabrik Floridsdorf besucht, um die neueste Lokomotivtype der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Augenschein zu nehmen, die von Ministerialrat Dr. Ing. h. c. Gölsdorf für die Zahnradbahn Eisenerz-Vordernberg entworfen wurde. Die bei diesem Anlasse erfolgte Aufnahme der Maschine ist in beistehen-

zur Station Erzberg in 1070 m Seehöhe, erreicht im Prebichtunnel mit 1204 m Seehöhe den Scheitelpunkt und fällt gegen Vordernberg wieder auf 768 m Seehöhe. Die am 15. September 1891 eröffnete Bahn war die erste nach dem System Abt erbaute Zahnradbahn in Oesterreich.

Die Zahnradbahn Eisenerz - Vordernberg dient in erster Linie dem Erzverkehr der Station Erzberg am Fuße des Erzbergbaues über den



der Abbildung wiedergegeben; wir sehen links den Direktor Ing. Hermann Gussenbauer von der Floridsdorfer Lokomotivfabrik, rechts im Vordergrund den Eisenbahnminister mit seinem Sekretär, Oberingenieur Klein, den Konstrukteur der Lokomotive, Herrn Ministerialrat Gölsdorf und Sektionschef Rother. Bei dieser Gelegenheit wurde auch die Fabrik besichtigt, über deren Einrichtung und Leistungsfähigkeit der Eisenbahnminister seine wiederholte Anerkennung aussprach.

Wir behalten uns eine ausführliche Beschreibung mit Wiedergabe von Typenblatt und Details für eine spätere Zeit vor, bis die Maschinen längere Zeit im Betriebe stehen und eingehende Leistungsproben stattgefunden haben.

Die 20 km lange Bahn führt von Hieflau in 691,6 m Seehöhe mit 71‰ Höchststeigung (1:14)

Prebichtpaß hinüber nach Vordernberg und zu den Hochöfen in Donawitz bei Leoben. Ein geringer Bruchteil geht nach Hieflau, ebenso gering ist auch die Bergfracht. Der zunehmende Eisenverbrauch Oesterreichs hatte einen gesteigerten Bedarf zur Folge, dem die bisherigen Förderverhältnisse nicht zu genügen vermochten. Die unermeßlichen Schätze des altberühmten norischen Erzes mußten notgedrungen durch die Einfuhr weitentlegener, meist minderwertiger Erze ergänzt werden. Die Alpine Montangesellschaft, die den Abbau des Erzberges betreibt, beschloß nun die Förderung in kurzer Zeit um 30% zu steigern, womit bei der eingleisigen Bahnanlage selbst mit den vorhandenen 18 Lokomotiven der C1+2z, Serie 69 nicht mehr die Leistung weiter gesteigert werden konnte. Nur der Bau von 3 bedeutend stärkeren Lokomotiven konnte dies

ermöglichen, welche unter Beibehaltung des bisherigen Zahntriebwerkes, dessen Beanspruchung nicht mehr steigerungsfähig war, vor allem durch höheres Adhäsionsgewicht zur Geltung kommen sollten. Die bisherigen ausgezeichneten Erfahrungen mit der 1 F Lokomotive, Serie 100, der k. k. Staatsbahnen, der stärksten Gebirgsschnellzuglokomotive Europas bewogen M.-R. Gölsdorf, hier ebenfalls 6 gekuppelte Achsen anzuwenden, womit bei doppelter bisheriger Zahl der Kuppelachsen auch die zweifache Adhäsionszugkraft ermöglicht wurde und die Gesamtzugkraft um etwa 40% gesteigert werden konnte. Auf der verhältnismäßig kurzen Bergstrecke von der Station Erzberg bis Prebichl kann somit die verlangte Leistung durch die Beschaffung dieser 3 Lokomotiven leicht erzielt werden.

Vor allem konnte bei 14,7 t zulässigem Achsdruck und 88 t Dienstgewicht ein großer Kessel mit nahezu 197 m<sup>2</sup> w. Heizfläche und 3,3 m<sup>2</sup> Rostfläche untergebracht werden, dessen Dampferzeugung auch hinreicht, um bei der gestatteten Höchstgeschwindigkeit von 15 km St. auf der Zahnradstrecke die größte Zugkraft auszuüben. Das Adhäsionstriebwerk besitzt 2 außenliegende Zylinder, deren Durchmesser von 570 mm größer als der Kolbenhub von 520 mm ist. Die Treibräder haben 1050 mm Durchmesser, gleich der Serie 69 und 169. Wie bei Serie 180 der ersten E-Lokomotive Europas, mit der Helmholtz-Gölsdorfschen Achsenanordnung ist die 4. Achse, als feste Achse die Treibachse, die führende Kuppelachse ist beiderseitig um je 20 mm seitlich verschiebbar, das gleiche Seitenspiel hat die fünfte Achse, während die letzte Achse beiderseits 52 mm Seitenspiel aufweist, das größte, welches bis jetzt jemals zur Ausführung gekommen ist. Die Verbindung der beiden letzten Achsen erfolgt durch eine Gelenkstange derselben Konstruktion, wie sie bei Serie 100 von uns beschrieben und abgebildet wurde<sup>1</sup>. Zwischen der Treibachse und der zunächst liegenden 3. Kuppelachse, welche in 2150 mm festem Radstand gelagert sind, liegt das Zahntriebwerk mit 2 gekuppelten Doppelzahnradern von 688 mm Teilkreis. Der Antrieb erfolgt von den in der Neigung 1:4 liegenden besonderen Zahnrad-Dampfzylindern von 420 mm Durchmesser, welche in einem Sattel unter der Rauchkammer angeordnet liegen. Das Innentriebwerk ist durch einen Rahmenausschnitt genügend zugänglich, ebenso die lotrecht außen liegenden Schieberkästen<sup>2</sup>.

Die Steuerung ist in beiden Fällen nach Heusinger von Waldegg mit äußerer Einströmung auf gewöhnliche Flachschieber wirkend. Alle

<sup>1</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1912, Seite 165, Abb. 3.

<sup>2</sup> In der Abbildung ist das Zahntriebwerk nicht mehr ersichtlich, da es für den Bahntransport abmontiert werden muß.

Tragfedern liegen leicht zugänglich oberhalb der Achslager.

Infolge der bedeutenden Länge der Lokomotive mußten die Puffer derselben nicht nur 450 mm Durchmesser erhalten, sondern auch an der Hinterseite in gegenseitiger Abhängigkeit angeordnet werden.

Die Wasserkästen liegen beidseitig und fassen 7 m<sup>3</sup>, der rückwärtige Kohlenbunker enthält 4 m<sup>3</sup>. Die Lokomotive besitzt selbsttätige Luftsaugbremse, welche einklötzig auf die äußeren Kuppelräderpaare wirken. Die beiden Mittelachsen, welche das Zahntriebwerk tragen, sind ungebremst. Außer der Handspindelbremse ist noch die Riggenbachsche Gegenbremse vorgesehen, welche bei Talfahrt mit rückwärts ausgelegter Steuerung die Maschine als Luftkompressor wirken läßt, deren Ausströmung durch Drosselventile, in der Abbildung neben dem Rauchfang ersichtlich, beliebig eingestellt werden kann. Außerdem ist, wie bei Zahnradlokomotiven allgemein üblich, eine Bandbremse für das Zahntriebwerk vorgesehen. Auf der Abbildung ist knapp vor dem Führerhaus ein Ventilator ersichtlich, der durch eine Dampfturbine, Bauart De Laval, angetrieben wird; er saugt die Außenluft durch einen Korb an, der mit in Kalkmilch getränkter Holzwole gefüllt ist und drückt die solcherart gereinigte Luft in das Führerhaus, um das Personal, besonders der Schublokomotive, im Tunnel von der Rauchplage zu befreien. Diese Einrichtung ist bei allen Zahnradlokomotiven der k. k. Staatsbahnen im Gebrauch.

Bei den Fabriksproben hat die Maschine anstandslos Kurven von 160 m Halbmesser, bei 3300 mm festen und 6800 mm Gesamtstand durchfahren.

Am 14. und 15. Jänner d. J. fanden auf der Strecke Eisenerz—Vordernberg die technisch polizeilichen Probefahrten mit allen 3 Lokomotiven der Serie 269 statt, bei welchen auf der Adhäsionsstrecke Geschwindigkeiten von 47 km/St. erreicht wurden; eine höhere konnte mit Rücksicht auf zahlreiche Kurven und Steigungen nicht erprobt werden, da die Strecke dazu ungeeignet ist. Auf der Zahnradstrecke konnten bei Leerfahrt und auf der Steigung 25 km/St. eingehalten werden, während 15 km/St., bis vor kurzem 12 km/St., die oberste Grenze bildeten.

Die F+2z Lokomotive, Serie 269 der k. k. österreichischen Staatsbahnen ist nicht nur die erste sechsfachgekuppelte Zahnrad-Tenderlokomotive der Welt sondern auch die stärkste Zahnradlokomotive und bildet einen neuerlichen Beweis, auf welcher hoher Stufe, trotz vielfacher Beschränkungen, der österreichische Lokomotivbau steht, seit Ministerialrat Dr. Ing. h. c. Gölsdorf mit epochemachenden Konstruktionen, allen voran geschritten ist.

## Zum 75jährigen Bestande der Sächsischen Maschinenfabrik, vormals Richard Hartmann, A.-G., Chemnitz.

(Mit 8 Abbildungen.)

(Fortsetzung von Seite 234, Jahrgang 1912.)

### C. Die österreichischen Lieferungen der Sächsischen Maschinenfabrik.

In besonders entgegenkommender Weise wurden uns die einzigen, vorhandenen Photographien der österreichischen Lokomotiven zur erstmaligen Veröffentlichung überlassen. Alle diese Maschinen stehen Dank vorzüglicher Arbeit zum Teil seit 40 Jahren im Betrieb.

Zunächst seien die beiden Lokomotiven für die Kaiserin Elisabeth-Westbahn besprochen, von denen die in Abb. 36 dargestellte «Tauern» auf der Wiener Weltausstellung vom Jahre 1873 zur Schau gestellt war. Ursprünglich für die Linie Linz—Budweis bestimmt, gehörte sie zu jenen leichteren D Lokomotiven für 11—11½ t Achsdruck, wie sie um jene Zeit mehrfach für die österreichischen Mittel-Gebirgsstrecken gebaut wurden, u. a. für die Staatseisenbahn-Gesellschaft, die Nordwestbahn, und Südnorddeutsche Verbindungsbahn; ihre Leistung konnte bei 1·7—1·8 m<sup>2</sup> Rostfläche und 42—44 Treibgewicht nicht größer sein, als jene der heutigen schweren C Lokomotiven für 14 t Achsdruck.

Sie hatten vor diesen die größere Schonung des Oberbaues in den meist kurvenreichen Strecken, sowie die größere Ausdauer bei geringer Geschwindigkeit voraus. Andererseits lag ihre kritische Geschwindigkeit ziemlich tief bei 12 bis 15 km/St., ihre Höchstgeschwindigkeit bei etwa 30—35 km/St.

Sie haben sich lange für diesen Dienst erhalten und werden immer wieder mit neuen Kesseln ausgerüstet und stellen noch heute eine bei den Fahrleuten beliebte Gattung vor.

Von der D-Gattung Serie 70 wurden insgesamt 24 Stück beschafft, die ersten 9 Stück von Richard Hartmann in Chemnitz 1873, später 1875 noch 6 Stück von Sigl und die letzten 10 von Floridsdorf. Anfänglich trugen sie nur Namen und Nummern, nach der Verstaatlichung wurden sie als Reihe B III geführt, die bei der Neueinteilung auf Serie 70 abermals geändert wurde.

D Güterzugslokomotiven, Serie 70, der k. k. österr. Staatsbahnen, Lieferung von Hartmann in Chemnitz.

ursprünglicher Name	spätere Bahn-Nummern	jetzige
Lietzen . . . . .	166	70·01
Radstadt . . . . .	167	70·02
Tauern . . . . .	168	70·03
Werfen . . . . .	167	70·04
Lofer . . . . .	170	70·05
Zell . . . . .	171	70·06
Lend . . . . .	172	70·07
Abtenau . . . . .	173	70·08
Wörgl . . . . .	174	70·09

Sie haben 1880 mm ü. S. liegende Kessel mit überhängender mitteltiefer Feuerbüchse, deren runde Decke etwas überhöht ist. Der Reglerzug liegt außen. Neben dem Sicherheitsventil am Dampfdom ist noch ein zweites vor der Feuerbüchse angeordnet. Die Federn der 3. u. 4. Achse sind durch einen Ausgleichhebel vereinigt aufgehängt.

Die geschmiedeten Räder tragen die gleichen Gegengewichte zwischen Blechschilden innerhalb dreier Speichenfelder. Die vierte Achse ist um 20 mm jederseits in glatten Kuppelzapfen nach Haswells «Wien—Raab» vom Jahre 1855 um 20 mm verschiebbar und die Stange durch eine lange Gabel gegen Ausknicken gesichert. Die innen liegende Steuerung nach Gooch ist infolge der tiefen Kessellage, 1880 mm ü. S. O. K., nur schwer zugänglich.

Wie die meisten österreichischen Lokomotiven jener Zeit, erhielt sie den Kegelrauchfang mit Düseninsatz, der später durch den Kobelrauchfang ersetzt wurde. Im wesentlichen blieb seine Konstruktion gleich, es wurde bloß die schwierige Reinigung der unteren schmalen Stelle vermieden. Auf gleicher Drehwelle sitzen rechts zwei Züge für den Schnelldampferhahn am Dampfdom und das Klappenblasrohr mit Schraubenspindeltrieb. Nächsttraglich wurde an diesen Maschinen die erste statt der vierten Achse seitlich verschiebbar gemacht und letztere auf der Heizerseite durch eine Spindelbremse einklötzig abgebremst. Obzwar durch die Kupplung der Achsen ein Großteil des Treibgewichtes abgebremst werden könnte, so mußte dies im Interesse des einzelnen Radreifens beschränkt werden. Die in solchen Fällen übliche Gegendampfbremse von Lechâtelière ist hier nicht zur Anwendung gekommen. Als die Kessel geliefert wurden, setzte man die Dampfspannung mit 8½ Atm. fest. Alle haben jetzt 10 Atm. Spannung. Das Dienstgewicht kam bei neuen Kesseln mit 10 Atm. Spannung auf 43·5 t, ist also gleich dem Treibgewichte der neueren C und 1C Lokomotiven. Diese 24 Lokomotiven stehen heute noch im Bereiche der k. k. Staatsbahn-Direktionen Pilsen und Stanislau im Betrieb.

Im gleichen Jahre wurden für die Kaiserin Elisabeth-Westbahn 5 Verschublokomotiven gebaut Bahn-Nr. 175—179, von denen Nr. 177, Fabr.-Nr. 659 in Abb. 37 dargestellt ist. Sie hat dieselben Kuppelradsätze wie die vorige, also ebenso günstige Räder mit großer Uebersetzung 580:1106 = 0·525. Die Dampfzylinder sind wohl kleiner aber noch immer sehr groß bemessen, so daß diese Maschinen die beim Verschieben erforderliche große Anfahrzugkraft aufweisen. Der Kessel ist hingegen für das große Dienstgewicht knapp bemessen, jedoch für den Verschubdienst

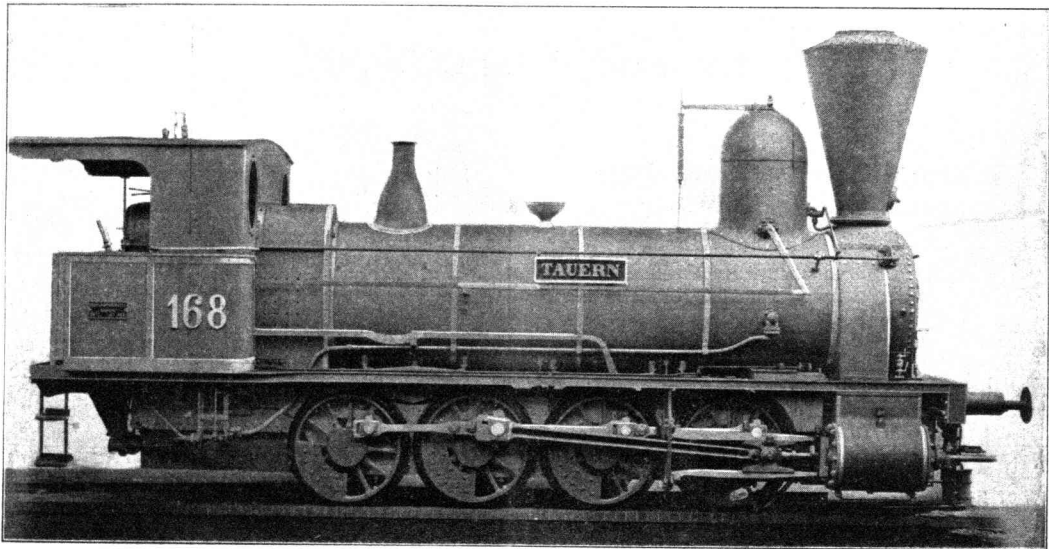


Abb. 36. D Güterzuglokomotive «Tauern», Reihe B III, der ehemaligen Kaiserin Elisabeth-Westbahn, derzeit Reihe 70 der k. k. österr. Staatsbahnen.

Gebaut 1873 von Richard Hartmann in Chemnitz, ausgestellt in Wien 1873, F.-Nr. 644.

Zylinderdurchmesser . . . . .	448	mm	Rostfläche . . . . .	1685×1040 = 1·75	m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	580	«	Dampfspannung . . . . .	10	Atm.
Treibraddurchmesser . . . . .	1106	«	Leergewicht . . . . .	38·0	t
Fester Radstand . . . . .	2397	«	Dienstgewicht . . . . .	42·35	«
Ganzer Radstand . . . . .	3582	«	Schienendruck der 1. Achse . . . . .	10·6	«
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	1880	«	« « 2. « . . . . .	10·6	«
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1400	«	« « 3. « . . . . .	10·5	«
199 Siederohre, Durchmesser . . . . .	47/52	«	« « 4. « . . . . .	10·65	«
Lichte Länge derselben . . . . .	4775	«	Gr. Zugkraft 0·8 p . . . . .	8·045	«
w. Heizfläche . . . . .	141·58	m <sup>2</sup>	« Länge . . . . .	9144	mm
« « der Feuerbüchse . . . . .	94	«	Größte zulässige Geschwindigkeit . . . . .	35	km/St.
« « insgesamt . . . . .	150·98	«			

ausreichend, wo keine Dauerleistungen in Frage kommen. Die Feuerbüchse ist durch die letzte Kuppelachse unterstützt, wodurch der Radstand 3320 mm erreichte. Sie war die erste österreichische C Tenderlokomotive mit unterstützter, nicht durchhängender Feuerbüchse. Die Federn liegen oberhalb der Achsen, so daß die Feuerbüchse außen schmaler gehalten werden mußte. Besonders auffällig an diesen Maschinen ist der außerhalb des Wasserkastens geführte Reglerzug, dessen Handlichkeit für den gedachten Zweck in erster Linie gewahrt wurde; diese Anordnung blieb indessen vereinzelt, vor allem wegen Kollisionsgefahr, und äußeren Eingriffen, die beide ein Angehen der Maschine bewirken könnten. Die letzte Achse ist mit der Spindelbremse vom Hei/erstand einklötzig gebremst. Wie die vorherige Type erhielt sie später den gewöhnlichen Kobelrauchfang, sonst blieb sie ungeändert als Serie 61 im Verschubdienste am Wiener Westbahnhofe und in Salzburg tätig, wo sie sich durch ihr rasches Arbeiten mit schweren Zügen noch heute vorteilhaft bemerkbar macht.

In den Jahren 1873, zur Zeit des großen wirtschaftlichen Aufschwunges, der bald so jäh und lange unterbrochen wurde, kamen noch andere österreichische Aufträge an die Chemnitzer Fabrik, denen die 5 damaligen österreichischen Fabriken,

Staatseisenbahn-Gesellschaft (Haswell), Sigl in Wien und Wiener-Neustadt, samt den zwei neuen Floridsdorf und Mödling nicht nachkommen konnten. Die Aussig-Teplitzer-Bahn, die vornehmlich durch reichsdeutsches Geld, gebaut wurde, bestellte daher eine große Anzahl bei Hartmann in Chemnitz.

In Abb. 38 ist die Güterzuglokomotive «Karbitz» dargestellt, auffallend durch die kleinen, vollgossenen Gußeisenräder mit 1116 mm Durchmesser, bei 610 mm Kolbenhub und 2509 mm Radstand. Diese eigentliche Kohlenbahnlokomotive vermochte somit infolge des kleinen Radstandes sehr leicht alle Werkseleise zu passieren. Es sind zwei Sandstreuer für jede Fahrtrichtung auf jeder Maschinenseite angebracht. Der Kreuzkopf ist nach der alten offenen Bauart mit exzentrischem Angriff.

Alle Federn liegen oberhalb der Achslager ohne Ausgleichhebel. Die Federwagen der Sicherheitsventile haben Korrektionsstangen und ebenso wie bei der vorher beschriebenen Lokomotive sitzt am Kessel eine Füllschale, die bis in die neueste Zeit bei der Aussig-Teplitzerbahn beibehalten blieb.

Der Mantelrauchfang wurde später bei beiden Maschinen durch den Kobelrauchfang ersetzt.

Die Type der «Karbitz» wurde schon früher von österreichischen Fabriken gebaut und brin-

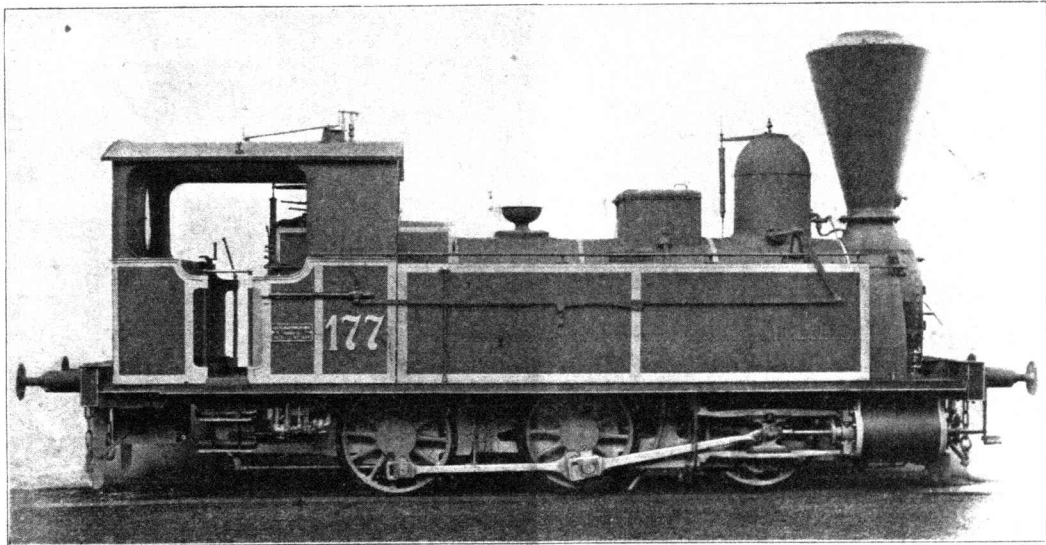


Abb. 37. C Verschubtenderlokomotive, Reihe V, der Kaiserin Elisabeth-Westbahn, derzeit Reihe 61 der k. k. österr. Staatsbahnen.

Zylinderdurchmesser . . . . .	395	mm
Kolbenhub . . . . .	580	«
Treibraddurchmesser . . . . .	1106	«
Radstand . . . . .	2×1660 =	3320 «
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	1745	«
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1140	«
120 Siederohre, Durchmesser . . . . .	51	«
Lichte Länge derselben . . . . .	3740	«
w. Heizfläche « . . . . .	71·9	m <sup>2</sup>
« « der Feuerbüchse . . . . .	5·0	«
« « insgesamt . . . . .	76·9	«

Rostfläche . . . . .	1398×818 =	1·14 m <sup>2</sup>
Dampfspannung . . . . .		9·5 Atm.
Leergewicht . . . . .		31·0 t
Dienstgewicht . . . . .		38·0 «
Schienendruck der 1. Achse . . . . .		12·7 «
« « 2. « . . . . .		12·6 «
« « 3. « . . . . .		12·7 «
Größte Länge . . . . .		9330 mm
« Höhe . . . . .		4390 «
« zulässige Geschwindigkeit . . . . .		40 km/St.
Wasservorrat . . . . .		4·6 t
Kohlenvorrat . . . . .		1·6 m <sup>3</sup>

gen wir in Abb. 39 das Bild einer solchen Lokomotive Nr. 7 aus der Fabrik von G. Sigl in Wr.-Neustadt vom Jahre 1870. Wenn auch durch die Gruppenaufnahme mit dem Eisenbahnpersonal vieles verdeckt ist, gibt sie doch erst recht mit den nunmehr historisch anmutenden Uniformen und Trachten ein Gesamtbild jener Zeit, das hier festgehalten werden soll. Wir verdanken dieses Bild dem besonderen Entgegenkommen der Aussig-Teplitzer Bahn, die uns wiederholt die nötigen Unterlagen bereitwilligst zur Verfügung stellte. Von der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz wurden von der Type »Karbitz« geliefert: Im Jahre 1870 7 Stück, 1871 3 Stück 1873 weitere 11 Stück und 1874 die letzten 3 Stück, zusammen daher 24 Stück. Die späteren Lieferungen erfolgten wieder von Sigl in Wiener-Neustadt bis zum Jahre 1885. Insgesamt stehen noch alle 37 Stück beschafften Lokomotiven als Reihe II im Dienst, wobei bemerkt sei, daß diese älteren Lokomotivtypen bei jeder Neubeschaffung den technischen Fortschritten und Anforderungen des Verkehrs entsprechende Verbesserungen und Ausgestaltungen erfahren haben.

In Abb. 40 bringen wir die C-Lokomotive für gemischten Dienst, die infolge ihrer 1380 mm Räder auch für Personenzüge bis zu 50 km/St. Fahrgeschwindigkeit in Verwendung kommen

konnte, deren Zylinder aber auch für den Güterzugsdienst noch ausreichend groß bemessen waren.

Bei diesen Maschinen ist nicht nur der Gesamtaufbau sehr schön gehalten, sondern auch die Details, insbesondere die Radkästen sind profiliert und durch Schnörkelgesimse abgeschlossen. Der Kessel hat eine glatt anschließende, runde Feuerbüchse, aber stark erhöhte Rauchkammer.

Von der Type der C Personen- und Güterzuglokomotive »Rothenhaus« wurden im Jahre 1869 3 Stück, in den folgenden Jahren 1870, 72 und 74 je weitere 2 Stück, daher zusammen 9 Stück von der sächsischen Maschinenfabrik geliefert, welche insgesamt die Reihe IIIa bilden und heute noch im Betriebe stehen.

Vom Jahre 1886 ab wurden die beiden C Lokomotiven durch moderne Typen des Inlandes ersetzt und sind die seit dieser Zeit angeschafften Lokomotiven ausschließlich von den österreichischen Fabriken bezogen worden.

Im Jahre 1882 beschloß die Aussig-Teplitzer-Bahn die Beschaffung von D Lokomotiven, um auf der andauernden Höchststeigung von 10 v. H. der Hauptlinie Aussig-Komotau die bergaufwärts umkehrenden leeren Kohlenzüge mit der höchsten Achsenzahl von 150 noch durchzubringen. Abermals wurde die sächsische Maschinenfabrik mit der Konstruktion und Erstlieferung



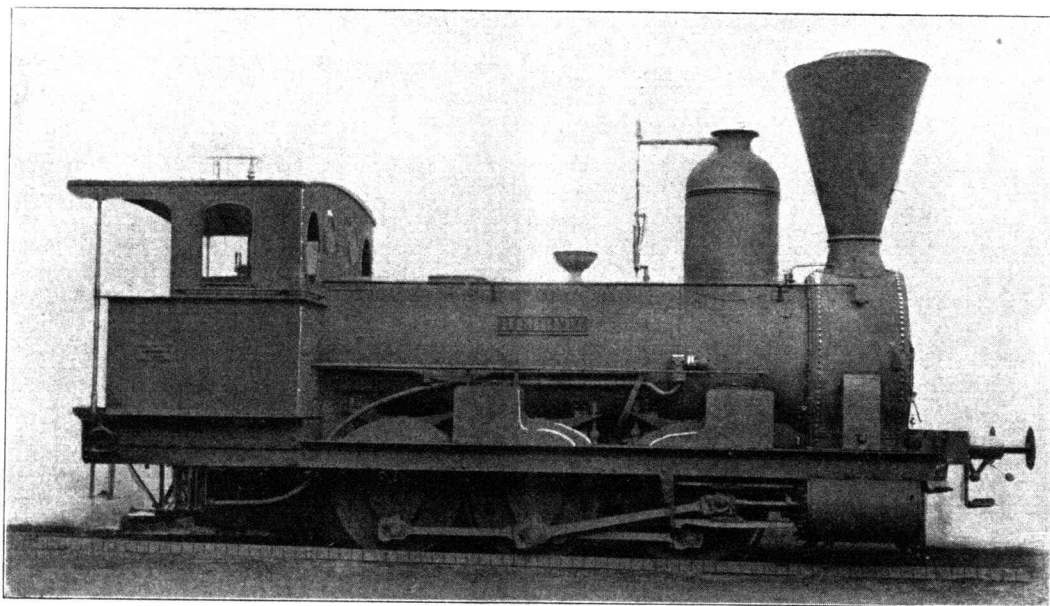


Abb. 38. C Güterzuglokomotive «Karbitz», Reihe II der Aussig-Teplitzer-Bahn.

Gebaut 1873 von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz, F.-Nr. 431.

Zylinderdurchmesser . . . . .	420 mm	f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	8·2 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	610 «	f. Heizfläche zusammen . . . . .	122·01 »
Raddurchmesser . . . . .	1116 «	Rostfläche . . . . .	1·5 «
Radstand . . . . .	2509 «	Leergewicht . . . . .	32·16 t
Dampfspannung . . . . .	10 Atm.	Dienstgewicht . . . . .	36·0 «
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1300 mm	Größte Zugkraft 0·8 p . . . . .	6·20 «
Anzahl der Siederohre . . . . .	196 Stück	« zulässige Geschwindigkeit . . . . .	35km/St.
Länge » » . . . . .	3844 mm	« Länge . . . . .	7816 mm
Durchmesser der Siederohre . . . . .	46/40 »	« Breite . . . . .	2745 »
f. Heizfläche » » . . . . .	113·8 m <sup>2</sup>	« Höhe . . . . .	4407 »

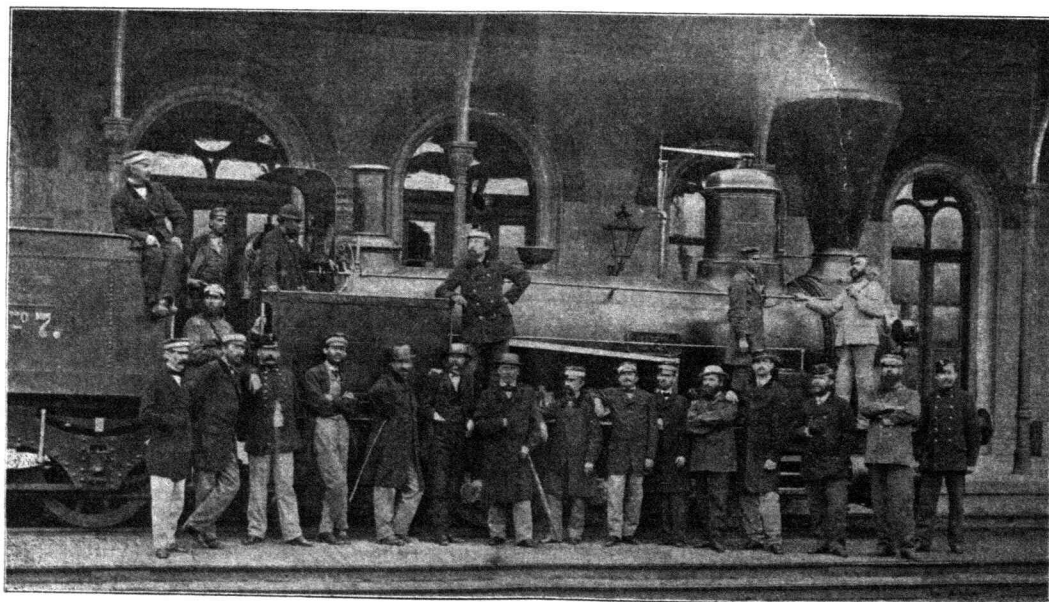


Abb. 39. C Güterzuglokomotive, Reihe II der Aussig-Teplitzer-Bahn.

Gebaut 1870 von G. Sigl in Wr.-Neustadt.

betrachtet. Die in Abb. 41 dargestellte Lokomotive «Altenberg» gehört noch zu den um diese Zeit ausschließlich in Gebrauch stehenden DLokomotiven mit überhängender Feuerbüchse, die daher

nur 35 km/St. zulässige Geschwindigkeit erreichten und bei dem mäßigen Achsdruck von 12·2 t keine große Rostfläche ermöglichten. Die große Heizfläche der nahezu 5 m langen Siede-

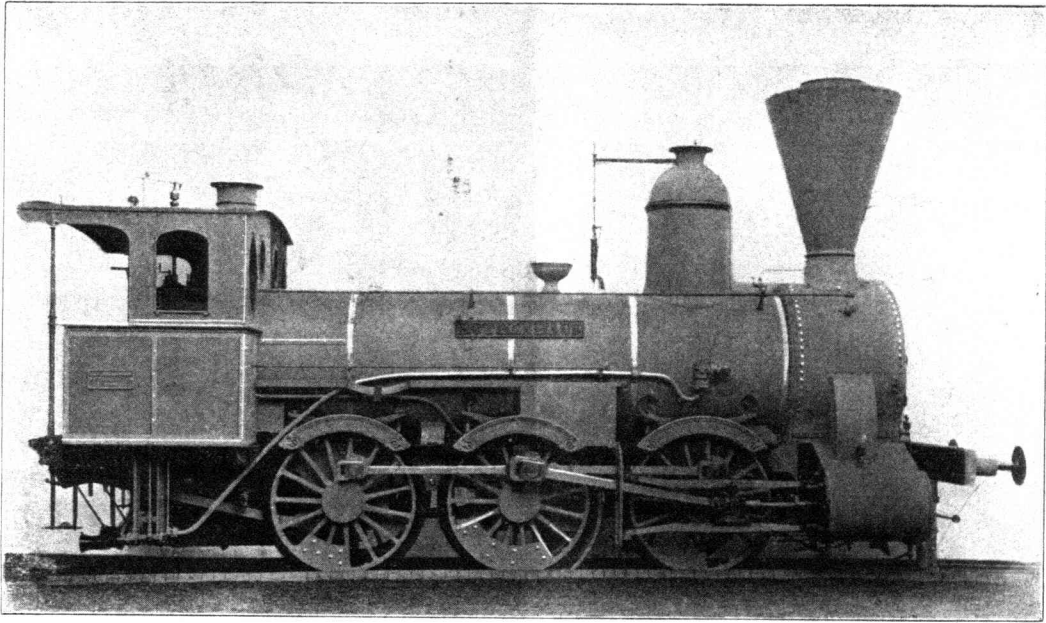


Abb. 40. C Personenzuglokomotive «Rothenhaus», Reihe IIIa, der Aussig-Teplitz-Bahn.

Zylinderdurchmesser . . . . .	455 mm	f. Heizfläche der Siederohre . . . . .	100·0 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	610 «	» » » Feuerbüchse . . . . .	8·01 »
Treibrad-durchmesser . . . . .	1380 «	» » zusammen . . . . .	108·01 »
Radstand . . . . .	3150 «	Rostfläche . . . . .	1·42 m <sup>2</sup>
Dampfspannung . . . . .	10 At.	Leergewicht . . . . .	32·0 t
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1278 mm	Dienstgewicht . . . . .	36·0 »
Anzahl der Siederohre . . . . .	184 Stück	Größte Zugkraft 0·8 p . . . . .	7·32 »
Länge » » . . . . .	4219 mm	« zulässige Geschwindigkeit . . . . .	50km/St.
Durchmesser der Siederohre . . . . .	40/46 mm		

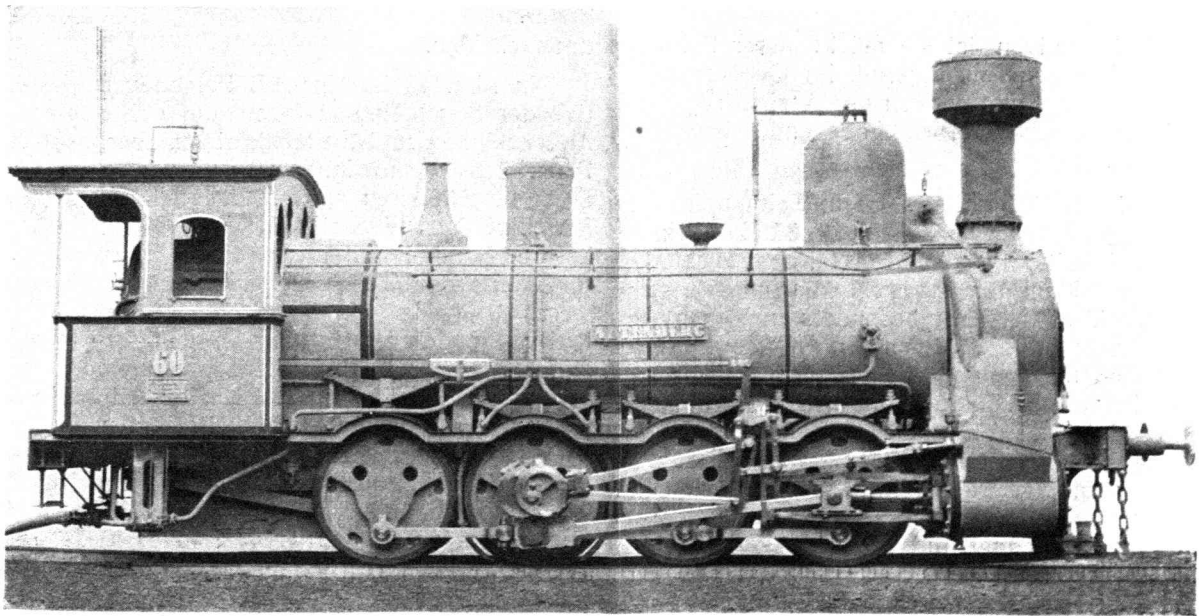


Abb. 41. D Güterzuglokomotive «Altenberg», Reihe IVa, der Aussig-Teplitz Eisenbahn.

Dampfzylinder-Durchmesser . . . . .	500 mm	w. Heizfläche der Siederohr . . . . .	155·8 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	632 »	» » der Box . . . . .	10·2 »
Treibrad-Durchmesser . . . . .	1195 »	» » insgesamt . . . . .	166 »
Radstand . . . . .	3795 »	Rostfläche . . . . .	1·8 »
Dampfspannung . . . . .	10 Atm.	Leergewicht . . . . .	42·0 t
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1380 mm	Dienstgewicht . . . . .	48·16 »
192 Siederohre, Durchmesser . . . . .	46/52 »	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	35 km/St.
Länge derselben . . . . .	4970 mm		

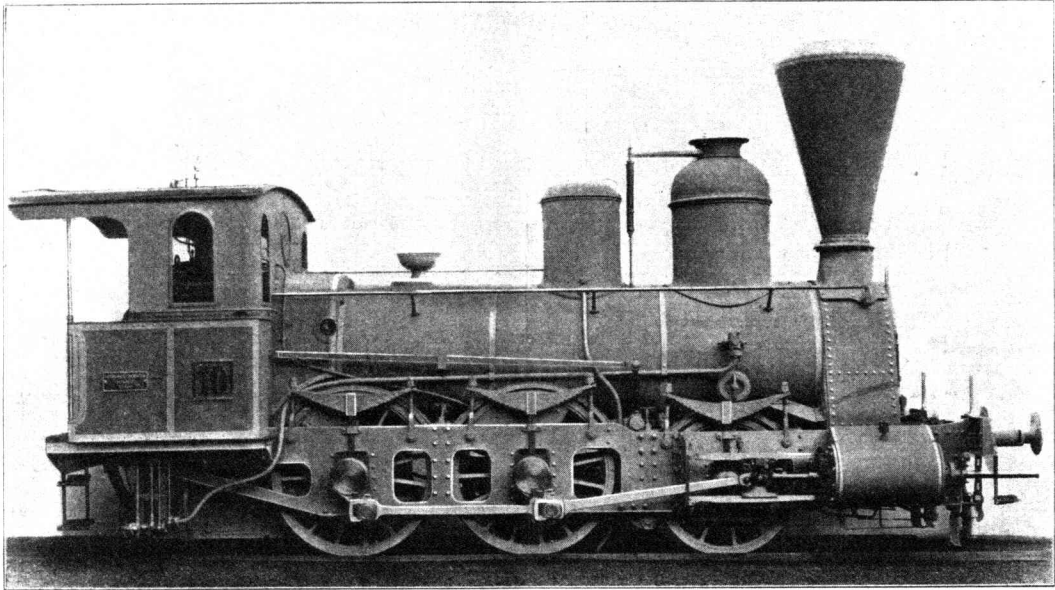


Abb. 42. 1 B Personenzuglokomotive der Buschtährader Eisenbahn.  
Gebaut 1873 von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz, F.-Nr. 450.

Zylinderdurchmesser . . . . .	370 mm	Leergewicht . . . . .	29.2 t
Kolbenhub . . . . .	632 «	Dienstgewicht . . . . .	33.25 «
Laufreddurchmesser . . . . .	1200 «	Schienendruck der 1. Achse . . . . .	9.75 «
Treibreddurchmesser . . . . .	1420 «	« « 2. « . . . . .	11.90 »
Radstand . . . . .	3160 «	« « 3. « . . . . .	11.6 »
Dampfspannung . . . . .	10 Atm.	Treibgewicht . . . . .	23.5 «
f. Gesamt-Heizfläche . . . . .	108 m <sup>2</sup>	Größte Zugkraft 0.8 p. . . . .	4.87 «
Rostfläche . . . . .	1.7 «	« zulässige Geschwindigkeit . . . . .	60 km/St.

rohre ist aber ebenfalls nicht so wirksam. Wie alle D Lokomotiven ist sie bei kleinerer Fahrgeschwindigkeit sehr ausdauernd. Im Gegensatz zu den bisherigen Lokomotiven der Aussig-Teplitzer Eisenbahn erhielt sie außenliegende Stephensonsteuerung.

Die letzte Achse hat 20 mm Seitenspiel zur leichteren Kurvenbeweglichkeit. Die 3 Lokomotiven erhielten bereits gewöhnlichen Kobelrauchfang, dessen Ausbildung für die leichte Braunkohle sich die Aussig-Teplitzer-Bahn besonders angelegen sein ließ. Bis zum Jahre 1888 wurden weitere 4 Stück von G. Sigl nachgebaut, die insgesamt als Reihe IVa geführt werden. Eine abermalige Vermehrung um 10 Stück als Reihe IVb mit gleicher Gesamtanordnung folgte 1897 von der Lokomotivfabrik Floridsdorf und Wr.-Neustadt. Seit 1899 folgte in 22 Stück eine Neukonstruktion von Sigl in Wr.-Neustadt als Reihe IVc bezeichnet mit größeren Rädern und Zylindern und unterstützter Feuerbüchse für 45 km/St. Höchstgeschwindigkeit. Wir haben diese Maschine mit den übrigen neuen Typen der A.-T.E. an Hand von 18 Abb. und Leistungsdiagrammen ausführlich im Jännerheft 1908 beschrieben.

Wir bemerken noch, daß sich die Hauptabmessungen unter den Abb. 38 bis 41 auf den gegenwärtigen Zustand der Maschinen beziehen, welche sich vor allem durch die höhere Dampfspannung von 10 Atm. gegen 8—8½ Atm. und

dadurch bedingtes etwas höheres Dienstgewicht unterscheiden.

In Abb. 42 ist eine 1 B Personenzuglokomotive der Buschtährader-Eisenbahn dargestellt, mit Außenrahmen und Aufsteckkurbeln, überhängender Feuerbüchse und innerer Stephenson-Steuerung. Diese dem äußeren nach sehr gefällig aussehende Maschine war eigentlich für gemischten Dienst bestimmt, mit 4½' Rädern, (4' = 1264 galt damals für Güterzüge, 5' = 1580 für Personenzüge) der Mittelwert für beide als Type für den gemischten Dienst. Von dieser Gattung wurden 20 Stück im Jahre 1873 für die B.-E.-B. gebaut, die noch heute sämtlich im Dienst stehen. Der Kessel hatte einen großen Dampfdom mit 2 Sicherheitsventilen am Dometzel. Die kurze Rauchkammer reicht tief herab bis zu den Schieberkästen. Die Feuerbüchsenabdeckung ist etwas überhöht. Im Zylinderkessel ist an der Speisrohrmündung ein Schlammabscheider eingebaut, der durch einen Ausputzdeckel nach außen entleert werden kann. Der Außenrahmen ist aus Doppelblech armiert, alle Tragfedern oben liegend ohne Ausgleichhebel.

Von der äußerst sorgfältigen Konstruktion zeigt die Anordnung durchgehender Kolbenstangen, die vorgeschobene Brust wegen Ausbringung der Schieber und das allseitig umschlossene Führerhaus. Solche Maschinen sind auch bei den k. k. österreichischen Staatsbahn in fast gleichen Ab-

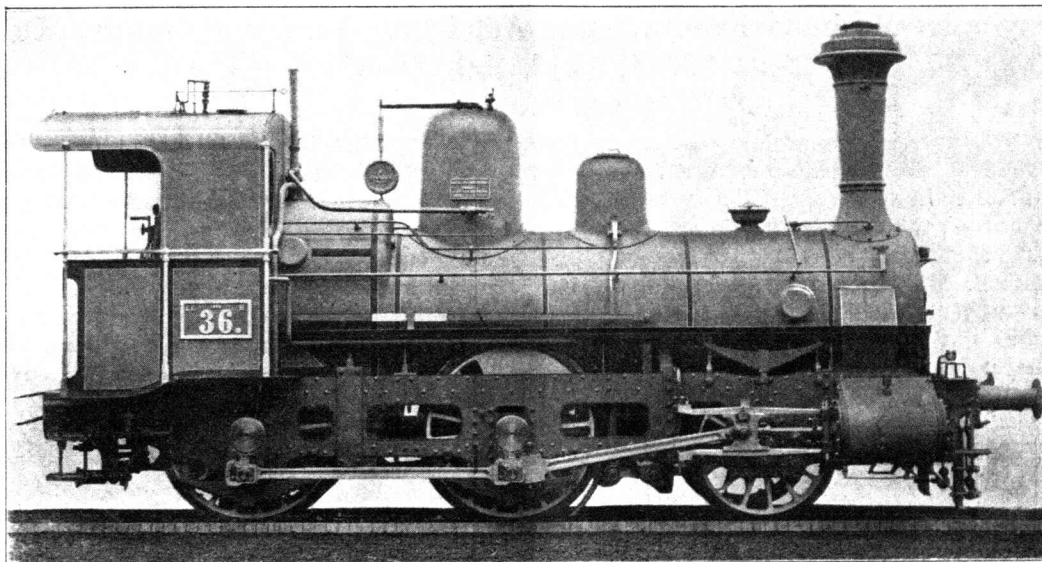


Abb. 43. 1<sup>B</sup> Personenzug-Lokomotive der ehemaligen galizischen Karl Ludwig-Bahn, derzeit Serie 17 der k. k. österr. Staats-Bahnen.

Zylinder-Durchmesser . . . . .	422 mm	w. Heizfläche derselben . . . . .	103·9 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	632 »	» » der Box . . . . .	74 »
Lauftrad-Durchmesser . . . . .	1258 »	» » zusammen . . . . .	111·3 »
Treibrad- » (50 mm Reifen) . . . . .	1575 »	Rostfläche . . . . .	1·86 »
Fester Radstand . . . . .	4550 »	Leergewicht . . . . .	36·3 t
Ganzer » . . . . .	4550 »	Dienstgewicht . . . . .	40·6 »
165 Siederohre, Durchmesser . . . . .	46/50 »	Treibgewicht . . . . .	27·4 »
Lichte Länge . . . . .	3900 »	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	70 km/St.

messungen vertreten. Es ist dies Serie 23 der k. k. Staatsbahnen, die 1872—1876 für die Vorarlberger-Bahn gebaut wurde.

Zwei Jahre später kamen abermals österreichische Lokomotiven zur Ablieferung: 8 Stück 1 B Lokomotiven für die Galizische Karl Ludwig-Bahn. Im Gegensatz zur vorherbesprochenen Type hatte sie einen großen Radstand und unterstützte Feuerbüchse.

Sie waren und blieben nebst der ähnlichen 1886 erbauten Type für die Ungarisch-galizische Eisenbahn unter nahezu 1000 1 B Personenzuglokomotiven Oesterreich-Ungarns die einzigen ihrer Art mit unterstützter Feuerbüchse; ihre Rostfläche von 1·86 m<sup>2</sup> war nicht ausschlaggebend, denn einige österr. 1 B Lokomotiven von der Reihe 21 der k. k. öst. St.-B. haben 1·94 m<sup>2</sup> Rostfläche bei überhängender Feuerbüchse mit der gleichen gestatteten Höchstgeschwindigkeit von 70 km/St. Jedenfalls war es das Bestreben der Schonung des Oberbaues und die wirksame Heranziehung zu allfälligem Schnellzugsdienst. Wie aus der Abb. 43 ersichtlich, hatten die Maschinen stark überhöhte Feuerbüchse und weit rückwärtsliegenden Dampfdom, was jedenfalls zur Entnahme trockenen Dampfes wesentlich beitrug. Das Sicherheitsventil auf demselben war wieder aus Gewicht

und Federwage zusammengesetzt. Der Außenrahmen bestand aus Doppelblech mit Futtereisen. Die Kurbeln waren gewöhnliche Aufsteckkurbeln, während sonst das System Hall in Oesterreich gerne Anwendung fand. Die innen liegende Stephensonsteuerung ist durch Rahmenausschnitte leicht zugänglich. Bemerkenswert sind das Blasrohr mit stellbarer Mitteldüse und die konzentrischen Funkenteller des Rauchfanges. Die Laufäder waren mit 1258 mm Durchmesser sehr günstig bemessen. Ihre Federn lagen oben, jene der Kuppelräder unterhalb der Achslager, alle gegenseitig unabhängig. Diese 8 Lokomotiven stehen derzeit als Serie 17 noch alle im Dienst. Im nächsten Jahre 1885 wurden sechs solcher Schnellzuglokomotiven bei der Maschinenfabrik der St.-E.-Gesellschaft beschafft, welche gleichen Kessel, Zylinder und Laufäder aufwiesen, bloß die Treibräder waren von 1550 mm auf 1700 mm vergrößert worden; auch diese Maschinen sind als Serie 107 noch alle auf ihren Linien, wofür sie beschafft wurden, im Dienst und gehören zu den wenigen 1 B Schnellzuglokomotiven Oesterreichs.

Wir hoffen darüber noch eine Abbildung und Beschreibung bringen zu können.

Insgesamt wurden 79 sächsische Lokomotiven nach Oesterreich geliefert.

(Fortsetzung folgt.)

## C Vierzylinder-Verbund-Zahnrad- und Adhäsions-Tenderlokomotive Gruppe 980 der kgl. Ital. St.-B.

Mit 2 Abbildungen.

Diese vollspurige Zahnradlokomotive gehört der Gruppe 980 der italienischen Staatsbahn an und ist für die Linien von Paola-Cosenza und Volterra-Saline—Volterra-Città bestimmt. In reinen Adhäsionsstrecken ist sie für Steigungen bis 30<sup>0</sup>/<sub>00</sub> geeignet, während sie in Zahnradstrecken solche bis zu 100<sup>0</sup>/<sub>00</sub> überwindet. Das System des Antriebes mit 4 gleichen Zylindern wurde von der Erbauerin der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur entwickelt und

hintere den Sandkasten trägt. Er enthält 208 Siederohre aus Messing, welche zwischen den 25 mm starken Rohrwänden eine Länge von 3 m aufweisen und deren Durchmesser 41/45 mm beträgt, wobei eine f. Gesamt-Heizfläche von 88·4 m<sup>2</sup> erreicht wird. Der Feuerkasten hat eine runde Decke und senkt sich zwischen die Rahmen herein, wobei bei einer Rostfläche von 1·8 m<sup>2</sup> zur Verfügung steht. Die Rückwand des Feuerkastens ist mit rundem Feuerloch und nach außen öffnender

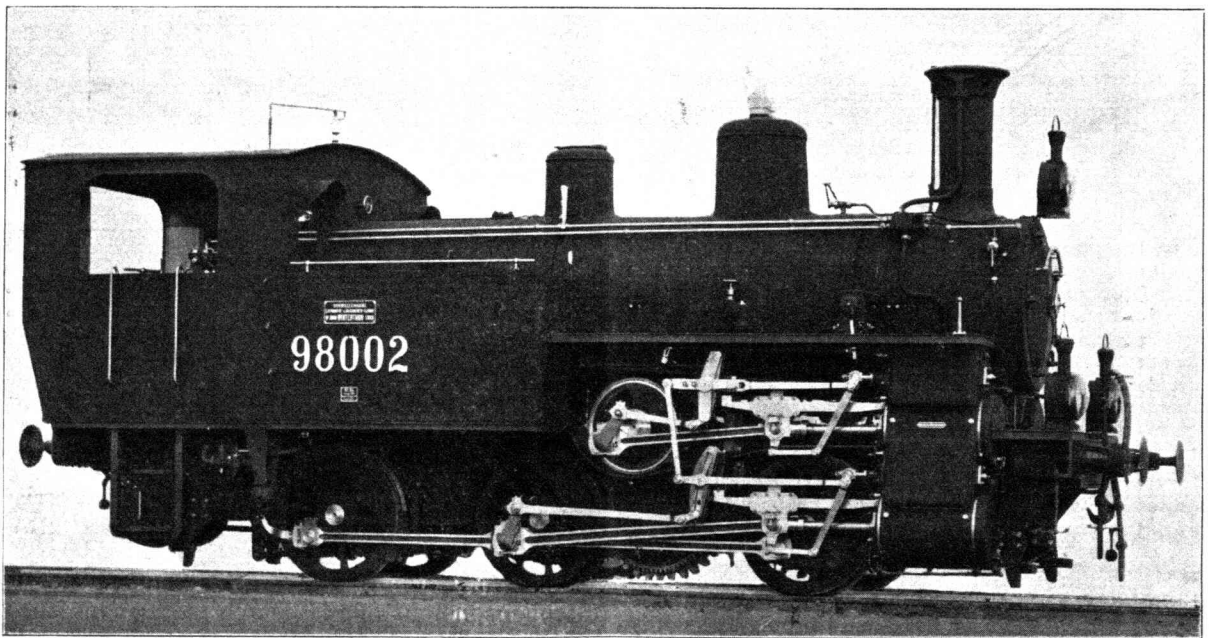


Abb. 1. C Verbund-Zahnrad und Adhäsions-Lokomotive, Gruppe 980 der kgl. italienischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur.

Durchmesser der Adhäsions-Zylinder . . . . .	430 mm	Rostfläche . . . . .	1·8 m <sup>2</sup>
» » Zahnrad-Zylinder . . . . .	430 »	Verhältnis zur Heizfläche . . . . .	1:49
Kolbenhub beider . . . . .	500 »	Dampfspannung . . . . .	14 Atm.
Treibraddurchmesser . . . . .	1040 »	Wasserinhalt des Kessels . . . . .	2·5 m <sup>3</sup>
Zahntrieb-rad-Teilkreis Dr. . . . .	1050 »	Dampfraum » » . . . . .	1·0 »
Zahnrad-Vorgelege-Uebersetzung . . . . .	1: 2·4	Ganzer Inhalt » » . . . . .	3·5 »
Fester Radstand . . . . .	3800 mm	Vorrat an Speisewasser . . . . .	3·3 t
Ganzer » . . . . .	3800 »	» » Kohle . . . . .	1·0 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2200 »	Leergewicht . . . . .	35·8 »
Größter innerer Kesseldurchmesser . . . . .	1300 mm	Dienstgewicht . . . . .	43·7 »
Anzahl der Siederohre . . . . .	208 —	Belastung der 1. Achse . . . . .	ca. 14·6 »
Durchmesser der Siederohre . . . . .	41/45 mm	» » 2. » . . . . .	14·5 »
Lichte Länge » » . . . . .	3000 mm	» » 3. » . . . . .	14·6 »
f. Heizfläche » » . . . . .	80·4 m <sup>2</sup>	Größte Länge einschl. Puffer . . . . .	8470 mm
» » » Feuerbüchse . . . . .	8·0 »	» Breite . . . . .	3000 »
» » » insgesamt . . . . .	88·4 »	» Höhe . . . . .	4000 »
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	662 mm	» zuläss. Geschwindigkeits-Adhäsion . . . . .	50 km
Rostlänge und Breite . . . . .	1760×1050 »	» » » » -Zahnstange . . . . .	15 »

ist ihr auch patentiert. Die erstmalige Veröffentlichung darüber findet sich in der «Lokomotive», Jahrg. 1906, Seite 21, C Type der Brünigbahn.

Der Kessel dieser Lokomotive mit einem inneren Durchmesser von 1300 mm besteht aus 2 Schüssen, von denen der vordere den Dom, der

Drehtüre versehen und schwach geneigt. Die Feuerbüchsendecke fällt nach rückwärts ab. Mit Rücksicht auf die durch die Streckenverhältnisse bedingte, häufige, geneigte Lage des Kessels ist diese Form der Feuerbüchse vorteilhaft. Im vorderen Teil ist ihre Decke durch 8 bewegliche

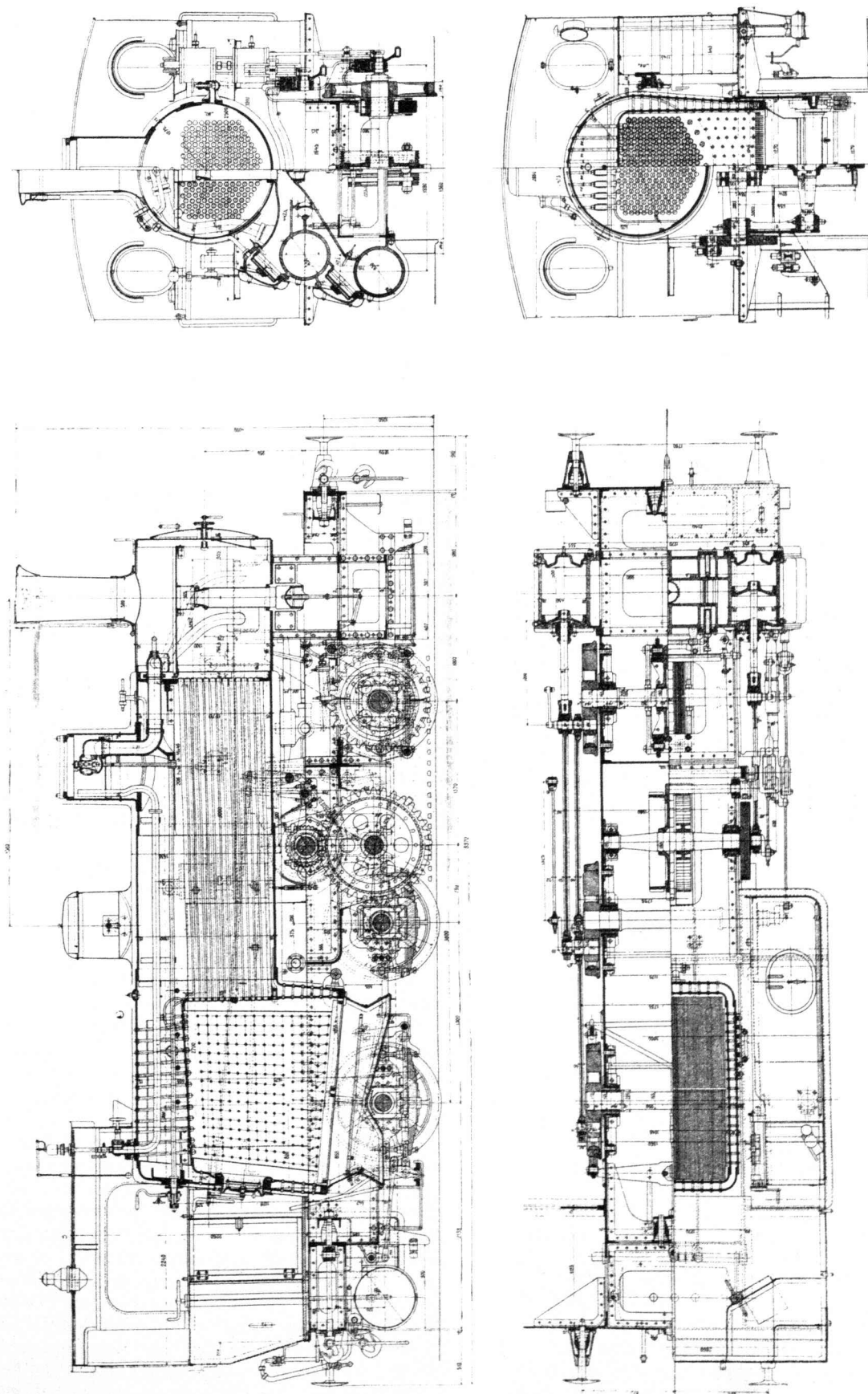


Abb. 2. C Verbund-Zahnrad- und Adhäsions-Lokomotive, Gruppe 980 der kgl. italienischen Staatsbahnen.  
Gebaut von der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur.

Deckenanker aus Stahlguß versteift. Die Vorder- und Rückwand sowie die Seitenwände sind in der oberen Hälfte mit Hilfe von Stehbolzen aus Manganbronze, in der unteren durch solche aus Kupfer mit den Außenwänden des Feuerkastens verbunden. Der Kessel stützt sich bloß vorn mit einer geräumigen Rauchkammer direkt auf den Zylindersattel, in der Mitte ist er nicht gestützt. Die Führung des hinteren Kessels erfolgt durch 2 seitliche Kesselträger am Feuerkasten.

Der Rahmen wird aus 2 Blechen von 20 mm Stärke gebildet, die miteinander durch Längs- und Vertikalversteifungen verbunden sind. Die Längsversteifung besteht der Hauptsache nach aus einem 20 mm starken Blech, das an der vorderen Pufferbohle beginnt und sich bis unmittelbar vor dem Feuerkasten hinzieht, wo es in einem Bogen nach aufwärts gezogen als Vertikalversteifung endigt. Vorn wird die Versteifung des Rahmens begünstigt durch die beiden Zylindergußstücke, welche sowohl unter sich wie mit dem Rahmen und der unter ihnen durchgehenden Längsversteifung sowie mit den hier vorgesehenen Querversteifungen solide verschraubt sind. Unter dem Führerstand bildet der hintere Zugkasten eine kräftige Rahmenverbindung. Beiderseits sind außen am Rahmen geräumige Wasserkasten angebau, welche  $3,3 \text{ m}^3$  Wasser fassen. Die im Führerstand angeordneten Kohlenbehälter bieten Raum für 1 t Kohle. Die Federn liegen sämtlich unter den Achsbüchsen und sind Ausgleichhebel nicht vorhanden. Zylinder, Lauf- und Triebwerk sind charakteristische Bestandteile dieser Lokomotivbauart. Die Zahl der Zylinder beträgt 4 und haben dieselben gleichen Durchmesser und gleichen Hub. Sie liegen sämtlich außerhalb des Rahmens, je 2 übereinander angeordnet, wobei die oberen Zylinder der Maschinenmitte näher sind wie die unteren, 1600 gegen 2040 mm. Die beiden je 2 Zylinder enthaltenden Gußstücke können aus einem Modell gegossen werden. Sämtliche vier Schieber sind als Flachschieber ausgeführt und sind deren Schieberspiegel sehr stark geneigt, die Deckel fast senkrecht angeordnet. Jeder Zylinder wird durch eine Heusinger-Steuerung bedient, die alle von einer Steuerwelle aus eingestellt werden. Die Steuerwelle ist unter dem Kessel mit starker Kröpfung durchgeführt und trägt an ihren beiden Enden je einen zweiarmigen Hebel, welcher in dem einen Arm gabelförmig ausgeführt, die Kulisse der oberen Steuerung umschließt und derselben zugleich als Lager dient. Dieser gabelförmige Arm führt in der Kuhnschen Schleife der oberen Schieberstange einen Stein und wird durch dessen Bewegung das Heben und Senken derselben bewirkt. Das Ende der Schieberstange trägt den Kulissenstein, der in der Kulisse geführt ist. Der andere Arm des oben genannten Hebels ist mit dem Ende der unteren Schieberstange verbunden und wird auf diese Weise die entsprechende Einstellung der unteren Steuerung erreicht. Die Gradführungsträger sind aus Stahlguß und vereinigen

zugleich die Steuerwellenlager und die Lager für die unteren Kulissen in sich. Obwohl die 4 Zylinder bei gleichem Hub auch gleiche Durchmesser aufweisen, können dieselben mit Verbundwirkung arbeiten, was in den Zahnradstrecken der Fall ist. In reinen Adhäsionsstrecken werden die oberen Zylinder ausgeschaltet und wird nur mit einfacher Dampfdehnung in den unteren Adhäsionszylinder gearbeitet. Um bei beabsichtigter Verbundwirkung das Ueberströmen des Dampfes von den Hochdruckzylindern in die Niederdruckzylinder zu veranlassen oder um denselben direkt ins Freie leiten zu können, ist in jedes Zylindergußstück ein drehschieberartiger Apparat eingebaut. Beide Apparate werden durch Vermittlung einer gemeinsamen Welle durch einen Servomotor gesteuert. Erfolgt Einstellung auf Zwillingswirkung, so arbeitet die Maschine nur mit den unteren Zylindern und der Mechanismus der oberen Zylinder steht still; vorausgesetzt, daß die Lokomotive nicht mit der Zahnstange in Eingriff steht. Erfolgt Einstellung auf Verbundwirkung, so arbeiten alle 4 Zylinder. Da das von den Niederdruckzylindern aus bewegte Zahnradtriebwerk eine Uebersetzung von ungefähr 2:4:1 aufweist, so bewegen sich die Steuerungen der Niederdruckzylinder in diesem Verhältnis schneller wie die der Hochdruckzylinder, womit auch das übliche Zylinderraumverhältnis der Verbundwirkung hergestellt ist.

Im Adhäsionstriebwerk ist die mittlere der 3 Achsen die Treibachse. Die Kreuzköpfe sind aus Stahlguß und einseitig geführt. Sämtliche Stangenlager sind nachstellbar. Das Treibzahnrad ist im Abstände von 730 mm vor der Treibachse angeordnet und mit den beiden, zur Maschinenmittelebene symmetrisch angeordneten, großen Uebersetzungszahnrädern verschraubt, auf eine kräftige Welle aufgekeilt, welche zusammen mit der darüber liegenden Blindwelle, welche die kleinen Uebersetzungszahnräder trägt, in zwei starken Stahlgußstücken gelagert ist, die ihrerseits mit dem Rahmenblechen sehr solide verschraubt sind; Treibzahnrad und Vorgelege sind des Eingriffes wegen ungefedert.

Von besonderer Wichtigkeit für die Betriebssicherheit und daher auch ein Gegenstand besonderer Berücksichtigung von Seite des Konstrukteurs ist bei den Zahnradlokomotiven die Art der Bremsung.

Die Bremse besteht bei diesem Lokomotivtyp aus 3 voneinander unabhängigen und verschiedenen Einrichtungen. Zunächst kann die 1. und die 3. Achse von einer gemeinsamen Bremswelle aus, auf welche 2 im Führerstand angeordnete Handspindeln wirken, gebremst werden. Die 1. Achse trägt zu diesem Zwecke in ihrer Mitte ein Zahnrad, das mit der Zahnstange in Eingriff steht und mit 2 geriffelten Bremscheiben verschraubt ist, in welche je 2 geriffelte Bremsklötze eingreifen. Die 3. Achse wird an jedem Rade durch 2 direkt auf die Laufflächen

wirkende Bremsklötze gebremst. Auf den Zahntriebmechanismus wirken 2 Bandbremsen, welche symmetrisch zur Maschinemittlebene auf der Blindwelle sitzen und mit Hilfe einer Spindel vom Führerstand aus angezogen werden können. Die dritte Art der Bremsung ist die mit Hilfe der Gegenluftdruckbremse mittels der Niederdruckzylinder, die also ebenfalls auf das Zahnradtriebwerk wirkt. Zur Verwendung dieser letzteren Bremse wird ein unter dem Blasrohr zwischen den Zylindern eingebautes Ventil in der Weise betätigt, daß die Blasrohrleitung abgeschlossen und von unten freier Luftquerschnitt gegeben wird, so daß Luft eintreten kann. Bei geeigneter Stellung des schon oben erwähnten Drehschiebers wird dieselbe in die Niederdruckzylinder gesaugt, dort komprimiert und durch ein an der Rauchkammer auf der rechten Seite angeordnetes

Ventil zur Ausströmung gebracht. Durch mehr oder weniger starke Drosselung der ausströmenden Luft wird ein entsprechender Gegendruck auf die Zylinder und das zugehörige Zahnradtriebwerk bewirkt, woraus eine sehr intensive Bremsung der Lokomotive resultiert.

Zur Ausrüstung der Lokomotive gehören folgende Apparate: Eine Westinghouse-Brems-einrichtung, welche jedoch nur auf den Zug wirkt, ein Ventilregler System Zara, eine Dampfzugheizvorrichtung nach System Haag, ein anzeigender und registrierender Geschwindigkeitsmesser System Hasler, 2 Friedmannsche Oelpumpen sowie 2 Coaleszenzventile, welche auf dem Dampfdom sitzen.

Diese Lokomotive war auf der Turiner Industrieausstellung von der Erbauerin zur Schau gestellt worden.

## Versuche mit Azetylen und elektrischem Licht für Lokomotiv-Signallaternen.

Einige Staaten in Nordamerika haben Gesetze erlassen oder bereiten solche vor, durch die den Eisenbahngesellschaften vorgeschrieben wird, ihre Lokomotiven mit elektrischen Stirnlampen von bestimmter Kerzenstärke auszurüsten. Diese Gesetze werden meist von den Eisenbahngesellschaften bekämpft, merkwürdigerweise aber von dem Lokomotivpersonal unterstützt.

Im Staate Washington hat die Great Northern-Eisenbahn die Eisenbahnkommission, ihr gewisse Ausnahmen von einem solchen Gesetz zu gestatten, und erbot sich, die schädliche Wirkung der elektrischen Stirnlampen und die Ueberlegenheit von Azetylenlampen durch Versuche nachzuweisen. Besonders wird gegen das elektrische Licht geltend gemacht, daß solche Lampen wegen ihres blendenden Lichtes auf zweigleisigen Strecken und in Bahnhöfen für entgegenkommende Züge verderblich sein können, daß sie insbesondere die Signallichter und die Weichenlaternen so überstrahlen, daß diese oft gar nicht bemerkt werden, und daß das blendende Licht überhaupt den Augen der Lokomotivführer schade. Diese Nachteile wurden von den Anhängern der elektrischen Beleuchtung bestritten, und es wurden deshalb Versuchsfahrten über eine etwa 50 km lange Strecke veranstaltet, an denen die Eisenbahnkommission und eine Anzahl Eisenbahnbeamte, im ganzen 15 Personen, teilnahmen. In der ersten Nacht wurden elektrische Lampen von 1200 Kerzenstärken, in der zweiten Azetylen-Stirnlampen verwendet; sie waren an der Stirnseite des offenen Güterwagens, der die Teilnehmer an der Probefahrt aufnahm, angebracht. Der Wagen wurde von einer Lokomotive mit abgeblendeten Lichtern geschoben. Auf dem Nebengleise stand eine Anzahl Lokomotiven mit gleichen Lampen, um den Einfluß entgegenkommender Lichter auf zweigleisigen Strecken zu zeigen. An bestimmten Stellen der Strecke waren Arbeiter

mit roten, gelben, grünen, blauen und weißen Laternen aufgestellt, die sie in bestimmter Reihenfolge dem entgegenkommenden Versuchszug zeigen mußten. Der Lokomotivführer auf der Lokomotive des Versuchszuges kannte die Aufstellungs-orte dieser Leute und forderte auf etwa 1 km Entfernung durch ein Pfeifensignal die Leute auf, ihre bunten Laternen zu zeigen. Die Entfernungen in denen die Lichter sichtbar gemacht wurden, betrugen 450--1000 m.

Die Teilnehmer an der Versuchsfahrt waren mit Vordrucken ausgestattet, in die sie die von ihnen gesehenen Lichter durch einen Bleistiftstrich eintrugen. Bei den zwei ersten Versuchen mit elektrischen Stirnlampen sah keiner der Teilnehmer die bunten Lampen. Im übrigen zeigten sich weiß und rot als diejenigen Farben, die am besten gesehen werden, dann kam gelb, sodann grün und endlich blau. Bei den Versuchen mit Azetylen rückte gelb an die zweite, dafür weiß an die dritte Stelle. Auch Verwechslungen der Farben kamen vor, aber das mag zum Teil in falschen Aufzeichnungen beruhen. Ein Teilnehmer der z. B. das erste Licht überhaupt nicht gesehen hatte, mußte natürlich das zuzweit erscheinende in die erste Spalte eintragen; dadurch konnte der Irrtum entstehen, daß er die zweite Farbe für die erste gehalten habe. Im allgemeinen war die Zahl der richtig erkannten Lichter bei Azetylenbeleuchtung größer als bei elektrischer. Im Anschluß daran wurden noch Versuche gemacht, auf welche Entfernung die Stellung der Weiche oder ein Mensch auf der Strecke erkannt werden konnte, und es ergab sich, daß diese Entfernung bei elektrischem Licht doppelt so groß war wie bei der Azetylenbeleuchtung.

Die Eisenbahnkommission war durch die Versuche nicht überzeugt worden, daß Azetylenbeleuchtung die elektrische übertrifft, und hielt sich daher nicht für befugt, die erbetene Befreiung von



der Bestimmung des Gesetzes, die elektrische Lampen vorschreibt, zu genehmigen.

Aehnliche Vorgänge haben sich auch in den Staaten Georgia und North Carolina, Indiana und Missouri abgespielt. Im letzteren Staate wurde gegen das Gesetz, das in der von den gesetzgebenden Körperschaften beschlossenen Fassung elektrische Beleuchtung vorschreibt, vom Gouverneur Einspruch erhoben und statt dessen eine Vorschrift erlassen, nach der auf Haupteisenbahnen die Lokomotiven solche Stirnlampen tragen sollen, daß ein Mann auf der Strecke auf 250 m Entfernung erkannt werden kann. In Indiana sind

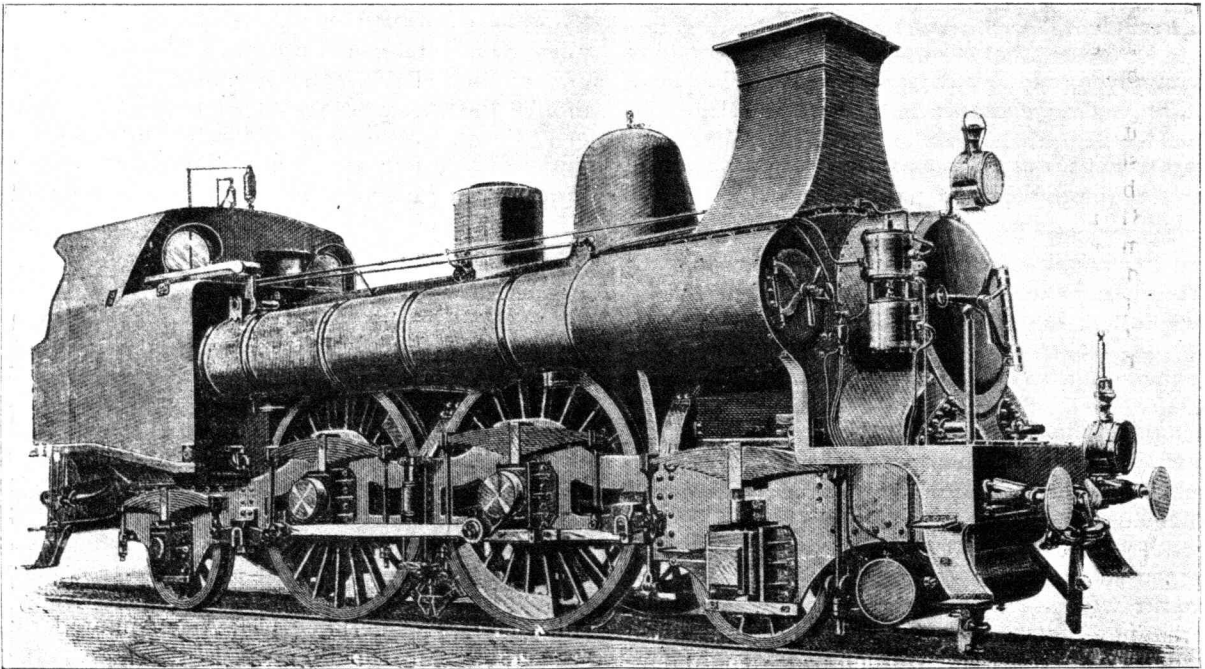
ähnliche Versuche wie die beschriebenen soeben abgeschlossen worden, und das Ergebnis ist ein Erlaß der Eisenbahnkommission, durch den die Anwendung von Stirnlampen von 1500 Kerzenstärken vorgeschrieben wird. Ob diese Leuchtkraft durch Azetylen oder elektrisches Licht erzeugt wird, bleibt den Eisenbahngesellschaften überlassen, die meist schon Azetylen im Gebrauch haben. Die Indianapolis Southern-Eisenbahn hat soeben eine größere Bestellung auf Azetylenlampen aufgegeben, so daß im Staate Indiana diese Beleuchtung den Sieg über das elektrische Licht davongetragen zu haben scheint.

## Eine ältere belgische Breitbox-Versuchslokomotive.

Mit 1 Abbildung.

Bei den heutigen schweren Lokomotiven bildet die breite Feuerbüchse wohl die Regel, ob man nun jene mittelbreite meint, welche bei Ueber-

die Rücksichtnahme auf den Schwerpunkt viel breiter als lang ausgeführt werden oder auch solche, die mit Rücksicht auf minderwertige Kohle,



1 B1 Schnellzuglokomotive, Bauart Belpaire, Reihe 12 der kgl. belgischen Staatsbahnen.

Gebaut 1888 von der Lokomotivfabrik St. Léonard in Lüttich.

Zylinderdurchmesser . . . . .	500	mm	w. Heizfläche insgesamt . . . . .	210·72	m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	600	»	Rostfläche . . . . .	5·0	»
Treibraddurchmesser . . . . .	2100	»	Dampfspannung . . . . .	10	Atm
Lauf- u. Schleppraddurchmesser . . . . .	1200	»	Leergewicht . . . . .	51·5	t
Fester Radstand . . . . .	2160	»	Dienstgewicht . . . . .	58·3	»
Ganzer » . . . . .	6560	»	Treibgewicht . . . . .	30·7	»
Anzahl der Siederöhre . . . . .	276	»	Zugkraft 0·65 p. . . . .	4·797	»
Durchmesser der Siederöhre . . . . .	50	mm	Größte Länge . . . . .	9266	mm
Lichte Länge der Siederöhre . . . . .	4600	»	» Breite . . . . .	3100	»
w. Heizfl. der Siederöhre . . . . .	199·42	m <sup>2</sup>	» Höhe . . . . .	4400	»
» » » Feuerbüchse . . . . .	11·30	»	» zulässige Geschwindigkeit . . . . .	120	km/St.

rahmenstellung und großer Boxlänge durch Lotrechtstellung der Wände in natürlicher Weise gebildet wird, oder jene, welche entweder durch

in beiden Richtungen an die Grenze heranreichen. In Amerika waren es die sogenannten Wooten-Feuerbüchsen für Staubkohle, während in Europa

zuerst in Belgien 1888 von Belpaire diese Frage berührt wurde.

Die bekannte 1 B 1 Lokomotive<sup>1)</sup> mit Außenrahmen und Innenzylindern, hatte hinter der Kuppelachse eine schmale Feuerbüchse, daran anschließend über der Schleppachse eine sehr breite Feuerbüchse. Die Verbindung beider gab zu vielen Ausbesserungen Anlaß, so daß seit einigen Jahren, diese Kessel durch gewöhnliche mit sehr tiefer Feuerbüchse ersetzt werden. Die Ursache mag verschieden gewesen sein, mangelhafter Wassermumlauf, ungünstige Dehnungsmöglichkeiten der Wände u. dgl. Belpaire machte den Versuch, gleichzeitig in ganzer Breite den Langkessel anzuschließen und ihn zu diesem Zwecke in 3 Teile zu teilen. Während die gewöhnliche 1 B 1 Type von Cockerill in ihren Details durchkonstruiert und erstmalig geliefert und auch auf der Pariser Weltausstellung 1889 vorgeführt wurde, erhielt den Bau der Vergleichmaschine die Gesellschaft St. Léonard in Lüttich, welche 1888, die in der Abb. dargestellte Maschine ablieferte. Die Feuerbüchs- und Rauchkammer-Rohrwände waren gemeinsam, der mittlere Kessel hatte über die gemeinsame Rauchkammer hinaus, eine Verlängerung bis zum Ende des Zylindersattels.

Der Boden der Rauchkammer reichte bis beiderseits an die Rahmen heran. Die Feuerbüchse schloß außen bündig mit dem Führerhaushaus ab, deren Breite 2987 mm außen betrug, innen 2818 mm, die innere Länge 1778 mm, außen 1906 mm, ihre Höhe war vorne 1092 mm, hinten 838 mm. Die Rostfläche ergab 5 m<sup>2</sup>, die ob ihrer größeren Tiefe, auch für bessere Kohle geeignet war. Der mittlere Kessel hatte 1300 mm Durchmesser, gegen 1400 mm bei der

gewöhnlichen Lokomotive und enthielt 180 Siederohre von 50 mm äußerem Durchmesser und 4600 mm lichter Länge. Die beiden seitlichen Kessel hatten je 690 mm Durchmesser mit je 48 Siederohren, entsprechend 1640 mm Durchmesser eines Kessels, zusammen daher 276 Rohre mit der stattlichen Gesamtheizfläche von 21072 m<sup>2</sup> und 5 m<sup>2</sup> Rostfläche. Der Rauchfang wurde wegen der Staubkohlenfeuerung sehr weit und der einfacheren Ausführung wegen, viereckig hergestellt, wie man in Belgien noch gelegentlich beobachten kann. Die Endachsen sind nach Bauart Adams radial verstellbar. Die Innenzylinder liegen unter der Rauchkammer, die geneigt angeordneten Schieberkästen sind von außen bequem zugänglich, doch muß zur Herausnahme der Kolben, die vordere Brust abgenommen werden. Die Steuerung ist nach Walschaert (Heusinger), der bekanntlich ein Belgier war. Die Umsteuerung kann sowohl durch Dampf als auch von der Hand erfolgen. Die Steuerwelle liegt ober dem Kessel, der Rahmen liegt außen, die 1500 mm langen Tragfedern oberhalb der Achslager, wobei sie sämtlich durch Ausgleichhebel verbunden sind. Mit dieser Kesselbauart wurde ein oft berührtes Problem auf neue Art gelöst, in konstruktiv günstiger Weise, da der Kessel bedeutende Heizflächen, mit verhältnismäßig geringem Gewichte erzielte. Leider hielt er sich im Betriebe noch ungünstiger als die eingangs erwähnten, bis er schließlich bei einer Explosion zerstört wurde. Da sich jeder Fortschritt mehr auf Erfahrungen, als reine Denkarbeit aufbaut, muß auch dieser Versuchslokomotive, wie vielen anderen, ein ehrender Platz in der Entwicklungsgeschichte des Lokomotivbaues eingeräumt werden. Steffan.

## Die erste amerikanische 1 C 1 Lokomotive mit Schlepptender.

Mit 1 Abbildung.

Eine in steigendem Maße in Verwendung kommende Achsanordnung ist jene mit 3 gekuppelten Achsen und je einer Lauf- und Schleppachse. Bei den Tenderlokomotiven ist sie schon sehr alt und auch in Europa häufig verbreitet, in Amerika wohl umgekehrt, wie dort überhaupt als Tenderlokomotive sehr selten, hingegen als Schlepptenderlokomotive schon zu einer Zeit ausgeführt, als in Europa kaum die ersten derartigen Tenderlokomotiven neuerer Zeit in Betrieb kamen.

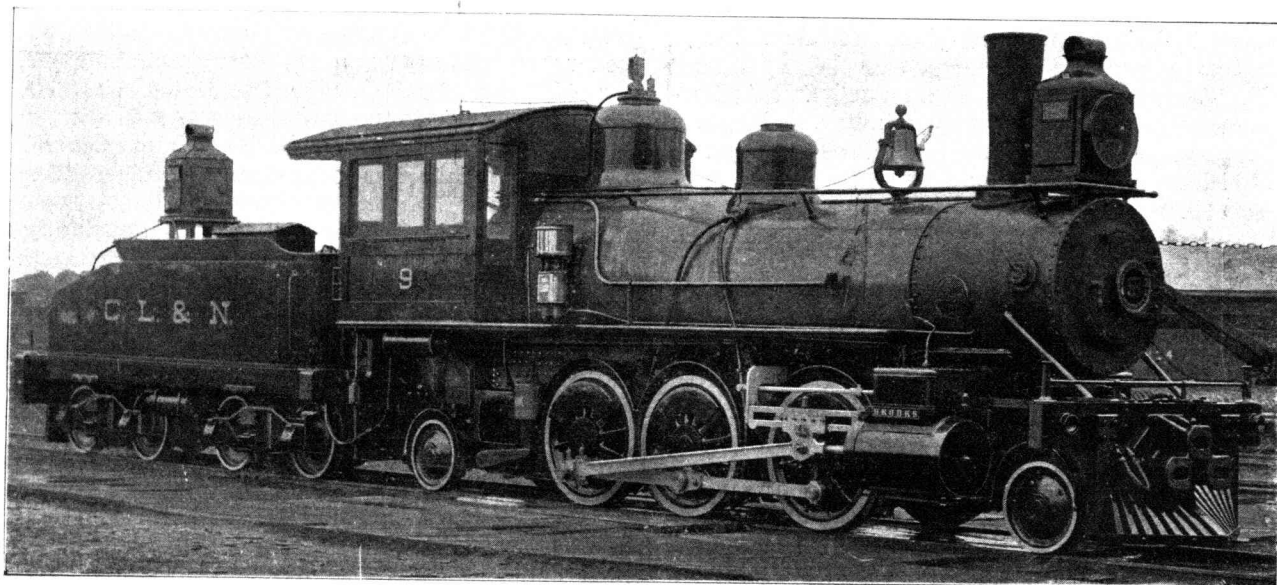
Wie schon so oft der Fall, war es auch diesmal die Hinzufügung einer gering belasteten Schleppachse, welche eine neue Type schuf, die jedoch weder an Abmessungen noch Gewicht über die Ursprungstypen hinausgingen.

Die in beistehender Abbildung dargestellte Lokomotive wurde von den Brooks-Werken in

Dunkirk im Dezember 1893 unter F.-Nr. 2283 an die Cincinnati, Lebanon und Northern Ry. unter Bahn-Nr. 9 geliefert und als «double ender six coupled locomotive» bezeichnet.

Der Kessel liegt so tief, 2048 mm ü. S. O., daß die Feuerbüchse noch zwischen die Barrenrahmen herab reichen mußte um nicht gar zu seicht zu sein, dafür konnten die Treibachsfedern wie alle übrigen oberhalb der Achslager angeordnet werden. Der Kessel trägt den Dampfdom auf der Feuerbüchse, wie um jene Zeit allgemein bei den Amerikanern üblich, während vorn ein kurzer steiler Kegelschuß anschließt. Die Feuerbüchsdeckenversteifung wurde auch mit dem Dampfdom durch Zugeisen im Umfange durchgeführt, im übrigen waren es meist Deckbarren. Da die Maschine zum Vershubdienst bestimmt ist, wurde zur Erzielung eines kurzen Radstandes die 3. Achse als Treibachse gewählt, der Antrieb der Stephensonsteuerung erfolgt je-

<sup>1)</sup> Siehe v. Littrow: Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Antwerpen. Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-V., Jhrg. 1895. Nr. 48, Seite 569.



1 C Güterzuglokomotive der Cincinnati-Lebanon und Nordbahn.

Gebaut 1893 von den Brooks-Werken in Dunkirk, U. S. Am.

Zylinderdurchmesser . . . . .	432	mm	Dampfspannung . . . . .	12·75	Atm.
Kolbenhub . . . . .	610	«	w. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	11·6	m <sup>2</sup>
Laufreddurchmesser . . . . .	711	«	« « « Feuerrohre . . . . .	108·2	«
Treibreddurchmesser . . . . .	1270	«	« « « insgesamt . . . . .	119·8	«
Fester Radstand . . . . .	2936	«	Dienstgewicht . . . . .	51·0	t
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2048	«	Treibgewicht . . . . .	37·4	«
Innerer Kesseldurchmesser, vorn . . . . .	1370	«	Tender, 4 achsig:		
202 Feuerrohre, Durchmesser . . . . .	50·8	«	Raddurchmesser . . . . .	838	mm
— « lichte Länge . . . . .	3378	«	Wasserraum . . . . .	11·6	t
Rostfläche 2133×839 = . . . . .	1·79	m <sup>2</sup>	Kohlenraum . . . . .	4·5	«

doch von der mittleren Kuppelachse durch eine Umkehrwelle nach außen. Die Kreuzköpfe laufen einseitig doppelt geführt.

Alle Radsterne sind aus Gußeisen, sowohl die Speichenräder der Kuppelachse als auch die Scheibenräder der Laufachsen, welche letztere Schalen- gußräder ohne Reifen sind. Eine Doppeldruckluft-

pumpe der Amerikan. Brems-Ges. wirkt auf den stehenden Bremszylinder, von dem aus alle Kuppelräder einklötzig gebremst werden. Bemerkenswert ist die vordere dreifache Kuppelbrust und die großen beiderseitigen Stirnlaternen. Das Untergestell des Tenders sowie die Querverbindung der Drehgestelle sind aus Holz. Steffan.

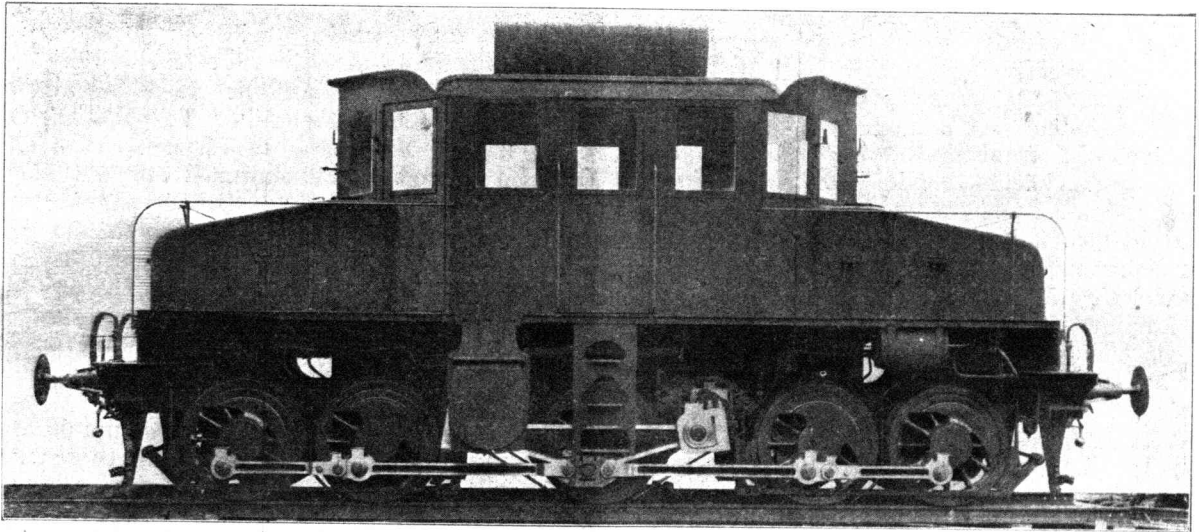
## Die Einrichtung für den elektrischen Betrieb auf der Giovi-Linie.

(Mit 1 Abbildung.)

Die Zahl der in Italien elektrisch betriebenen Linien ist um eine vermehrt worden: Nach einem vielmonatigen Probetrieb hat man den elektrischen Betrieb auf der sogenannten Giovi-Linie, die Genua über Pontedecimo und Busalla, den ligurischen Apennin durchbrechend, mit der Poebene verbindet, zunächst für den Güterverkehr aufgenommen. Die Einführung des elektrischen Betriebes bildet nur einen Teil in einem großartigen Programm, das für die Verbesserung der Zufahrten zum Hafen von Genua durchgeführt wird. Bekanntlich hat die alte Giovi-Linie zu ihrer Entlastung eine Hilfslinie erhalten, die ein wenig westlich von ihr gleichfalls den ligurischen Apennin durchbricht. Aber beide Linien können selbst zusammen den stark gewachsenen Verkehr an Gütern und Personen nicht bewältigen. Es wird deshalb nach einem im Jahre 1908 angenommenen Gesetz

eine neue Abkürzungsbahn nach Mailand über Tortona gebaut. Diese Linie wird aber erst nach einer langen Reihe von Jahren fertig werden, während die Besserungen der Verbindungen des größten italienischen Hafens mit seinem Hinterland, der Poebene, die 80% aller in Genua gelöschten Waren anfährt, überaus dringend ist. Um die nötige unmittelbare Steigerung der Leistungsfähigkeit zu erreichen, hatte schon die frühere Betriebsführerin auf den in Genua mündenden Strecken, die Mittelmeerbahn, die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Giovi-Linie erwogen. Die Staatsbahn hat diesen Plan aufgegriffen und durchgeführt.

Wohl ist die Giovi-Linie doppelgleisig, aber ihre Leistungsfähigkeit wird namentlich dadurch beschränkt, daß sie Steigungen von 35:1000 auf offener Strecke und solche von 29:1000 in den



Fünfkuppler-Drehstrom-Güterzuglokomotive der ital. Staatsbahnen.

Gebaut im mechanischen Teile von der Aktien-Gesellschaft «Les Ateliers Metallurgiques» in Turbize und im elektrischen Teile von der ital. Westinghouse-Gesellschaft.

Treibraddurchmesser . . . . .	1070 mm	Drehstromperioden . . . . .	15 sec
Fester Radstand . . . . .	3840 »	Fahrgeschwindigkeit . . . . .	22.5 u. 45 km/St.
Ganzer Radstand . . . . .	6120 »	Entspr. Umlaufzahl . . . . .	112.5—225 min
Achsenformel . . . . .	K K T K K	Dienstgewicht . . . . .	60 t
Größte Länge . . . . .	12 0 15	Zulässiger Ballast . . . . .	15 t
» Kastenbreite . . . . .	9500 mm	Maximal-Dienstgewicht . . . . .	75 t
» Dachhöhe . . . . .	2900 »	Zugkraft am Radumfang . . . . .	11.65 t
» Höhe des Fahrdrahtes . . . . .	3730 »	Anzahl der Pole eines Motors . . . . .	8
Drehstromspannung . . . . .	6000 »	Stundenleistung eines Motors . . . . .	1000 PS.
	3000 Volt	» der Lokomotive . . . . .	2000 »

Tunneln sowie Krümmungen von nur 400 m Halbmesser hat. Der elektrische Betrieb erlaubt eine viel schnellere Zugfolge in den schlecht gelüfteten Tunneln. Für den Güterzugverkehr, der vornehmlich in Betracht kommt, hatte man günstige Erfahrungen auf der Veltlinbahn gemacht. Es konnten dort auch schwere Züge bei starken Steigungen befördert werden, wenn man eine Lokomotive an die Spitze und eine andere an das Ende des Zuges stellt. Zunächst hatte man nur daran gedacht, die Strecke zwischen Pontedecimo und Busalla, auf der der Haupttunnel liegt, elektrisch auszurüsten. Dann aber entschied man, auch den großen Wagenaufstellungs-Bahnhof von Campasso an die elektrische Linie anzuschließen, wodurch diese eine Länge von 19 km erhält. Nun werden auch teilweise die direkten nach Mailand und Turin gehenden Züge, die bisher die Nebenlinie von Ronco durchliefen, wieder über die Hauptlinie des Giovi geleitet werden. Man hat berechnet, daß bei voller Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der neuen Linie alle zehn Minuten ein Zug von 380 t Gewicht die Linie belaufen kann. Wenn man nun eine tägliche Arbeitszeit von 20 Stunden annimmt und den Ausnutzungsfaktor auf 70 festsetzt, so können aufwärts (nach der Poebene zu) täglich 1764 Wagen von je 18 t Gewicht laufen. Abwärts können nach der «Ingegneria Ferroviaria» sogar dreimal soviel Wagen in jeden Zug eingestellt werden. Als Vorbild für die elektrische Einrichtung

hat man die Veltlinbahn gewählt, die bekanntlich mit Dreiphasenstrom betrieben wird.

Da in der Nähe der Linie keine Wasserkräfte zur Verfügung stehen, die genügen, ein großes Kraftwerk zu betreiben, da man ferner auf alle Fälle eine Dampfzentrale zur Aushilfe nötig gehabt hätte und da endlich hier in unmittelbarer Nähe des Hafens von Genua die Kohle verhältnismäßig billig ist, so entschloß man sich gleich zu einem Dampfkraftwerk. Dieses ist an der von Genua nach Sampierdarena unmittelbar beim Hafen an einer Chiapella genannten Stelle errichtet worden, wodurch nicht nur die Kohlenanfuhr, sondern auch die Benützung des Meerwassers zur Kondensation erleichtert wird. Vorläufig sind im Kraftwerk zwei Maschinensätze von 5000 Kilowatt-Leistung aufgestellt, von denen eine zur Aushilfe dient. Es kann jedoch noch eine dritte Maschinengruppe im Krafthaus ohne jede bauliche Veränderung Platz finden und nach einem leicht ausführbaren Anbau kann noch ein vierter Maschinensatz aufgestellt werden.

Im Kesselhaus stehen 7 Röhrenkessel Babcock & Willcox. Der mit 16 Atmosphären Druck erzeugte Dampf wird auf 330° überhitzt. Vorläufig erfolgt die Beschickung der Kessel noch mit der Hand, später soll sie mechanisch geschehen. Die Beförderung der Kohle zum Kesselhaus wird durch einen Eimerzug, die Speisung der Kessel durch zwei Worthington-Pumpen bewirkt.

Jeder der beiden Maschinensätze besteht aus einer Dampfturbine (System Westinghouse-Parson) und einer direkt gekuppelten Drehstrommaschine, die 15 Perioden mit 13.000 Volt Spannung erzeugt. Der Turbogenerator hat eine bei allen Belastungen gleichbleibende Tourenzahl von 900 in der Minute. Die Erreger sitzen auf den gemeinschaftlichen Hauptwellen. Außerdem ist im Maschinenhaus eine Erregergruppe von 100 Kw. zur Aushilfe aufgestellt. Da die Dreiphasenmotoren der Lokomotive bei einer Schnelligkeit, die die des Synchronismus übertrifft, Strom in die Leitung schicken und so gewissermaßen zu Stromerzeugern werden, so ist im Kraftwerk ein Flüssigkeitsrheostat aufgestellt, der für die Aufnahme des aus der Leitung kommenden überschüssigen Stromes sorgt.

Der mit 13.000 Volt Spannung erzeugte Strom wird auf zwei Fernleitungen, die gewöhnlich nebeneinander arbeiten, von denen aber jede auch den Strom allein aufnehmen kann, nach vier Transformatorenstationen in Rivarolo, Pontedecimo, Montanesi und Busalla gebracht und hier auf 3000 Volt heruntergeformt. Jede Umformerstation besteht aus drei Räumen, einem für die Umformer selbst, einem für die Unterbrecher und einem für das Schaltbrett sowie die zugehörigen Meßwerkzeuge. In einer jeden stehen 4 Monophasen-Umformer von je 750 Kw. Von diesen Stationen aus können die einzelnen Strecken der Linie außer Betrieb gesetzt werden. Die Arbeitsleitung ist von der Eisenbahnverwaltung nach dem Vorbild im Simplontunnel gebaut.

## BÜCHERSCHAU.

**Verkehrsgeographische Studien zu einer Isochronenkarte der österr.-ungar. Monarchie.** Von Dr. Franz Heiderich, k. k. ö. Professor an der Exportakademie in Wien. Verlag der Exportakademie. 48 Seiten im Format 24×16 cm. Mit einer vielfarbigen Isochronen-Eisenbahnkarte Oesterreich-Ungarns im Formate 97×76 cm. Preis geheftet K 2.40.

Die Exportakademie des k. k. österr. Handelsmuseums ist der Gliederung nach eine Handelshochschule, ohne bis jetzt deren äußere Rangstellung einzunehmen. Es sind schon mancherlei wertvolle fachtechnische Veröffentlichungen von ihr herausgegeben worden, von denen die letzte hier vorliegt. Der Verfasser bespricht zunächst die handelsgeographische Lage der österr.-ungar. Monarchie, den Anteil und die Bedeutung ihrer Meeresküste für den Welthandel, erörtert sodann die Entstehung und Bedeutung der Isochronenkarten, d. h. solcher, welche die Reisegeschwindigkeit und Zahl der Gelegenheiten in der Erreichbarkeit einzelner Orte vom Verkehrszentrum zum Ausdruck bringen. Die beiliegende Karte ist im Maßstabe 1:1.500.000. In höchst anschaulicher Weise vergleicht der Verfasser die Höhenlage und die Steigungen der österr.-ungar. Bahnen mit jenen des Auslandes, sowohl allgemein als im Verhältnis der Bahnlängen. An den Alpenbahnen wird auch die gesamte Steigung verglichen, wobei der Brenner am günstigsten sich stellt, da er in einem Zuge die Höhe überwindet. Dabei stellt er die Vergleiche der von verschiedenen

Die vorstehend abgebildeten Lokomotiven, von denen 25 in den Dienst gestellt worden sind, sind nach Plänen erbaut, die die Staatsbahnverwaltung für den mechanischen Teil und die Società Italiana Westinghouse für den elektrischen Teil entworfen hat. Sie stammen aus den Werkstätten der eben genannten Gesellschaft in Vado Ligure und sind von uns bereits im Jahrg. 1909, Seite 253 ausführlich beschrieben worden. Sie sind fünfschsig, mit einem Raddurchmesser von 1070 mm und können nach beiden Richtungen fahren. Mit der gesamten Fahrtausrüstung wiegen sie 60 t, jedoch ist die Erhöhung der Last bis zu 75 t vorgesehen. Jede Lokomotive trägt zwei Motoren von 3000 Volt, 15 Perioden und 8 Polen. Bekanntlich ist die Tourenzahl der Drehstrommotoren stetig; jedoch ist bei Anordnung der sogenannten Kaskadenschaltung für zwei Motoren die darin besteht, daß der induzierte Strom aus dem drehenden Teil des einen Motors in den Stator des andern geführt wird, möglich, die halbe Geschwindigkeit herbeizuführen. Im vorliegenden Falle fahren die Lokomotiven, je nachdem die Motoren nebeneinander oder in Kaskadenschaltung arbeiten, mit 45 oder 22,5 km Geschwindigkeit. Die halbe Geschwindigkeit soll für das Anlassen sowie der Sicherheit halber für die Talfahrt von Busalla nach Pontedecimo, die volle für die Bergfahrt gewählt werden. Selbst für den Schnellzugverkehr reicht eine Geschwindigkeit von 45 km/St. voll aus, wenn man bedenkt, daß bisher die Züge mit Dampfbetrieb auf der Giovi-Linie niemals die Geschwindigkeit von 25 km/St. überschritten.

Seiten berechneten Virtuellen Kilometerlänge gegenüber, welche den Gebirgsstrecken zugute kommen sollen. Der Verfasser vergleicht aber auch die größten Fahrgeschwindigkeiten der österr. Eisenbahnen mit jenen des Auslandes, mit der Feststellung, daß bei gleichen Terrainverhältnissen, Gebirgsstrecken ausgenommen, die österr. Bahnen weit zurückstehen. Dies gilt insbesondere von der ehemaligen Kaiser Ferdinands-Nordbahn, die bekanntlich das schwächste Schienenprofil und die leichtesten Lokomotiven besaß. Ihre Reisegeschwindigkeit erreichte kaum 60 Kilometer-Stunden, während die in schwierigerem Gelände arbeitende französische Nordbahn über 96 Kilometer-Stunden erzielte, was natürlich im Staatsbetrieb nur allmählich erreicht werden kann. Der eigentliche Wert der Karte liegt in der anschaulich dargestellten Verkehrsmöglichkeit nach Fahrstunden eingeteilt und zeigt recht auffällig bestehende Lücken unseres Eisenbahnsystemes, besonders der von Wien nach Südosten führenden Linien. Diese Veröffentlichung, als erste österreichische dieser Art, verdient das weiteste Interesse aller im Eisenbahnbetriebe tätigen.

**Lokomotivheizer-Kalender 1913.** Herausgegeben vom Unterstützungs- und Rechtsschutzverein der stabilen und provisorischen Lokomotivheizer der k. k. österr. Staatsbahnen.

Ein 152 Seiten starker Taschenkalender, der nebst den üblichen Notizen und Organisationsnotizen auch die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen über Aufnahms- und Prüfungsbedingungen, die Prüfung über Hör- und Sehvermögen, Bestimmungen der Krankenkasse. Bezüge usw. enthält und für die Heizer recht brauchbar und nützlich sein dürfte.

**Kahle, Die Dampfmaschine in Frage und Antwort.** Kurzgefaßte Zusammenstellung nebst Aufgaben-Sammlung für den Gebrauch beim Unterricht, beim Selbststudium und in der Praxis. Heft 1: Einzylinder-Maschinen (Wechselstromdampfmaschinen). Mit 91 Figuren im Text. 1913. Preis geheftet M 2.—. Berlin 1912, Verlag: E. S. Mittler & Sohn.

Im Verlage der k. Hofbuchhandlung E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68, ist ein sehr beachtenswertes Werk des Ingenieurs Carl Kahle erschienen: «Die Dampfmaschine in Frage und Antwort». Der Verfasser war bestrebt, den Stoff in knapper, leicht faßlicher Form zusammenzustellen und praktisch zu behandeln, ohne die theoretische Seite außer acht zu lassen. Zur leichteren Bewältigung des Stoffes ist daher die Frage und Antwort gewählt worden. Statt einzelner Berechnungen hier und da, mit denen dem Studierenden wenig geholfen ist, bringt das Werk vollständig durchgerechnete Maschinen. Die hier zum ersten Male zusammenhängend in allen Einzelheiten vollständig durchgeführten Beispiele bieten ihm außerdem gute Unterlagen für seine Konstruktionsaufgaben. Auch als Behelf zur Prüfung dürfte das Werk gute Dienste leisten. Ebenso dürfte

der junge Techniker, sowohl am Konstruktionsfische wie auch im Betriebe, einen guten Ratgeber in dem Werke finden. Praktiker, Meister, Maschinisten, Monteur, Maschinenbauer und Heizer sowie auch der Maschinenbesitzer können sich aus dem Werke Anregung holen. Um es handlich zu gestalten und die Anschaffung zu erleichtern, erscheint es in 12 einzelnen Heften, deren jedes ein abgeschlossenes Ganzes bildet. In der Reihenfolge der Hefte ist auf den Studiengang Rücksicht genommen. In dem zunächst vorliegenden Heft 1 ist die «Einzylinder-Maschine» (Wechselstromdampfmaschine, Preis 2 M.) behandelt und ein Beispiel für eine kleine «Einzylinder-Maschine» gebracht. Die weiteren Hefte werden enthalten: 2. Heft: Mehrzylindermaschine (Verbundmaschine). 3. Heft: Einfache Schiebersteuerungen. 4. Heft: Das Schwungrad. 5. Heft: Doppelschieber-Steuerung. 6. Heft: Kolbenschieber-Steuerungen. 7. Heft: Steuerungen mit vier Dampfwegen (Hahn- und Ventilsteuerungen). 8. Heft: Gleichstrom-Dampfmaschine. 9. Heft: Kondensator. 10. Heft: Flachregler. 11. Heft: Indizieren, Planimetrieren und Abbremsen. 12. Heft: Kraft- und Wärmetheorie. Sämtliche Hefte sind mit zahlreichen Abbildungen ausgestattet, von denen 91 sich im ersten Heft befinden. Das ganze Werk soll über 1000 Abbildungen (Konstruktionszeichnungen und fertige Maschinen) bringen.

## ALLGEMEINES.

**Personalnachrichten.** Die böhmische technische Hochschule in Prag hat die Herren Ing. Svetozar Nevole, Direktor der österr. Werke und Fabriken der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, und Ing. Wenzel Mařek, Direktor der Ersten Böhm.-mährischen Maschinenfabrik in Prag, zu Ehrendoktoren der technischen Wissenschaften ernannt.

**Eisenbahnpräsident Zivilingenieur E. A. v. Ziffer.** Vor kurzem beging der langjährige Präsident des Verwaltungsrates der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahngesellschaft Zivil-Ing. E. A. v. Ziffer, seinen 80. Geburtstag. Der Jubilar hat nicht nur während seiner 60jährigen Tätigkeit im technischen Berufe, sondern auch vorwiegend auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens und insbesondere in bezug auf die Entwicklung der Bahnen niederer Ordnung richtunggebend gewirkt. Seit Jahrzehnten hat er für die Wahrung der Standesinteressen und für die Stellung der Techniker im Staate und in der Gesellschaft sich in erfolgreicher Weise betätigt und sich um die Einrichtung der behördlich autorisierten Privattechniker dauernde Verdienste erworben. Das am 2. d. M. sanktionierte Gesetz, betreffend die Errichtung von Ingenieurkammern, ist zum größten Teile seinem unermüdlichen und mannhaften Eintreten zu verdanken. Auch als Fachschriftsteller und Berichterstatter auf vielen Eisenbahnkongressen genießt v. Ziffer einen ausgezeichneten Ruf.

**Druckfehlerberichtigung.** In einem Teil unserer Auflage des letzten Heftes ist auf Seite 21 die Drehgestellbelastung der Sudan-Atlanticlokomotive statt mit 11·27 t total, mit dem gleichen Gewicht für jede Drehgestellachse einzeln angegeben, was schon dem Gesamtgewicht von 54·13 t widersprechen würde.

**Diesel-Lokomotive mit Druckluft-Kraftübertragung.** Nach einer Mitteilung des «Engineer» befaßt sich gegenwärtig die Closed Circuit Air Transmission Co. in Glasgow mit dem Bau einer mittels Verbrennungsmotoren angetriebenen 1000-pferdigen Lokomotive. Die nach der Bauart 2 C 2 (2 Laufachsen, 3 Triebachsen, 2 Laufachsen) herzustellende Lokomotive erhält zwei nach dem Verbrennungsprozeß arbeitende Motorkompressoren, bestehend aus Dieselzylindern mit unmittelbar angebauten Luftkompressorzylindern. Diese liefern die Druckluft für die vier Arbeitsmotoren. Letztere sind als Kolbenmaschinen nach Art gewöhnlicher Lokomotiv-Dampfmotoren ausgebildet und übertragen ihre Kraft auf die drei Lokomotiv-Triebachsen. Bemerkenswert ist, daß die Uebertragungsdruckluft einen geschlossenen Kreislauf durchmacht, indem die von den Arbeitsmotoren ausgestoßenen Luftmengen wiederum den Luftkompressoren zugeführt werden. Die Luftleitungen, welche die Verbindung zwischen den Zylindern der Kompressoren und Arbeitsmotoren herstellen, führen durch einen Gasbehälter, in dem die Auspuffgase der Verbrennungsmotoren ihren Wärmegehalt an die durchgeführten Luftleitungen abgeben. Auf diese Weise sollen die bei der Ueberführung der Druckluft entstehenden Energieverluste ersetzt werden. Der Gasbehälter dient gleichzeitig für die Verbrennungsmotoren als Schalldämpfer. Die Lokomotive ist weiter ausgerüstet mit Brennstoffbehältern, Kühlwassersammelbecken und Luftsammelbehältern. Die in letzteren aufgespeicherte Druckluft dient zur Einführung des Brennstoffes in die Verbrennungsmotoren und zu deren Anlassen.

**Prüfung des Farbensinns der Bewerber für den Lokomotivführerdienst bei den bayerischen Staatseisenbahnen.** Wiederholt sind Fälle vorgekommen, in denen Lokomotivführer erst bei

den Wiederholungsuntersuchungen als farbenuntüchtig erkannt wurden und dann aus dem bisherigen Dienste entfernt werden mußten. Um solche Vorkommnisse sowohl im Interesse der Betriebssicherheit als im Interesse des beteiligten Personals zu verhüten, wurde angeordnet, daß in Zukunft sämtliche Bewerber für den Lokomotivführerdienst ausnahmslos mit dem Nagelschen Farbenmischapparat (Anomaloskop) zu untersuchen sind.

**Tragen der Dienstkleidung durch das Lokomotivpersonal.** Mit Wirkung vom 1. Januar 1913 an ist das Lokomotivpersonal der badischen Staatsbahnen verpflichtet worden, während des Dienstes auf der Lokomotive die Dienstmütze zu tragen. Auf diesen Zeitpunkt wird die Ausrüstung des Lokomotivpersonals mit Mützen auf Kosten der Verwaltung, wofür mit dem Betriebsbudget für 1912—13 die Mittel bewilligt worden sind, durchgeführt sein. Sonstige Dienstkleidungsstücke werden, abgesehen von Winterschutzkleidern, dem badischen Lokomotivpersonal verwaltungsseitig nicht geliefert, jedoch steht den Lokomotivbeamten der Eintritt in die Kleiderkasse frei, von der die gewünschten Kleidungsstücke gegen Zahlung monatlicher Beiträge zu ermäßigten Preisen geliefert werden.

**Deckung des Kohlenbedarfes der Staatsbahnen.** Die auf dem Weltmarkte infolge des englischen Ausstandes eingetretene Erhöhung der Kohlenpreise hat sich für den nächstjährigen Kohlenbedarf der österreichischen Staatsbahnen nur in geringfügigem Maße fühlbar gemacht, da von dem gesamten Kohlenbedarfe der Staatsbahnen von rund 5·2 Millionen Tonnen nur 453.200 t durch neuen Einkauf zu beschaffen waren, der weitaus größere Teil aber durch vertragsmäßige Abschlüsse gedeckt ist. Die Kosten einer Tonne Normalkohle stellten sich für den Gesamtbedarf der österreichischen Staatsbahnen im Jahre 1912 auf 7·659 Kronen; im Jahre 1913 sind sie mit 7·682 zu berechnen, so daß sich eine Preissteigerung von nur 0·3%<sub>0</sub> ergibt.

**Jahresbericht der königlichen Eisenbahndirektions-Halle über die elektrische Zugförderung auf der Strecke Dessau—Bitterfeld.** Die Betriebseröffnung mit Probezügen erfolgte am 19. Jänner 1911 mit der 1 C 1 Lokomotive der Wiesentalbahn<sup>1)</sup> (Baden). Ab 10. Februar wurden versuchsweise fahrplanmäßige Personenzüge samt der Dampflokomotive befördert. Erst am 7. Juni waren soviel Elektrolokomotiven vorhanden, daß alle Züge bewegt werden konnten. Die erste 2 B 1 Lokomotive<sup>2)</sup> der Siemens-Schuckertwerke erreichte vom 25. Jänner 1911 im ersten Jahre 34.000 Lokomotivkilometer Leistung, was bei doppelter Besetzung als mäßig bezeichnet werden muß. Außer 3 Stück 2 B 1 Lokomotiven standen noch 4—5 Stück D Lokomotiven für Güterzüge in Verwendung. Der Dampf- und Kohlenverbrauch

sowie die Kohlenkosten für eine Schalttafel kw/ St.: 8·4 kg Dampf, 2·8 kg Braunkohle und 0·616 Pfennig Kohlenkosten = 0·7 Heller. Bei den Meßversuchen ergaben 3 Stück 2 B 1 Lokomotiven folgendes:

	Lokomotive		
	E. S. 1	E. S. 2	E. S. 3
	Baufirma		
	Siemens-Schuckertwerke	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft	Bergmann-Werke
Beabsichtigte Dauerzugkraft am Radumfg.	1780 kg	1900 kg	3550 kg
Erzielte Dauerzugkraft am Radumfang	1900 «	2150 «	—
Ermittelte Anfahrzugkraft am Zughaken	8000 «	9000 «	14.500 «

	Lokomotive	
	E. G. 502	E. G. 506
	Baufirma	
	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft	Maffei-Schwartzkopff-Werke
Beabsichtigte Dauerzugkraft am Radumfg.	3000 kg	2700 kg
Erzielte Dauerzugkraft am Radumfang	3000 «	2900 «
Ermittelte Anfahrzugkraft am Zughaken	17000 «	13000 «

Bei stillstehendem Fahrzeug wurden bei trockenen Schienen ohne Sand Reibungsziffern bis herab zu  $\frac{1}{2}$  erzielt, bei langsamer Bewegung bis zu einem  $\frac{1}{3}$  gemessen. Die beobachteten geringsten Werte bei schlüpfrigen Schienen und Weichenkrümmungen betragen ohne Sandstreuer  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{10}$ . Gegenüber Zwillings-Dampflokomotiven (auch 2 Zylinder-Verbund) sei die Reibungszugkraft um mindestens 25% höher. Die elektrische Arbeit, an den Stromabnehmern gemessen, betrug im Mittel für Schnell- und Personenzüge 29·5 w/St. und 16·5 w/St. — t/km bei Güterzügen.

**Verabredungen zwischen den Eisenbahnverwaltungen und Fahrmaterialfabrikanten in Frankreich.** Seit mehreren Jahren kamen wiederholte und laute Klagen aus der französischen Industrie darüber, daß die französischen Eisenbahnverwaltungen ihr Fahrmaterial systemlos und unregelmäßig bestellten; in Zeiten scharf anwachsenden Bedarfs so viel, daß die heimischen Fabriken die Lokomotiven und Wagen nicht in genügender Zahl und in der verlangten kurzen Frist liefern konnten und die Bestellungen größtenteils in das Ausland gehen mußten; in Zeiten

<sup>1)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1911, Seite 199.

<sup>2)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1911, Seite 198.

wirtschaftlichen Stillstands oder Niedergangs zu wenig, so daß die heimische Industrie nicht genügend Arbeit hatte. Noch im vorigen Jahr z. B. mußten wohl oder übel beträchtliche Lieferungen von Lokomotiven an deutsche Werke vergeben werden. Im französischen Parlament sind im nationalen Interesse mehrfach diese Verhältnisse verurteilt worden, die Regierung versprach, sich ins Mittel zu legen, und hat auch gewisse Schritte getan. Endlich scheint jetzt durch Selbsthilfe eine Verständigung zwischen den beiden Interessenten zu erfolgen. Es haben Verhandlungen der Eisenbahnverwaltungen mit beteiligten Industriellen stattgefunden, und man ist nunmehr zur Aufstellung einer Art Programm gekommen. Danach sollen zweimal im Jahre, in den Monaten Mai und November, Zusammenkünften zwischen den Eisenbahndirektoren und den Industriellen stattfinden, in welchen erstere für die nächste Zeit ihren wahrscheinlichen Bedarf mit Lieferfristen mitteilen, letztere ihre etwaigen Vorräte und ihre Leistungsfähigkeiten bekanntgeben, wonach dann ein Einvernehmen und auf die Dauer regelmäßiger Lieferungen bewerkstelligt werden könnten.

**Ungarische Staatseisenbahnen.** Um künftigen Anforderungen des gesteigerten Verkehrs entsprechen zu können, wurden bei den dort heimischen Waggonfabriken für die Königl. ungarischen Staatseisenbahnen insgesamt 2243 Stück Güterwagen in Bestellung gegeben. Von dieser Anzahl entfallen auf gedeckte Wagen 1509, auf offene Wagen 701 Stück. — Außerdem wurden 3 Spezialwagen mit einer Tragfähigkeit von 50 t und 30 t zum Transporte schwerer Maschinenbestandteile bestellt.

**Prozentsatz der verunglückten amerikanischen Eisenbahnarbeiter.** Nach dem letzten, jetzt vorliegenden Bericht des statistischen Bundesamts in Washington waren im Jahre 1911 bei allen, staatlichen und zwischenstaatlichen Eisenbahnen der Union 1,648.033 Arbeiter angestellt; es wurden in diesem Jahre 3600, das ist 1 von je 458 getötet und 1 von je 8 mehr oder minder schwer verletzt!

**Die Eisenbahnen Aegyptens im Jahre 1911.** Das Anlagekapital erreichte eine Höhe von 26,093.077 L. E., es verzinste sich mit 6·36%. Die Betriebszahl stellte sich auf 55·02%. Das Rollmaterial umfaßte 584 Lokomotiven, 1305 Personen- und 11.123 Güterwagen. Die Gesamtlänge des ägyptischen Staatsbahnnetzes betrug am 31. Dezember 1911: 2410 km, wovon 2186 km voll- und 224 km schmalspurig (3'6") waren. Dem Staatsbahnnetz angegliedert sind ferner die Hilfs-eisenbahnen von Oberägypten mit einer Länge von 536 km und die Western Oases Railway mit 175 km. Das unterägyptische Kleinbahnnetz erfuhr keine Veränderung; seine Länge betrug, wie im Vorjahr, 1268 km.

**Die selbsttätige Kupplung von Boirault.** Die Vorbereitung des bei der französischen Staats-eisenbahn zu veranstaltenden großen und vor-

aussichtlich entscheidenden Versuches mit selbsttätigen Kupplungen ist in vollem Gange. Die Beschaffung der erforderlichen 500 Paar fest anzubringenden und der 3000 Paar abnehmbaren Kupplungen ist durch die starke Inanspruchnahme der französischen Eisenindustrie etwas verzögert worden, und es wird noch gut ein Monat vergehen, bis der Betrieb mit nur selbsttätigen Kupplungen innerhalb des bestimmten Netzes eröffnet werden kann. Versuchsstrecken sind: La Rochelle-La Palice, La Rochelle-Rochefort s. M., La Rochelle-Aigrefeuille, La Rochelle-Velluire-Fontenay le Comte und La Rochelle-Velluire-La Roche sur Yon. Es sind vier Uebergangsbahnhöfe vorhanden, auf denen die abnehmbaren Kupplungen eingehängt oder, beim Verlassen des Versuchsnetzes, wieder entfernt werden: La Roche sur Yon, Fontenay le Comte, Aigrefeuille, Rochefort s. M. Ueber die Erfolge der Versuche wird berichtet werden.

**Folgeschwere Explosion eines Lokomotivkessels.** Eine solche gehört glücklicherweise zu den Seltenheiten, dank der weitgehenden Schulung und Erfahrung des Personals und dank der bis in das kleinste durchgeführten sachgemäßen Konstruktion des Kessels, der Speisevorrichtungen und der Feuerung. Um so größeres Aufsehen hat die Explosion eines Lokomotivkessels erregt, die sich am 18. März v. J. in der Werkstätte der Galveston-Harrisburg und San Antonio-Eisenbahn zu San Antonio in Texas zugetragen hat und jetzt durch die endlich zum Abschluß gebrachte Untersuchung ihre Aufklärung gefunden haben dürfte. Die Folgen dieser Explosion waren von derart ungewöhnlichen Erscheinungen und von einer so weitgehenden Zerstörung der Lokomotive begleitet, daß man zuerst der Auffassung war, es handle sich um den Racheakt von Streikenden, die hier mit Hilfe von Nitroglyzerin einen Akt von Sabotage ausgeführt hätten. Die Lokomotive Nr. 704 genannter Eisenbahn wurde am 21. Februar außer Dienst gestellt und einer umfangreichen Reparatur unterworfen. Am 18. März sollte sie wieder in Betrieb genommen werden und wurde zu diesem Zweck innerhalb des Geländes der Eisenbahnwerkstätte zu San Antonio angeheizt, nachdem sie mit einem kalten Wasserdampfdruck von 14·3 Atm. probiert war. Der Umstand, daß das Anheizen in der Nähe der mit Arbeitern stark besetzten Werkstätten erfolgte, hatte die verhängnisvolle Folge, daß 22 Personen getötet und 32 Personen verletzt wurden, ein trauriger Rekord, der von keiner der bisherigen Lokomotivkesselexplosionen erreicht sein dürfte. Das eine Rad wurde um 90 Grad aus seiner Achse verdreht. Als Ursache der Explosion ist anzunehmen, daß das Manometer infolge Verstopfung des Dampfzuleitungsdruckrohres den Dampfdruck nicht richtig anzeigte. Infolgedessen hatten die mit dem Anheizen der Lokomotive betrauten Arbeiter wahrscheinlich die Sicherheitsventile überlastet und allmählich einen Dampfdruck erzeugt, der



weit über den zulässigen hinausging und den Kessel zur Explosion brachte.

**Vorschläge zur Neuordnung der Lokomotiv- und Wagenwirtschaft auf den russischen Staatsbahnen** hat General Petrow, der Vorsitzende der eingesetzten Enquetekommission, dem Ministerrat kürzlich unterbreitet. Folgende Maßnahmen werden als besonders dringend bezeichnet: a) bezüglich der Güterwagen: 1. Das zurzeit geübte Verfahren der gegenseitigen Güterwagenbenützung soll weiter ausgebaut werden; 2. es soll allmählich auf allen russischen Eisenbahnen eine einheitliche Bauart der Güterwagen entsprechend der zurzeit im Gebrauch befindlichen Normalform eingeführt werden. Dabei soll vom Ministerium der Verkehrsanstalten eingehend geprüft werden, ob nicht eine Erhöhung der Tragfähigkeit auf 1000 Pud (= 16.380 kg) angängig ist. b) Bezüglich der Lokomotiven: 1. Der Lokomotivpark der einzelnen Bahnen soll einheitlich gestaltet werden. Vier Grundbauarten sollen zugelassen werden. Die überzähligen Lokomotiven sollen einem der Reichseisenbahnverwaltung zur Verfügung zu stellenden Reservepark zugeteilt werden. 2. Alle Lokomotiven, deren Indiensthaltung unwirtschaftlich ist, sind rechtzeitig auszusondern. 3. Für die Wahl des Feuerungsmaterials soll lediglich der Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit maßgeblich sein, wobei anerkannt werden muß, daß die Naphtaheizung wegen ihrer Billigkeit für alle diejenigen Bahnen in Frage kommen müsse, die das Kaspische Meer und das Flußnetz des Wolgabekens berühren.

**Vollspurige Akkumulatorenlokomotiven für Verschubdienst.** Wie wir der im 10. Jahrgang erscheinenden Zeitschrift für elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, München, R. Oldenburgs Verlag, entnehmen, hat die Hauptwerkstätte Ponnarth der preußischen Staatsbahnen bei Königsberg eine derartige, zweiachsige Lokomotive in Betrieb genommen. Bei 32 t Dienstgewicht hat sie zwei Motoren von zusammen 50—100 PS Leistung, wobei sie sogar vorübergehend eine Zugkraft von 5000 kg im Zughaken ausüben soll, somit Wagenzüge bis zu 430 t zu befördern vermag. Dies entspricht allerdings bei 50 PS dauernder Leistung einer Geschwindigkeit von bloß 2·7 km/St., der halben Geschwindigkeit eines Fußgängers, die man wohl keiner Dampflokomotive zubilligen würde. Ihre Leistung von 4000 Zugkilometer ist ebenfalls nur für sehr kleine Anforderung ausreichend. Die Batterie wiegt 14·5 t, so daß die Anschaffungs- und Instandhaltungskosten sehr hoch sein dürften. Weitaus niedriger sind diese bei mindestens gleicher Leistung für die feuerlosen Dampflokomotiven (Heißwasserlokomotiven) die auf gleicher Grundlage gebaut werden können und auch in dieser Größe schon ausgeführt worden sind.

**Die Eisenbahnindustrie des südafrikanischen Bundes.** Der Eisenbahnminister des südafrikanischen Bundes machte in seiner im Kap-

stadter Parlament gehaltenen Budgetrede die interessante Mitteilung, daß die südafrikanischen Eisenbahnverwaltungen unmittelbar vor dem Inslebentreten des Bundes am 31. Mai 1910: 682 Lokomotiven, Personen- und Güterwagen im Gesamtbetrage von 669.000 Pfund Sterling bestellt haben und daß unter der Union selbst weitere 1331 Fahrzeuge im Betrage von 1,082.000 Pfund Sterling bestellt worden seien. In der laufenden Sitzung sollen nochmals 3736 Fahrzeuge zum Preise von 791.000 Pfund Sterling bewilligt werden. Die Gesamtausgabe für rollendes Material seit 1910 beläuft sich bei Einrechnung des in der gegenwärtigen Sitzung zu bewilligenden Postens sogar auf 2,573.000 Pfund Sterling = 61 Mill. Kronen; von dieser Summe gelangt ein erheblicher Betrag innerhalb Südafrikas zur Ausgabe. Der vorhandene Betriebsmittelpark umfaßte am 31. Dezember 1910: 1412 Lokomotiven, 2141 Personen- und 22.848 Güterwagen, am 31. Dezember 1911: 1421 Lokomotiven, 2043 Personen- und 23.350 Güterwagen.

**Erhöhung der Tragfähigkeit bei gedeckten Eisenbahnwagen.** Um eine bessere Ausnützung der Wagen zu ermöglichen, wurde bei jenen gedeckten Wagen der Staatsbahnen, deren Bauart es zuließ, bei unveränderter Belassung des angeschriebenen Ladegewichtes von 15.000 kg die Tragfähigkeit von 15.750 auf 16.400 kg erhöht, so daß diese Wagen nunmehr bis zu dieser Gewichtsgrenze beladen werden können. Durch diese Maßnahme dürfte, wie amtlich verlautbart wird, insbesondere auch die klaglose Uebernahme der von Rußland in Wagenladungen zu 1000 Pud einlangenden Getreidesendungen in den Grenzstationen im wesentlichen gesichert sein.

**Vergleichende Statistik von Eisenbahneinnahmen.** Der Brüsseler »Moniteur des Intérêts Matériels« bringt eine neue Tabelle über die Eisenbahn-Einnahmen aus allen Erdteilen. — Danach vereinnahmten, im Vergleich zu derselben Vorjahrszeit: preußisch-hessische Staatsbahnen 214 (202), elsass-lothringische Eisenbahnen 239 (222), württembergische Staatsbahn 151 (146), sächsische 197 (188), badische 214 (208), mecklenburgische 67 (64), oldenburgische 101 (93) Frcs. In England: Great Northern 241 (256), Great Western 185 (190), Lancashire and Yorkshire 412 (432), London-Brighton 265 (285), London and North Western 324 (335), London and South Western 195 (205), Midland 355 (375), North Eastern 236 (252) South Eastern und London-Chatam-Dover 297 (305), Great Eastern and Western 56 (56) Caledonian 206 (216) Frcs. Danach sind in England die Einnahmen in 1912 verhältnismäßig schlechter gewesen als 1911. Oesterreich-Ungarn: österreichische Staatsbahnen 149 (138), ungarische Staatsbahnen 127 (117), bosnisch-herzegovinische Eisenbahnen 49 (46) Südbahn 192 (187), Aussig-Teplitz 440 (420), Buschtehrader 161 (158), Kaschau-Oderberg 200 (187) Frc. Belgische Staatsbahnen 193 (183),

Mecheln-Terneuzen 94 (84), Nordbelgische Eisenbahnen 437 (432), belgische Vizinalbahnen 17 (16) FrCs. Spanien: Madrid-Saragossa-Alicante 94 (83), spanische Nordbahn 105 (94). Andalusische 66 (56), Madrid-Caceres-Portugal 36 (34), spanische Westbahn 30 (29), Südbahn 49 (50) FrCs. Frankreich: alte Staatsbahn 56 (55), Staats-Westbahn 100 (99), Nordbahn 214 (211), Paris-Lyon-Mittelmeerbahn 129 (151), Orléansbahn 190 (95), Ostbahn 144 (141), Südbahn 88 (87) FrCs. Italienische Staatsbahnen 108 (102) Frs. Niederlande: Amsterdam-Rotterdam 106 (102), Betriebs-gesellschaft der Staatsbahnen 114 (105) FrCs. Rumänische Staatsbahnen 82 (73) FrCs. Rußland: Staatsbahnen: Warschau-Wiener 489 (401) Katharinenbahn 251 (234), Transsibirische Bahn 138 (124), Transbaikalbahn 63 (66), Transkaukasische 193 (183), Moskau-Brest 188 (201), Petersburg-Moskau 333 (330), Riga-Orel 190 (206), Nordbahn 135 (126), Südwestbahn 224 (215), Südbahn 211 (248); Privatbahnen: Wladikawkas 220 (245), Moskau-Windau-Rybinsk 125 (133), Mosaukasan 144 (188), Rjäsan-Ural 117 (146), Südostbahn 167 (177) FrCs. Schweizerische Bundesbahnen 185 (174) FrCs. Griechenland: Piräus-Athen-Peloponnes 21 (22) FrCs.

**Die schnellsten Eisenbahnzüge der Welt** auf Strecken über 100 km Länge ohne Aufenthalt gibt folgende Tabelle:

Linien	Entfernung km	Fahrzeit		Geschwindigkeit km
		Std.	Min.	
<b>Frankreich:</b>				
Paris-Calais . . . . .	298·0	3	21	89·1
Paris-Busigny . . . . .	180·0	1	54	95·2
Paris-Troyes . . . . .	167·0	1	53	88·7
Paris-Saint-Quentin . . . . .	154·0	1	34	97·3
<b>England:</b>				
London-Plymouth . . . . .	363·2	4	7	88·8
London-Rhyl . . . . .	336·7	3	57	85·2
London-Shipley . . . . .	332·3	4	5	81·2
London-Wilmsow . . . . .	284·6	3	13	93·1
London-Exeter . . . . .	279·6	3	—	88·5
<b>Preußen:</b>				
Berlin-Hamburg . . . . .	286·8	3	14	88·7
<b>Bayern:</b>				
München-Würzburg . . . . .	277·0	3	25	81·8
<b>Vereinigte Staaten von Nordamerika:</b>				
Pittsburg-Jersey City . . . . .	702·0	9	39	73·3
Eaglewood-Ft. Wayn . . . . .	226·0	2	23	95·2
<b>Niederlande:</b>				
Vlissingen-Boxtel . . . . .	137·8	1	58	74·8
<b>Italien:</b>				
Rom-Cassino . . . . .	138·0	2	10	63·7

**Signalunterrichtswagen.** Die Pennsylvania Eisenbahn hat auf allen ihren Strecken «Signalunterrichtswagen» eingestellt. Sie sind innen in zwei Räume geteilt, von denen der eine zur Abhaltung von Prüfungen dient, während der anderer unter Glas eine Karte der betreffenden Strecke

enthält, die mittels Walzen an beiden Enden vor und rückwärts bewegt werden kann. Diese Karte zeigt alle Hauptgleise, Abzweigungen, Straßenkreuzungen, Signale, Wassertröge, Bahnhöfe und Meilensteine. Das Personal soll an Hand dieser Karte mit der Strecke vertraut gemacht werden und muß dann in einer Prüfung seine Streckenkundigkeit nachweisen. Außerdem enthält der Wagen Modelle von Signalanlagen, an denen den Anwärtern bei der Vorbereitung zur Prüfung die Tätigkeit der Signale klar gemacht und die verschiedenen Signalbilder eingepreßt werden. Jeder Wagen untersteht einem Prüfungsbeamten, dem ein Assistent zugeteilt ist. Beide reisen mit dem Wagen von Ort zu Ort und prüfen das Personal in allen Dienstkenntnissen, außer im Maschinenwesen einschließlich der Bremsen, für welche Dienstzweige besondere Vorkehrungen getroffen sind.

**Amerikanische Wagen- und Lokomotivbeschaffung, Bahnausrüstung im Jahre 1911 und im ersten Vierteljahre 1912.** Die Wagen- und Lokomotivfabrikanten der amerikanischen Union haben eine Zeit großer Flaute hinter sich, und es hat den Anschein, als ob eine kleine Besserung der Verhältnisse sich vorbereite. Die von den Bahngesellschaften im Jahre 1911 für Personen- und Frachtwagen gegebenen Aufträge waren kleiner als in den letzten sieben Jahren (1908 ausgenommen, als sich die große wirtschaftliche Krisis abspielte). Die folgende Aufstellung zeigt die Größe der Bestellungen in den letzten acht Jahren:

	Güter-wagen	Personen-wagen	zu-sammen
1904 . . . . .	136.561	2.213	138.774
1905 . . . . .	341.315	3.289	344.604
1906 . . . . .	310.315	3.402	313.717
1907 . . . . .	151.711	1.791	153.502
1908 . . . . .	62.669	1.319	63.988
1909 . . . . .	189.360	4.514	193.884
1910 . . . . .	141.204	3.881	145.085
1911 . . . . .	113.117	2.623	115.740

Im Jahre 1912 haben sich die Verhältnisse um ein Geringes gebessert, denn die Wagenbestellungen beliefen sich im Monat Januar auf 20.717, im Monat Februar auf 8547 und im Monat März auf 8521, zusammen somit auf 37.785 Wagen, was für das ganze Jahr ungefähr 151.000 Wagen ausmachen würde, etwas mehr als in den Jahren 1910 und 1911, aber nicht zu vergleichen mit den Bestellungen in den Jahren 1905 und 1906. Zudem sind die Preise, welche die Fabrikanten gegenwärtig erzielen, zwar weniger gedrückt als zu Ende des Jahres 1911, aber doch noch immer sehr niedrig. Größer war in den letzten Monaten die Nachfrage nach Lokomotiven, es wurden bestellt im Monate Januar 115, im Monat Februar 444 und im Monat März 471, zusammen 1020, was für das ganze Jahr eine Ziffer von 4080 Lokomotiven ergeben würde. Das wäre allerdings besser als das Geschäftsergebnis im

Jahre 1910 mit 3787 Lokomotiven und im Jahre 1911 mit nur 2850 Lokomotiven, bliebe aber doch weit zurück hinter den 6265 Lokomotiven im Jahre 1905 und den 5848 Lokomotiven des Jahres 1906. Und dabei ist es fraglich, ob die Bestellungen auf Lokomotiven in gleicher Stärke anhalten werden wie in den ersten drei Monaten des Jahres. — In den Jahren 1910 und 1911 haben manche Gesellschaften einzelne ihrer Fabriken gesperrt; die jetzt in Tätigkeit begriffenen haben augenblicklich ausreichend zu tun, und die American Locomotive Co. hat sogar die Woodsrun-Fabrik in Pittsburg, die sie seit nahezu einem Jahr geschlossen hielt, wieder eröffnet: das sieht man als günstiges Zeichen dafür an, daß die erhoffte Besserung langsam sich geltend macht. Auch die Pullmann Co. hat bekannt gegeben, daß in den ersten acht Monaten ihres Geschäftsjahres (1. Juli bis 30. Juni), also in den Monaten Juli 1911 bis März 1912, sich die Bruttoeinnahmen auf 25,762.105 Dollar und die Nettoeinnahmen auf 7,173.949 Dollar gesteigert haben; das bedeutet eine Zunahme von 738.918, bzw. 439.234 Dollar gegen die entsprechenden Monate des letztvorangegangenen Jahres.

### Elektrischer Betrieb der Lötschbergbahn.

Der Betrieb der Versuchsstrecke Spiez-Frutigen wickelt sich im allgemeinen in ganz befriedigender Weise ab. Störungen von Belang seien nicht vorgekommen. Die verbrauchte Kraft kostete für das Rohtonnenkilometer 0,3 Cts., während die Kosten des Kohlenverbrauchs bei Dampfbetrieb in den vorangegangenen Jahren etwa 0,45 Cts. betragen hätten. Die Ergebnisse des ersten Berichtsjahres ließen den Schluß ziehen, daß der elektrische Betrieb sich mit genügender Betriebssicherheit werde durchführen lassen und auch hinsichtlich der Kosten innerhalb der seinerzeit berechneten Kosten sich bewegen werde. Es wurden zunächst 12 Maschinen bei der Maschinenfabrik Oerlikon bestellt, mit einer Leistungsfähigkeit von 2500 PS., so daß sie imstande sein werden, ein angehängtes Zuggewicht von 300 t auf 27<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung mit einer Geschwindigkeit von 50 km in der Stunde zu ziehen. Die Berner Alpenbahngesellschaft bestellte schon im Jahre 1909 für ihre Lötschberglinie bei der Maschinenfabrik Oerlikon nach dem System der gleichfalls von der genannten Firma gelieferten Seebach-Wettingen-Lokomotive eine solche mit zwei Motoren von je 1000 PS. Stundenleistung. Diese seit beinahe zwei Jahren im praktischen Betriebe stehende Lokomotive hat sich so gut bewährt, daß die Bahngesellschaft bei Oerlikon zehn weitere Lokomotiven in Auftrag gab, und zwar mit wiederum wesentlich größeren Motorleistungen; im übrigen soll genau an der Bauart der ersten Oerlikoner Lokomotive festgehalten werden. Fünf von diesen Lokomotiven werden bei Brown, Boveri & Cie. hergestellt; sie erhalten 5 gekuppelte Triebachsen und 2 Laufachsen. In Betrieb gestellt werden die Fahrzeuge auf der Linie-Bern-

Lötschberg-Simplon, wo sie imstande sein müssen mittels ihrer beiden Motoren während 1½ Stunden ununterbrochener Fahrt an den Schienen eine Energie von 2500 PS. bei 50 km/Std. Geschwindigkeit und beim Anfahren Zugkräfte bis 18.000 kg zu entwickeln. Die verlangte Höchstgeschwindigkeit ist 75 km in der Stunde. Der Triebachsdruck beträgt 17 t, das Reibungsgewicht 85 t und das Gesamtgewicht der von Puffer zu Puffer 16 m messenden Lokomotive rund 108 t, wovon rund 50 t auf den mechanischen Teil entfallen. Die Kurbeln der hochgelagerten beiden Motoren sind durch einen dreieckigen Rahmen miteinander und mittels einer Gleitbüchse mit der Kurbel des mittleren Triebrades verbunden. Besonders zu erwähnen ist, daß wiederum, wie bei den früheren Fahrzeugen, ein Zahngetriebe vorgesehen ist. Störendes Geräusch, Erwärkung und Abnützung soll sich nicht bemerkbar machen. Der Wirkungsgrad des Getriebes wird auf über 98<sup>0</sup>/<sub>100</sub> geschätzt. Seine Anwendung soll eine bedeutende Gewichtsersparnis zur Folge haben, was aus folgendem Vergleich hervorgeht: Ein Motor der Lokomotiven der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft für 800 PS. Stundenleistung mit direkter Kuppelung soll 14 t wiegen; ähnliche Gewichte sollen auch alle Motoren anderer Versuchslokomotiven der Dessau-Bitterfelder Bahn aufweisen. Demgegenüber soll ein Motor mit Zahnradantrieb von 1000 PS. Stundenleistung der Bauart Oerlikon nur 9,5 t und ein solcher von 1250 PS. andert-halbständiger Leistung nur 14 t wiegen. Die Lokomotiven der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft sollen angeblich beim Anfahren viermal mehr Strom verbrauchen, als die 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub> stärkere Oerlikoner Lokomotive; noch ungünstigere Verhältnisse sollen die Versuchsfahrten mit einer mit Dérischens sogenannten Repulsionsmotoren mit Bürstenverstellung ausgerüsteten Lokomotive ergeben haben.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Luisengasse 13.

Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.

Schweiz: Verlag von Rascher & Cie, Meyer & Zellers Nachfolger, Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.

Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

Sämtliche nordische Länder inkl. Rußland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW 11, Königgrätzerstraße 31.

### Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des in- und Auslandes sowie die Verwaltung, Wien, IV., Luisengasse 13, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Luisengasse 13.

Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII. Richterergasse 4.

Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 146.

# DIE LOKOMOTIVE

10. Jahrgang.

März 1913.

Heft 3.

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

## 2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotive Reihe R der kön. dänischen Staatsbahnen.

Gebaut 1912 von der Lokomotivfabrik A. Borsig, Berlin, F.-Nr. 8132-22.

(Mit 2 Abbildungen.)

Es ist ein bedeutsames Zeichen für die heutigen Anforderungen an die Schnellzuglokomotiven, daß die dänischen Staatsbahnen trotz 16 t

zu 2 C Heißdampf-Lokomotiven übergehen. Die preuß. St.-B. hatten mit ihrer 2 C Lokomotive<sup>2</sup> der Reihe P<sub>3</sub> so günstige Erfahrungen gemacht, daß

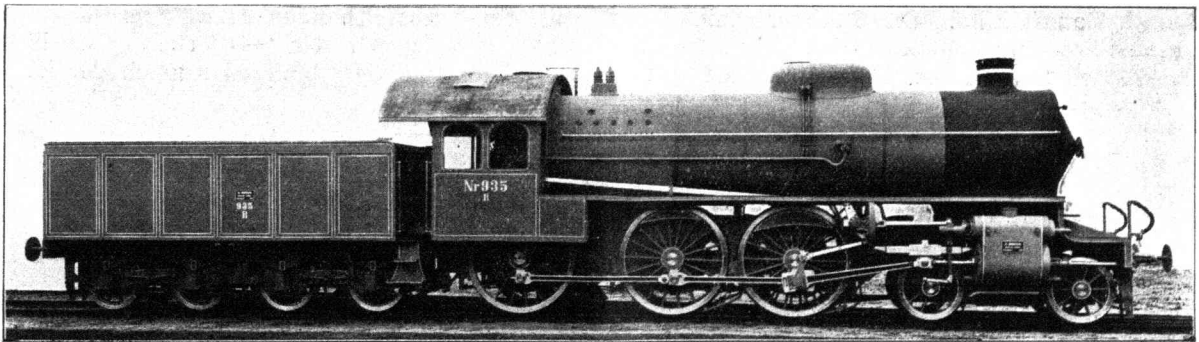


Abb. 1. 2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotive Reihe R der königl. dänischen Staatsbahnen mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut von der Lokomotivfabrik A. Borsig, Berlin-Tegel.

Maschine:					
		→			
Achsenformel . . . . .	K	T	11		
	7		35		
Zylinderdurchmesser . . . . .			570	mm	
Kolbenhub . . . . .			670	»	
Laufreddurchmesser . . . . .			1054	»	
Treibrad- . . . . .			1866	»	
Drehgestell-Radstand . . . . .			2300	»	
Gekuppelter » . . . . .			4600	»	
Ganzer » . . . . .			9050	»	
Laufachslagerhals . . . . .	160	×	250	»	
Treib- » . . . . .	210	×	260	»	
Kuppel- » . . . . .	210	×	260	»	
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .			2850	»	
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .			1700	»	
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .			1040	»	
24 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .			125/133	»	
153 Siederohre, » . . . . .			45/50	»	
Lichte Rohrlänge . . . . .			4500	»	
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .			175	m <sup>2</sup>	
« « « Rohre . . . . .			155.3	»	
« Verdampfungsheizfläche . . . . .			172.8	»	
« Ueberhitzerheizfläche . . . . .			44.2	»	
« Gesamtheizfläche . . . . .			217.0	»	
Rostfläche . . . . .			2.62	»	
Dampfspannung . . . . .			12	Atm.	
Leergewichtj . . . . .					62.0 t
Dienstgewicht . . . . .					69.0 »
Treibgewicht . . . . .					48.0 »
Belastung der 1. Achse . . . . .					10.5 »
» » 2. » . . . . .					10.5 »
» » 3. » . . . . .					16.0 »
» » 4. » . . . . .					16.0 »
» » 5. » . . . . .					16.0 »
Größte Länge . . . . .					11715 mm
» Breite . . . . .					3130 »
» Höhe . . . . .					4300 »
» Zugkraft 0.8 p . . . . .					11.2 t
» zul. Geschwindigkeit . . . . .					100 km/St.
Tender:					
Raddurchmesser . . . . .					1054 mm
Fester Radstand . . . . .					3200 »
Ganzer Radstand . . . . .					4800 »
Größte Länge . . . . .					7400 »
» Breite . . . . .					3100 »
» Höhe . . . . .					3150 »
Wasserinhalt . . . . .					21.0 t
Kohlenvorrat . . . . .					6.0 »
Leergewicht . . . . .					21 »
Dienstgewicht . . . . .					48 »
Lokomotive:					
Radstand . . . . .					16350 mm
Länge über Puffer . . . . .					19160 »
Dienstgewicht . . . . .					117 t

zulässigen Achsdruckes mit ihren schweren 2 B 1 Vierzylinder-Verbund-Atlantictypen der Bauart Vauclain<sup>1</sup>) kein Auslangen mehr finden, sondern

auch die dänischen St.-B. gleich vielen anderen Bahnen eine ähnliche Type beschafften. Die altbewährte Lokomotivfabrik von A. Borsig in Berlin-Tegel erhielt den Probeauftrag auf 2 Versuchs-

<sup>1</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jhg. 1908, Seite 123, Abb. 1-6, Jhg. 1909, Seite 229, Abb. 18-19 (Dampfdiagramme).

<sup>2</sup> Siehe «Die Lokomotive», 1910, Seite 123, Abb. 3.

lokomotiven Nr. 934—935, als Reihe R bezeichnet, welche unter F.-Nr. 8182 und 8183 im Sommer v. J. das Tegeler Werk verließen. Nachdem sie sich im Betriebe als besonders leistungsfähig und sparsam erwiesen hatten, folgte im Winter 1912 ein weiterer Auftrag auf 10 Lokomotiven gleicher Art. Der Entwurf der Lokomotiven ist nach Anweisungen der Maschinendirektion von der Firma A. Borsig aufgestellt, die auch im Einvernehmen mit der Verwaltung sämtliche Einzelzeichnungen anfertigte.

Der Kessel liegt 2850 mm ü. S. O. K. mit einem größten i. Durchmesser von 1700 mm, bestehend aus 2 Schüssen, von denen der vordere, kleinere rückwärts den Dampfdom trägt. Dieser ist zweiteilig mit Winkerringflansch und hat 760 mm Durchmesser. Der eingebaute Regler ist nach Bauart Zara. Die Blechverschalung des Dampfdomes umschließt gleichzeitig den anschließenden Sandkasten. Der Langkessel enthält

kann jederzeit 350<sup>0</sup> Ueberhitzung leicht erzielt werden, da die Ueberhitzerheizfläche 44·2 m<sup>2</sup> erreicht, bei 172·8 m<sup>2</sup> Verdampfungsheizfläche. Die Kesselverankerung ist in üblicher Weise durch vordere Deckbarren und Queranker ergänzt, der Mantelring ist nur einreihig genietet, mit Ausnahme der Eckklappen, an welchen das Mantelblech 2 reihig vernietet ist.

Die Maschine hat einen durchgehenden Innenrahmen von 25 mm Stärke in 1220 mm lichter Entfernung, von gleicher Stärke sind die Rahmen des Drehgestelles, jedoch in 860 mm lichter Weite. Der Rahmen ist oberhalb der Achsmitte 750 mm hoch und über den Drehgestellrädern nicht ausgenommen. Das führende Drehgestell liegt genau in Zylindermitte und etwas vor der Rauchkammermitte. Angetrieben wird das vordere Kuppelrad mit einer ausreichenden Treibstangenlänge von 2000 mm, gleich der 6fachen Kurbellänge. Der Radstand der hinteren Kuppelräder ist mit

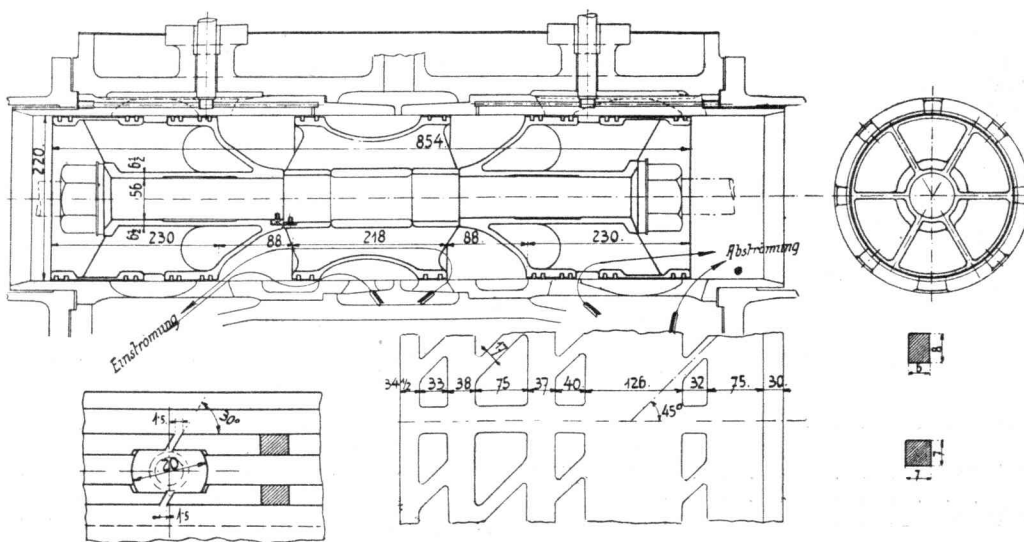


Abb. 2. Kolbenschieber Patent Hochwald.

153 Siederohre von 45/50 mm Durchmesser und 24 Rauchrohre in 3 Reihen von je 8 Stück mit 125/133 mm Durchmesser. Die anschließende halbrunde Feuerbüchse ist für englische Stückkohle bestimmt und reicht daher mit mehr als 1000 mm Krestiefe am Kesselbauch tief zwischen die Rahmen hinab. Die Rostfläche konnte daher nicht breiter als 970 mm ausgeführt werden. Krebs und Türwand sind beide geneigt, letztere ist des leichteren Einbringens wegen nach außen geflanscht. Die beiden Pop-Sicherheitsventile von 3 1/2" engl. Durchmesser sitzen in einem gemeinsamen Stahlgußgehäuse überhöht auf der Boxdecke. Die Rauchkammer hat die günstige Länge von 1814 mm. Die Rauchkammertür ist als Windschneide keglig ausgebaucht und einflügelig. Der Rauchröhrenüberhitzer «Patent Schmidt» zeichnet sich durch weit rückwärts reichende Ueberhitzerelemente aus, welche in 500 bzw. 650 mm Entfernung von der Rohrwand bereits beginnen. Damit

2600 mm so groß bemessen, daß nur ein gewöhnlicher Ueberhang der Feuerbüchse sich ergibt, wie er sonst bei guten 2B Schnellzuglokomotiven üblich ist. Zum leichteren Durchfahren der Kurven hat die mittlere Kuppelachse um 7 mm schmaler gedrehte Spurkränze.

Das Drehgestell ist jederseits durch eine gemeinsame Blattfeder belastet, der mittlere Drehzapfen hat beiderseits 35 mm Seitenspiel mit 2 Blattfedern zur Rückstellung. Die Federn der Kuppelachsen sind 1200 mm lang und liegen alle unter den Achslagern, jene der beiden letzten Achsen sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die Kreuzköpfe laufen einseitig nur oben zwischen dem geteilten Führungslinial, dessen außen glatt durchlaufende Linien einen viel vorteilhafteren Eindruck machen als sonst bei einschienigem Lineale die vielen Schrauben des geteilten Kreuzkopfes.

Wie bei den dänischen St.-B. seit vielen Jahren durch den Maschinendirektor Busse

eingeführt, ist die Treibstange vorn gegabelt, wodurch sich ein einfacher kräftiger Kreuzkopf erzielen läßt. Alle Treib- und Kuppelstangenlager sind nachstellbar. Die Treibräder haben denselben Durchmesser von 1866 mm wie die alten 2 B Schnellzuglokomotiven Reihe K, eine Anordnung, die bei den meisten großen 2 C Lokomotiven zu finden ist.

Die Steuerung nach Heusinger von Waldegg arbeitet auf Kolbenschieber von 210 mm Durchmesser mit innerer doppelter Einströmung. Sie sind nach «Patent Hochwald» ausgeführt und in Abb. 2 dargestellt, worauf wir noch gelegentlich zu sprechen kommen werden. Die Steuerwelle liegt in gleicher Höhe wie die Schwinge, welche durch einen Schlitzhebel umgesteuert wird. In Mitte vom Schieberkasten ist ein Luftsaugventil mit Sieb für Leerfahrt eingebaut. An beiden Zylinderdeckeln sind Wasserschlag-Sicherheitsventile eingebaut. Die Kondenswasserablaßhähne münden in ein Schalldämpferrohr. Das Führerhaus ist des Profils wegen stark gewölbt. Besonderes Interesse bietet der Führerstand und die Armaturausteilung. Infolge der bloß 1455 mm hohen Plattform mußte bei dem großen und hochliegenden Kessel eine leicht zugängliche Zwischenwelle für den Reglerzug vorgesehen werden; ebenso wird der Bremsschieber erst indirekt durch eine Uebertragung ebenfalls an der Boxhinterwand betätigt. Das Armaturgehäuse mit den Dampfventilen liegt am Kesselrücken, ist jedoch durch Aufstiege auf den Radkästen leicht erreichbar. Darunter liegen in einer wagerechten Reihe die Druck- und Saugmesser für die Dampf- und Luftleitungen. Die Feuertür ist als Schiebetür zweiflügelig ausgeführt, etwas unter Kesselmitte liegen beiderseits saugende Strahlpumpen, Bauart Nathan Nr. 10, von denen die Leitung außen zu den Speisköpfen führt. Auf den Radkästen im Führerhause sitzen ferner je ein Oelgefäß mit 3 Schmierölleitungen zu den Achslagern auf jeder Seite. Der Kessel hat 2 Wasserstandszeiger ohne Proberhähne, zu beiden Seiten davon Sichtöler (Nathan-Lubrikatoren) mit je 4 Leitungen zu den Dampfkolben und Schiebern auf jeder Seite. Während man in Europa sonst bei Heißdampflokomotiven allgemein Schmierpumpen verwendet, werden wie hier auch in Amerika Sichtöler vorgezogen.

Die Dampfpeife sitzt der besseren Klangwirkung wegen infolge der geringen Höhe des Führerhauses außerhalb desselben. Das Blasrohr hat eine feste Kegeldüse von 140 mm Durchmesser, 100 mm über Kesseldurchmesser. Der gußeiserne Rauchfang, dessen größte Höhe mit 4300 mm ü. S. O. K. beschränkt ist, ragt mit seiner engsten Stelle von 400 mm Durchmesser noch in die Rauchkammer hinein, er ist des besseren Aussehens wegen, wie bei allen neueren Lokomotiven der kgl. dänischen Staatsbahnen durch einen 560 mm weiten äußeren Blechmantel umgeben. Während sonst die Ueberhitzerklappen in gleichen Reihen wie die Rauchrohre angeordnet sind, wurden sie diesmal vorne durch eine lotrechte

Wand abgeschlossen, so daß die Rauchgase stets nach unten entweichen müssen. Der Boden dieses Kastens ist jedoch als geneigte einfache Blechklappe ausgebildet, welche in üblicher Weise durch einen Dampfautomaten gesteuert wird. Ebenso einfach ist das Funkengitter angeordnet, welches senkrecht zur Ausströmrichtung der Rauchgase als gelochte Blechwand hergestellt ist.

Der Aschenkasten ist sehr tief und hat zwei besondere Klappen in der Fahrtrichtung, außerdem eine Bodenklappe zur leichteren Entleerung. Die Lokomotive ist mit der selbsttätigen Luftsaugbremse ausgerüstet, welche einklötzig auf alle Kuppelräder wirkt. Der 24" Bremszylinder liegt vor der Treibachse und wirkt durch ein Ausgleichgestänge mit 1:9·3 Uebersetzung, so daß 68% des Treibgewichtes gebremst sind. Das Drehgestell ist ungebremst. Von dem bereits erwähnten Sandkasten hinter dem Dampfdom führen jederseits zwei Sandrohre vor die beiden ersten Kuppelräderpaare; sie werden durch Dampfsandstreuerdüsen nach der Bauart Holt-Gresham betätigt. Die Plattform liegt oberhalb der Räder und ist durch eine Tür auf der linken Seite des Führerhauses leicht zugänglich. Letzteres ist nicht nur durch zwei große Seiten- und Stirnfenster erhellt, sondern hat noch oberhalb des Kessels in der Stirnwand zwei lange ovale Glasfenster in schräger Lage.

Der zugehörige vierachsige Tender ist keineswegs auf Drehgestellen gelagert, sondern auf vier Achsen in der Helmholtz-Gölsdorfschen Achsanordnung, welche zuerst und bislang einzig an Tendern von den dänischen Staatsbahnen unter Direktor Busse angewendet wurde. Diese Anordnung ist bedeutend einfacher und billiger, bei fast ebenso gutem Lauf. Er hat die gleiche Ausführung wie bei der Gruppe P, welche an bereits angeführter Stelle ausführlich beschrieben ist. Bei 21 t Leergewicht, einschließlich Ausrüstung, faßt er 21 m<sup>3</sup> Wasser und 6 t Kohle, womit die Heißdampflokomotive wohl 200 km Strecke ohne Erneuerung der Vorräte zurückzulegen vermag.

Die neue Heißdampflokomotive ist von sehr schönem Gesamteindruck, infolge ihres glatten Aeußeren und der durchlaufenden Verschalung, ganz entschieden aber den preußischen P<sub>8</sub> darin voran.

Diesen gegenüber hat sie auch größere Abmessungen bei fast gleichem Dienstgewicht. Ihre Dampfzylinder tragen den neueren Erfahrungen der P<sub>8</sub> Rechnung und erreichen mit 570 mm Zylinderdurchmesser und 670 mm Hub eine Anfahrzugkraft von 11·200 kg, gleich 1:4·29 des Treibgewichtes von 48 t.

Gegenüber den bisher in mehr als 30 Stück beschafften dänischen Atlantictypen P hat sie vor allem das um 50 v. H. höhere Treibgewicht von 48 t gegen 33 t voraus, eine Gesamtheizfläche von 217 m<sup>2</sup> gegen 214 m<sup>2</sup> bei einem etwas größeren Dienstgewicht von 69·0 t gegen 67·92 t. Die etwas kleinere Rostfläche von 2·62 m<sup>2</sup> gegen 3·2 m<sup>2</sup>

wird jedoch durch die bedeutend tiefere, wertvollere Feuerbüchse von 17,5 m<sup>2</sup> Heizfläche gegen 12,1 m<sup>2</sup> mehr als ausgeglichen. Die 2C Lokomotive hat wohl kleinere Treibräder von 1866 mm Durchmesser gegen 1984 mm bei der Atlantictype, gestattet jedoch nach den technischen Vereinbarungen noch 320 minutliche Umdrehungen gleich 112 km/St. Fahrgeschwindigkeit. 100 km/St. lassen sich vorübergehend, 90 km/St. dauernd damit halten.

Gegenüber der Atlantictype kommt noch der Entfall der kostspieligen, wenig haltbaren Kurbelachsen und die Tatsache der weit höheren mittleren Geschwindigkeit hinzu, d. h. bei gleicher Fahrzeit braucht infolge ihrer größeren Anfahrbeschleunigung die 2C Lokomotive keine so große Höchstgeschwindigkeit als die Atlantictype.

Infolge des langen Radstandes unter Vermeidung jedweden Ueberhanges wird ihr Lauf umso sicherer, wenn ein genügender Teil der hin- und hergehenden Massen ausgeglichen ist. In-

folge des gewählten Vorderradantriebes sind diese hier bedeutend leichter als sonst bei Mittelantrieb. Die schmale Feuerbüchse mit 12 Atm. Dampfspannung hat auch viel geringere Instandhaltungskosten als die breite Feuerbüchse mit 15 Atm. Dampfspannung. Der Vergleich beider Maschinengattungen zeigt, welche Wandlungen in kurzer Zeit im Lokomotivbau vorgegangen sind und wie vor allem durch den Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer die Rückkehr zu einfachen Lokomotivformen bei gesteigerter Leistungsfähigkeit ermöglicht wurde. Ohne Zweifel hätte als weitere Naßdampf-type nur eine bedeutend schwerere und kostspielige Vierzylinder-Verbund-Pacificlokomotive in Frage kommen können.

Der Lokomotivfabrik Borsig, welche uns in entgegenkommender Weise die Unterlagen zur Beschreibung dieser bedeutsamen neuen Lokomotivbauart der kgl. dänischen Staatsbahnen zukommen ließ, sind wir zu besonderem Danke verpflichtet.  
Steffan.

## Zum 75jährigen Bestande der Sächsischen Maschinenfabrik, vorm. Rich. Hartmann, A.-G., Chemnitz.

(Mit 14 Abbildungen.)

(Fortsetzung von Seite 234, Jahrgang 1912).

### Reichsdeutsche Lieferungen der Sächsischen Maschinenfabrik.

Wie eingangs auf Seite 210, Jhrg. 1912 erwähnt, sind zahlreiche Lieferungen an reichsdeutsche Staats- und Privatbahnen erfolgt, wofür aber auch zu Zeiten großen Bedarfes die Sächs. Staatsbahnen von auswärts Lokomotiven beschafften.

#### a) 2B Schnellzuglokomotive, Gattung II c der großherzogl. bad. St.-B.

Die in Abb. 44 dargestellte Lokomotive wurde erstmalig im Jahre 1893 von der Elsäß. M.-G. in Grafenstaden geliefert.

Eine spätere Lieferung erfolgte durch Karlsruhe, während die letzte Lieferung von 12 Stück Bahn-Nr. 652—663 durch die Sächs. M.-F. zu Chemnitz geschah, welche sich durch Anbringung von Luftschneiden an der Rauchkammer und Führerhaus von den bisherigen unterscheidet. Insgesamt sind 35 Stück gebaut worden, welche heute noch im leichten Schnellzugverkehre Dienst tun. Sie unterscheiden sich von allen deutschen 2B Lokomotiven jener Zeit durch die Anordnung der Innenzylinder und die größten bis dahin im Gebrauch befindlichen Treibräder von 2100 mm Durchmesser. Der 2300 mm ü. S. O. K. liegende Kessel hatte kurze (3800 mm) Siederohre, da wegen der Innenzylinder die Rauchkammer über Zylinder und Drehgestellmitte liegen mußte. Die unterstützte Feuerbüchse nach Belpaire hat 2,06 m<sup>2</sup> Rostfläche. Die Innenzylinder haben nach außen geneigt liegende Schieberkästen, auf welche die ebenfalls innenliegende Heusingersteuerung wirkt. Das Drehgestell ist jederseits durch eine gemein-

same Blattfeder belastet, die unten liegenden Tragfedern der Kuppelachsen sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die Drehgestellräder sind einseitig durch eine gemeinsame Blattfeder gestützt. Diese Lokomotiven erhielten schon damals 4achsige Tender mit amerikanischen Drehgestellen.<sup>1</sup>

#### b) D Güterzuglokomotive der kgl. preuß. St.-B.

Für die preuß. St.-B. erfolgten schon im Jahre 1889 Lieferungen u. zw. 14 Stück 1B Personenzug- und 4 Stück C Tenderlokomotiven der Reihe P<sub>3</sub> bzw. T<sub>3</sub>, im folgenden Jahre aber 20 Stück C Güterzuglokomotiven G<sub>3</sub> und 4 Stück 1B Tenderlokomotiven. Als im Jahre 1904 der Lokomotivbau aufgegeben werden sollte, erhielt die Sächsische Maschinenfabrik einen Auftrag von 15 Stück D Güterzug-Zwillingslokomotiven der Gattung G<sub>7</sub>, sowie 5 Stück 1C Güterzug-Verbundlokomotiven für die Reichseisenbahnen, welche letztere im Jahre 1906 abermals 5 Stück bestellten.

Die in Abb. 45 dargestellte D Lokomotive, Gattung G<sub>7</sub> wurde im Jahre 1895 erstmalig gebaut, teils Zwilling, teils Verbund, von letzteren stehen über 1600 St. in Dienst, von erster rund 1300 Stück, zusammen also 2900 nahezu gleiche Lokomotiven aus den Jahren 1893—1910.

Infolge des schweren Niederdruckzylinders erhielt die Verbundlokomotive zum Gewichtsausgleich um 400 mm kürzere Siederohre, 4100 gegen 4500 mm, sowie längere Rauchkammern 1434 gegen 1261 mm und daher auch ver-

<sup>1</sup>) Siehe die «Lokomotive», Jhg. 1904, Seite 180, Abb. 3a und 3b.

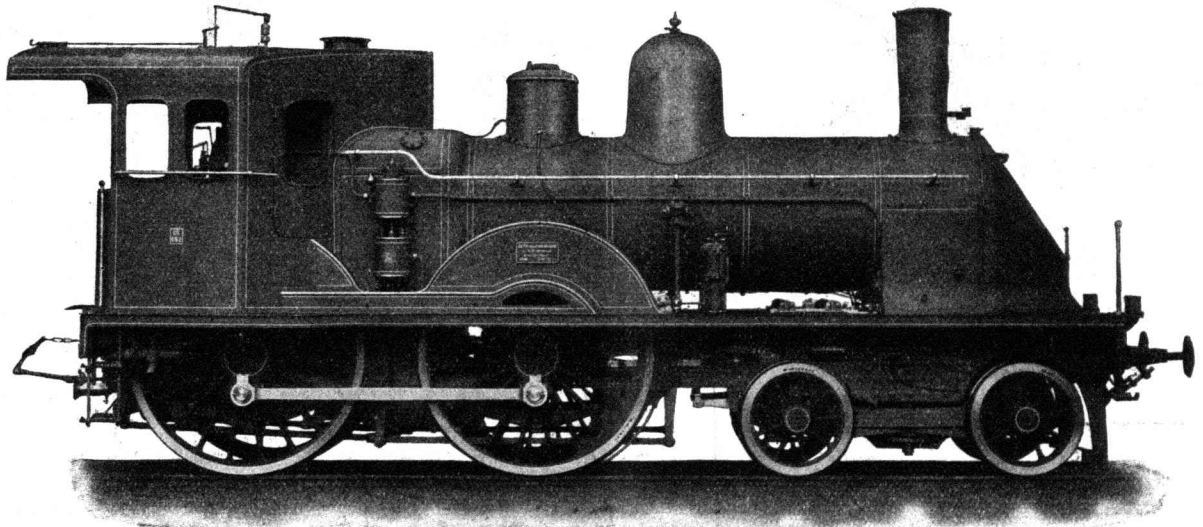


Abb. 44. 2B Schnellzuglokomotive Gattung IIc der großherzogl. bad. St.-B.

Zylinderdurchmesser	460 mm	f. Heizfläche insgesamt	104·5 m <sup>2</sup>
Kolbenhub	600 "	Rostfläche	2·06 "
Treibraddurchmesser	2100 "	Leergewicht	43·0 t
Laufrad-	990 "	Belastung der 1. Achse	8·28 "
Drehgestell-Radstand	2000 "	" " 2. "	7·48 "
Gekuppelter "	2550 "	" " 3. "	15·34 "
Gesamter "	6850 "	" " 4. "	15·56 "
Dampfspannung	13 Atm.	Treibgewicht	30·9 "
214 Siederöhre, Durchmesser	52/46 mm	Dienstgewicht	46·66 "
Lichte Rohrlänge	3800 "	Zugkraft	4·7 "
f. Heizfläche der Siederöhre	95·5 m <sup>2</sup>	Größte zulässige Geschwindigkeit	100km/St.
f. Heizfläche der Feuerbüchse	9·1 "	" Leistung	740 PS.

schiedene Rohrheizflächen. Sonst sind beide Maschinen gleich.

Der Kessel von 1500 mm Durchmesser liegt 2200 mm ü. S. O.K. und enthält 220 Siederöhre von 45/50 mm Durchmesser. Die Feuerboxrückwand ist nach außen geflanscht eingesetzt. Die Zylinder liegen unter je 1:40 Neigung, die innenliegende Allansteuerung wirkt auf entlastete Flachschieber. Sämtliche Tragfedern liegen unterhalb der Achsen, jene der beiden Endachsen sind durch Ausgleichhebel mit den nächstliegenden verbunden. Die Kreuzköpfe sind einschienig geführt. Obzwar diese Lokomotive mit nur 13 t Achsdruck zu den leichtesten D Lokomotiven zählt, verfügt sie dennoch dank ihres leistungsfähigen Kessels und vorzüglicher Detailkonstruktion über eine ganz hervorragende Leistungsfähigkeit, die sie zur verbreitetsten Güterzuglokomotive der kgl. preußischen Staatsbahn machte.

Der in Abb. 46 dargestellte dreiachsige Normaltender der preuß. St.-B. ist von kräftiger Ausführung, nach einer Bauart, die zuerst die volle Profilbreite bis zu 3100 mm ausnützte. Er hat einfache Außenrahmen von 15 mm Stärke und 870 mm Höhe in 1806 mm lichter Entfernung. Infolge des geringen Vorratsraumes von 12 m<sup>3</sup> Wasser und 6·2 m<sup>3</sup> 5 t Kohle, konnte bei mäßiger Gesamthöhe der Wasserkastenboden von 8 mm Stärke eben gehalten werden. Die Decke fällt auf 2 m Länge um 700 mm als Kohlenrutsche ab, wie in der Abb. an den Nietköpfen

ersichtlich ist. Die Zugvorrichtung greift über der Mittelachse ein. Die Seitenwände sind 6 mm stark. Die Extersche Wurfhebelbremse wirkt auf jedes Rad zweiklötzig. Derselbe Tender wird für Personenzuglokomotiven mit folgenden Abweichungen gebaut: Druckluftbremse, Behälter für die Gasbeleuchtung und bei einigen Lokomotiven mit versenkten Wasserböden, womit der Fassungsraum auf 15 m<sup>3</sup> gebracht wird.

#### c) 1C Güterzug - Verbundlokomotive der Reichseisenbahnen.

In Abb. 47 ist die 1C Verbundgüterzuglokomotive der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen mit ihrem 4achsigen Tender dargestellt. Sie ist aus der ähnlichen G5 der kgl. preuß. St.-B. hervorgegangen<sup>2)</sup>, hat jedoch höherliegenden Kessel 2300 mm ü. S. O.K. gegen 2170 mm und entsprechend tiefere Feuerbüchse und etwas größere Heiz- und Rostfläche.

Die Reichseisenbahnen hatten zunächst die unveränderte 1C Verbundlokomotive der preuß. St.-B. in 48 Stück beschafft, von der vorstehend abgebildeten verbesserten Bauart sind 167 Stück in Dienst gestellt worden, davon 65 Stück von Grafenstaden, die übrigen außer von Hartmann noch von Schwartzkopff u. m. a.

Bei allen Maschinen haben die vorderen Adamsachsen jederseits 55 mm Seitenspiel, die mittleren Treibräder haben um 5 mm schwächere Spurkränze, da der feste Radstand der Kuppel-

<sup>2)</sup> Siehe „Die Lokomotive“, Jahrg. 1910, Seite 80, Abb. 11—13, Jahrg. 1904, Seite 82.



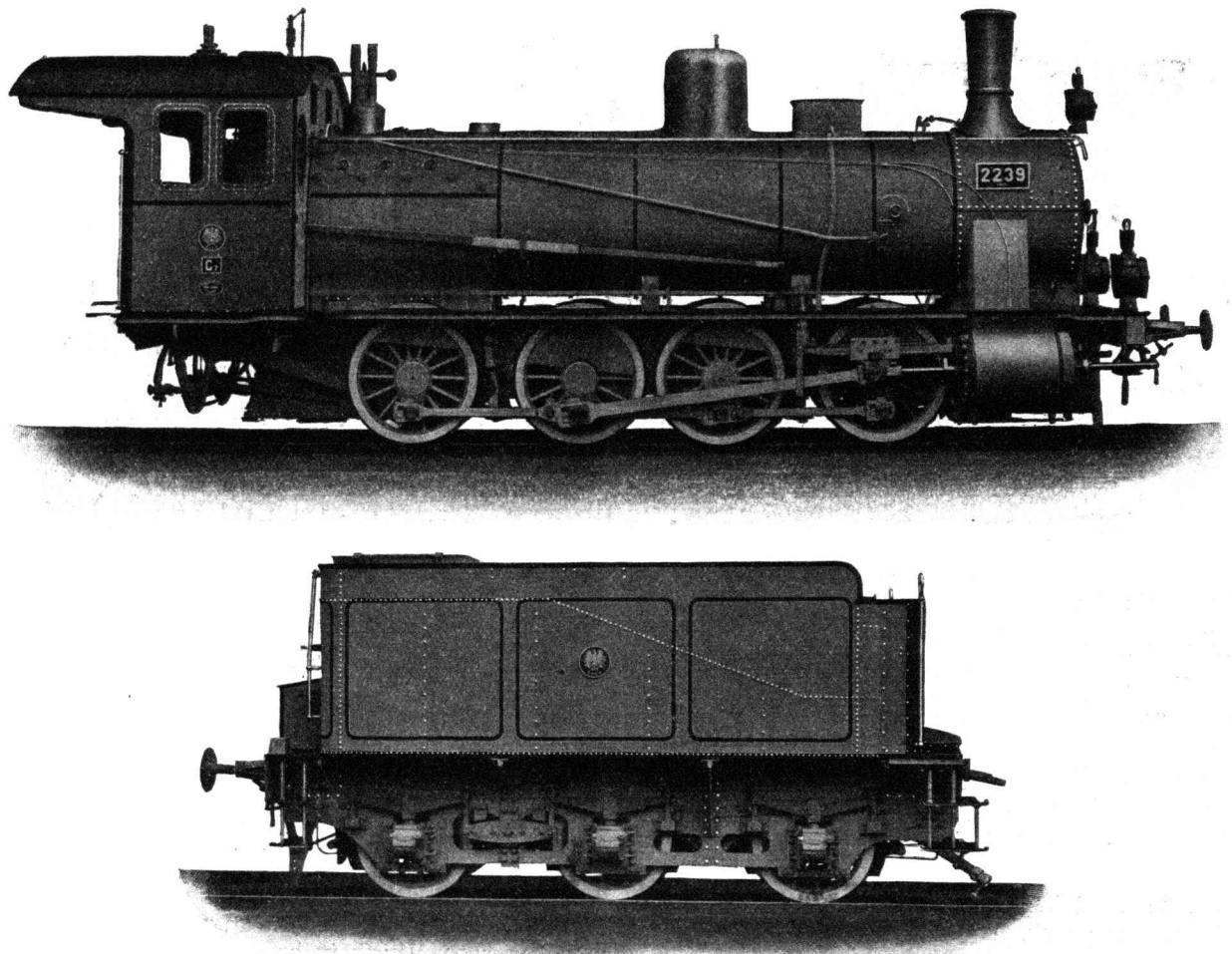


Abb. 45—46 D Güterzuglokomotive, Reihe G<sub>7</sub> der kgl. preuß. St.-B.

Maschine:		Zugkraft	9·8 t
Zylinderdurchmesser	520 mm	Größte zulässige Geschwindigkeit	45 km/St.
Kolbenhub	630 "		
Treibraddurchmesser	1250 "		
Radstand	4500 "	Raddurchmesser	1000 mm
Dampfspannung	12 At.	Radstand	3300 "
f. Heizfläche der Feuerbüchse	10·25 m <sup>2</sup>	Kohlenvorrat	5·0 t
« « « « -Rohre	141·23 "	Wasservorrat	12·0 "
« « insgesamt	151·48 "	Leergewicht	15·46 "
Leergewicht	46·0 t	Belastung der 1. Achse	9·38 "
Belastung der 1. Achse	13·05 "	« « 2. «	11·96 "
» » 2. »	13·15 "	« « 3. »	11·94 "
» » 3. »	13·25 "	Dienstgewicht	33·28 "
» » 4. »	13·15 "	Größte Länge	5600 mm
Dienstgewicht	52·6 "	» Breite	3100 "
		» Höhe	2665 "

achsen 4 m beträgt. Als Anfahrvorrichtung ist das Wechselventil von Dultz eingebaut.

Diese Maschinen sind von ganz besonderer Leistungsfähigkeit, denn sie befördern Güterzüge bis zu 1100 t Gewicht mit ansehnlicher Geschwindigkeit, aushilfsweise auch schwere Personenzüge mit schwierigem Gelände, da sie Druckluftbremse besitzen.

Wie auf den bayr. und bad. St.-B. gänzlich und auf den preuß. St.-B. vielfach üblich, erhielt diese Güterzuglokomotive zum Durchfahren langer Strecken, einen schweren vierachsigen Tender, der bei den mäßigen Vorräten von 16 m<sup>3</sup> Wasser und 4 t Kohle ein erhebliches Leergewicht von

22 t aufweist, somit noch dazu wegen der Drehgestelle sehr teuer kommt. Für Güterzugslokomotiven sollte man bei 3achsigen Tendern bleiben, auf welchen man bei 14 t Achsdruck noch bequem 18 m<sup>3</sup> Wasser und 6 t Kohle unterzubringen vermag, bei besonders leichter Konstruktion aber sogar 20 t, wie bei den ital. St.-B. ausgeführt. Andererseits fahren in Belgien und Frankreich selbst bei den schnellsten Zügen noch 3achsige schwere Tender von 16—17 t Achsdruck, die sich bloß in der größeren Länge unterscheiden. Der dabei erforderliche große Radstand von 4·5—5 m sichert genügend ruhigen Lauf. Bis zum Jahre 1905 war die 1 C Lokomotive die

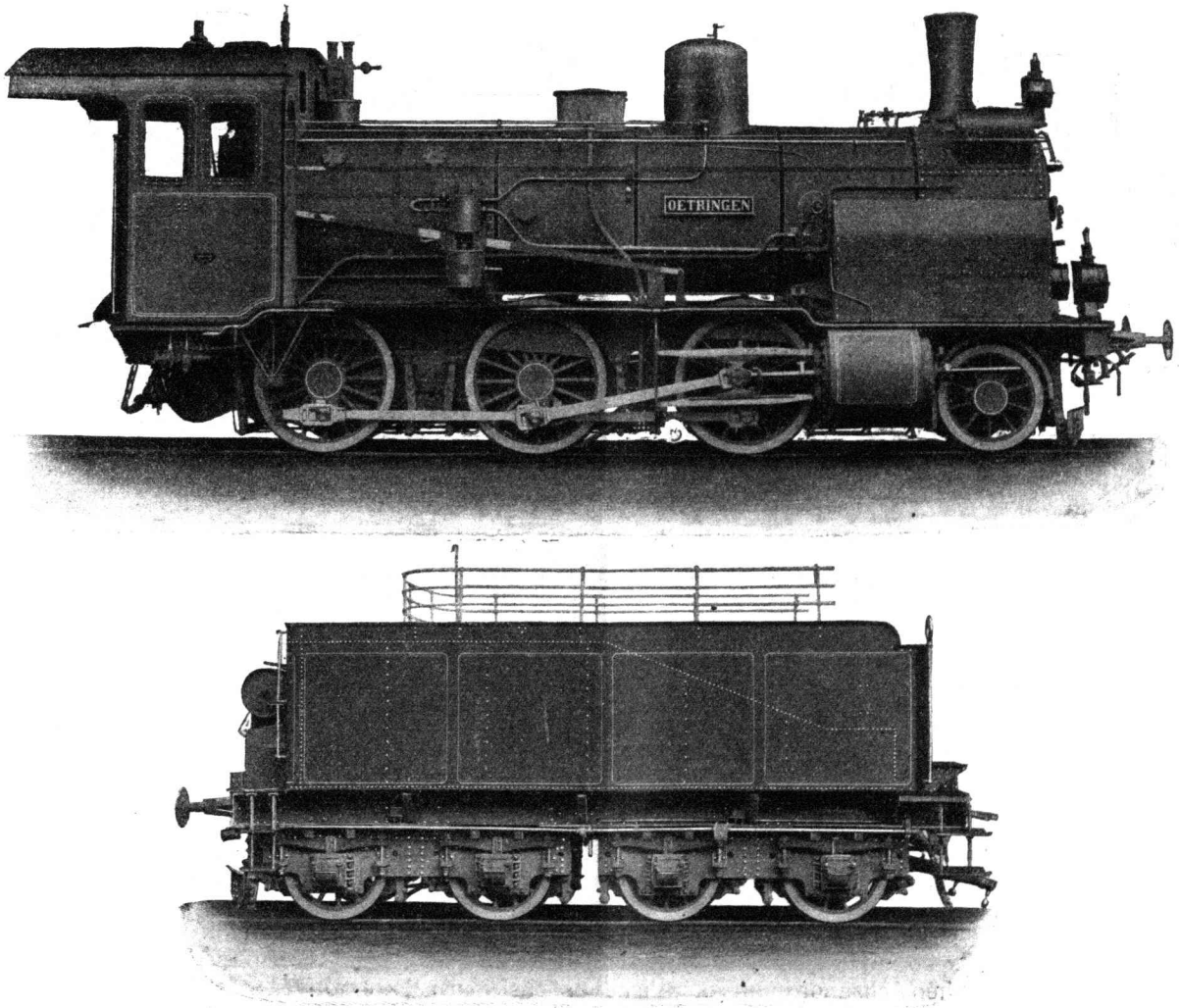


Abb. 47—48. 1 C Verbund-Güterzuglokomotive der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.

Maschine:			Dienstgewicht . . . . .		53·82 t
Zylinderdurchmesser, Hochdruck . . . . .	480	mm	Treibgewicht . . . . .	44·22	»
„ „ Niederdruck . . . . .	680	»	Zugkraft . . . . .	6·45	»
Kolbenhub . . . . .	630	»	Größte zulässige Geschwindigkeit . . . . .	65 km/St.	
Laufreddurchmesser . . . . .	1000	»	„ Leistung . . . . .	700 PS.	
Treibrad-Durchmesser . . . . .	1350	»			
Fester Radstand . . . . .	4000	»			
Ganzer „ . . . . .	6300	»			
Dampfspannung . . . . .	12	Atm.	Tender:		
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	11·01	m <sup>2</sup>	Raddurchmesser . . . . .	1000	mm
„ „ Rohre . . . . .	125·77	»	Radstand der Drehgestelle . . . . .	1560	»
„ „ insgesamt . . . . .	136·78	»	„ im ganzen . . . . .	4700	»
Rostfläche . . . . .	2·30	»	Kohlenvorrat . . . . .	4	t
Leergewicht . . . . .	46·76	t	Wasservorrat . . . . .	16	»
Belastung der 1. Achse . . . . .	9·6	»	Leergewicht . . . . .	22·3	»
„ „ 2. „ . . . . .	14·6	»	Belastung der 1. Achse . . . . .	10·64	»
„ „ 3. „ . . . . .	14·8	»	„ „ 2. „ . . . . .	10·64	»
„ „ 4. „ . . . . .	14·82	»	„ „ 3. „ . . . . .	11·16	»
			„ „ 4. „ . . . . .	11·16	»
			Dienstgewicht . . . . .	43·6	»

stärkste Güterzuglokomotive der Reichseisenbahnen, bis dann, an Stelle von D oder 1 D Lokomotive mit der 1 E Vierzylinder-Verbundlokomotive «Rolandseck», der ersten 1 E Lokomotive Europas, eine fortab beschaffte bedeutend stärkere Lokomotivtype erschien.

#### d) E Güterzuglokomotive für Zabrze.

Von der Sächsischen Maschinenfabrik sind zahlreiche Industrielokomotiven für das In- und

Ausland geliefert worden. Wir greifen in Abb. 49 die EGüterzugtenderlokomotive heraus, die im Jahre 1905 in 3 Stück, 1913 1 Stück für die kgl. Bergwerksdirektion in Zabrze in Oberschlesien geliefert wurde. Sie ist nur für die Industrieleise und die Sandbahn bestimmt und daher mit Zentralkupplung versehen. Sie hat einen hochliegenden Kessel von 161 m<sup>2</sup> Heiz- und 2·7 m<sup>2</sup> Rostfläche. Die Treibräder sind mit 1100 mm Durchmesser entspre-

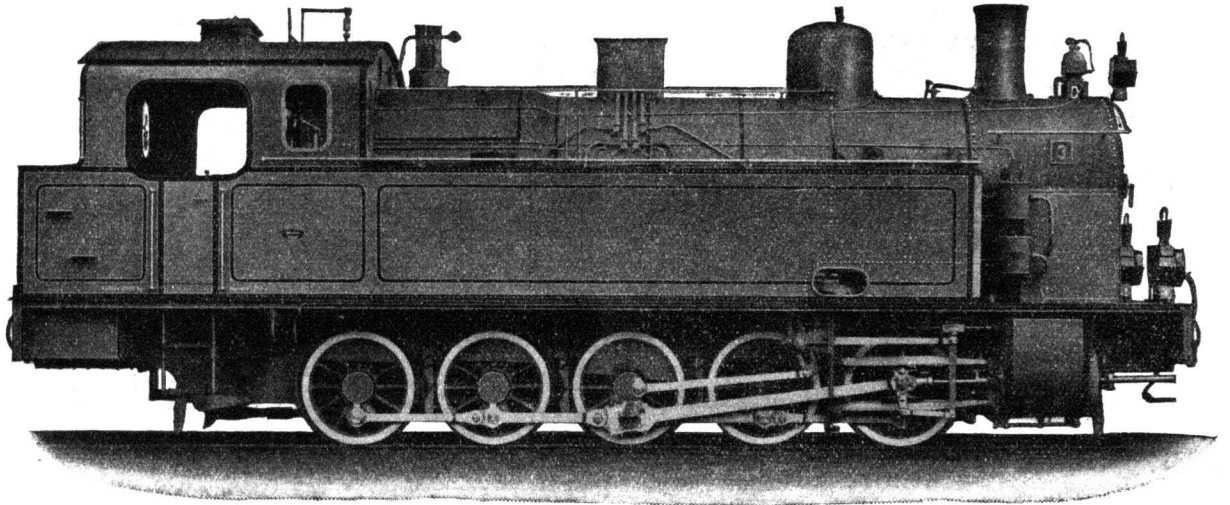


Abb. 49. E Güterzugtenderlokomotive für die kgl. Bergwerksdirektion Zabrze.

Zylinderdurchmesser . . . . .	530	mm
Kolbenhub . . . . .	560	»
Raddurchmesser . . . . .	1100	mm
Fester Radstand . . . . .	3900	«
Ganzer Radstand . . . . .	5200	«
Dampfspannung . . . . .	13	Atm.
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	11·3	m <sup>2</sup>
« « « Feuerrohre . . . . .	150·1	«
« « insgesamt . . . . .	161·4	«
Rostfläche . . . . .	2·7	«
Kohlenvorrat . . . . .	2	t

Wasservorrat . . . . .	7	t
Leergewicht . . . . .	55	«
Dienstgewicht . . . . .	70·12	«
Belastung der 1. Achse . . . . .	14·05	«
« « 2. « . . . . .	13·94	«
« « 3. « . . . . .	14·21	«
« « 4. « . . . . .	13·94	«
« « 5. « . . . . .	13·98	«
Zugkraft . . . . .	11·15	«
Größte Leistung . . . . .	580	PS.

chend klein gewählt, um einerseits den festen Radstand auf 3900 mm, 1.—4. Achse verringern zu können, andererseits aber für den Rangierdienst zur Feueranfuchung desto wirksamer. Die zweite und fünfte Achse haben je 26 mm Seitenspiel nach der Helmholtz-Gölsdorfschen Achsanordnung. Sämtliche 10 Räder sind einklüftig gebremst und zwar entweder durch die Druckluftbremse oder von Hand durch eine Extersche Wurfbremse. Die Maschine ist mit einem Druckluftsandstreuer ausgerüstet, der mit jederseits 4 Röhren die Mittel- und Endräder sandet, überdies ist noch ein Latowskisches Läutewerk vorhanden. Für dieselbe Direktion hat Borsig später eine noch schwerere Lokomotive mit größeren Rädern, Kessel und Vorräten geliefert.<sup>3</sup>

**e) D Schmalspurlokomotive für Schlesien.**

Nach diesen großen und schweren E Lokomotiven sei eine kleine D Tenderlokomotive vorgeführt für die gleiche Provinz Schlesien bestimmt, jedoch für die Kleinbahnen mit 785 mm Spurweite. Sie ist mit der Klien-Lindnerschen Bauart der Hohlachsen an beiden Enden versehen und vermag damit Kurven von bloß 35 m Halbmesser anstandslos zu durchfahren, da sie trotz 4500 mm Gesamtstand nur 1400 mm festen Radstand der beiden Mittelachsen aufweist. Wir werden diese Bauart bei den späteren sächsischen Lokomotiven noch eingehend besprechen.

Gegenüber den Mallet-Lokomotiven bieten sie bedeutende Vorteile in der Vereinfachung der Dampfzylinder und Steuerung, wobei trotzdem die Verbundwirkung aber in 2 Zylindern, beibehalten werden kann, wie wir bei den späteren sächsischen Lokomotiven sehen werden. Das schlesische Schmalspurnetz von 785 mm Spurweite untersteht der kgl. Eisenbahndirektion Kattowitz, es hat 35 m kleinsten Krümmungshalbmesser bei 40<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Höchststeigung, gehört somit zu den schwerst zu betreibenden Schmalspurbahnen. Für diese Strecken wurden in den Jahren 1876—1901 leichte C Lokomotiven in 39 Stück beschafft, in den Jahren 1898—1901 als neue Type C+B Hagans-Lokomotiven von 27·15 t Dienstgewicht und zirka 220 PS. Leistung. Von 1902—1907 ging man bei höher zulässigen Achsdrücken auf die D Bauart über, mit Hohlachsen nach Klien-Lindner, diese haben geringere Radstände, größere Achsdrucke und größere Zugkraft als die Haganslokomotive und bei höherer Dampfspannung eine gleiche Leistung von 180 t Wagengewicht über 13<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung mit 10 km/St. Dauergeschwindigkeit. Die Hauptabmessungen sind unter der Abb. 50 angegeben. Die Lokomotiven haben eine ähnliche Doppelpufferanordnung wie bei den Vollbahnen, dagegen keine Einrichtung für durchgehende Bremsung oder Dampfheizung. Hingegen ist ein Dampfplätewerk nach Latowski vorgesehen. Die Handbremse wirkt auf 2 Räderpaare. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Strecke ist 25 km/St., während man auf den 760 mm spurigen Kleinbahnen Oesterreichs

<sup>3</sup> Abbildung und Beschreibung «Die Lokomotive», Jhg. 1911, Seite 115.

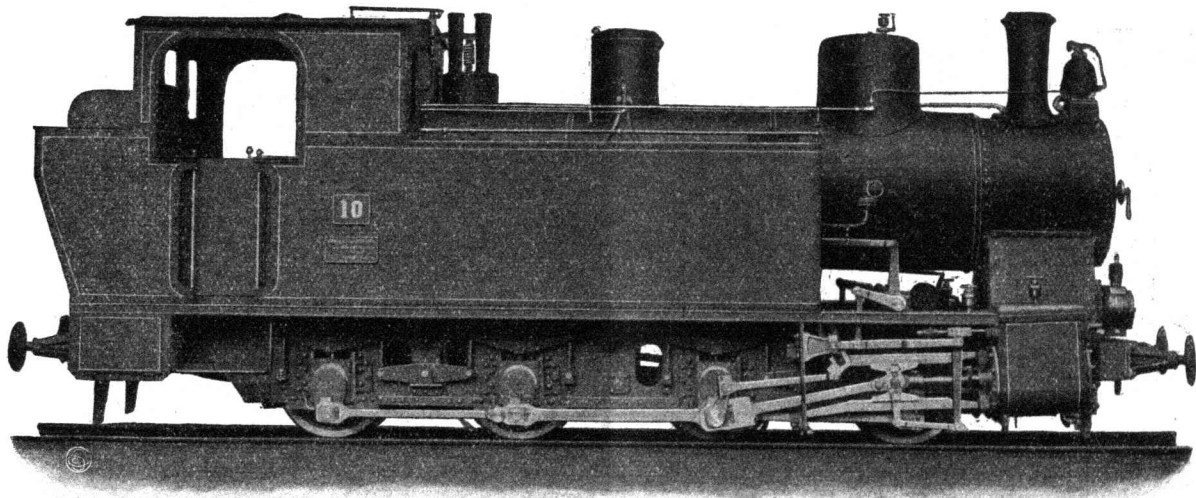


Abb. 50. D Güterzugtenderlokomotive, Bauart Klien-Lindner der schlesischen Kleinbahnen.

Spurweite . . . . .	785 mm	Wasservorrat . . . . .	2550 kg
Zylinderdurchmesser . . . . .	340 »	Kohlenvorrat . . . . .	1·3 t
Kolbenhub . . . . .	400 »	Leergewicht . . . . .	21·24 «
Raddurchmesser . . . . .	810 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	6·67 «
Fester Radstand . . . . .	1400 «	« « 2. « . . . . .	6·7 «
Ganzer Radstand . . . . .	4050 «	« « 3. « . . . . .	6·82 «
Dampfspannung . . . . .	12·5 Atm.	« « 4. « . . . . .	7·15 «
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	4·67 m <sup>2</sup>	Dienstgewicht . . . . .	27·34 «
« « « Röhre . . . . .	49·38 «	Zugkraft . . . . .	4·29 «
« « insgesamt . . . . .	1·09 «	Größte Leistung . . . . .	250 PS.

40 km/St. gestattet. Die beiden ersten Lokomotiven wurden 1902 von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz geliefert, während alle späteren Lieferungen an die Fabrik Orenstein & Koppel in DREWITZ fielen, die eine ähnliche Maschine mit um 20 mm seitlich verschiebbaren Mittelachsen erbaute.

#### Lokomotiven für die kgl. dänischen Staatsbahnen.

Genau 100 Lokomotiven sind für Dänemark gebaut worden, darunter 91 Stück für die dänischen Staatsbahnen, davon sollen nachstehende 2 Typen beschrieben werden, die zu den markantesten Typen des früheren Maschinen- direktors Busse zählen.

Die in Abb. 51 dargestellte 2 B Schnellzuglokomotive Reihe K ist in den Jahren 1896 bis 1898 in zusammen 26 Stück gebaut worden. Damals hatten die dänischen Staatsbahnen nur leichten Oberbau für 13 t höchster Achslast, während sie heute 16·5 t zulassen. Schon im Jahre 1880 bauten die dänischen Staatsbahnen ihre ersten 2 B Lokomotiven mit langem Drehgestell, es waren dies die ersten derartigen Lokomotiven am europäischen Festlande, welche mit Innenrahmen zugleich ausgeführt waren<sup>4</sup>. Dies waren noch sehr leichte Maschinen mit nur 10 t zulässigem Achsdruck auf den Kuppelrädern, 1·3 m<sup>2</sup> Rost- und 73 m<sup>2</sup> f. Gesamtheizfläche und

1710 mm Treibrädern. Im Jahre 1894 wurde eine bedeutende Verstärkung ausgeführt, Abb. 51, mit 13 t zulässigem Achsdruck, doch steht sie, wie aus den unter der Abbildung gegebenen Hauptabmessungen hervorgeht, an Gewicht und Leistung weit hinter ihren Zeitgenossen zurück, so gering waren damals noch die Anforderungen an die dänischen Schnellzuglokomotiven.

Die Feuerbüchse des Kessels hängt zwischen den Kuppelachsen tief herab, der Zylinderkessel ist demzufolge kurz und mit engen Siederöhren versehen. Das Drehgestell hat jederseits eine gemeinsame Blattfeder, ebenso sind die untenliegenden Federn der Kuppelachsen durch einen Ausgleichhebel verbunden. Die Treibräder haben 1846 mm Durchmesser, die mit 10 mm verstärkten Radreifen bei den neuesten 2 C Heißdampflokomotiven von Borsig wieder zur Anwendung kamen und der Maschine eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/St. verleihen. Die außenliegende Steuerung ist nach Bauart Allan. Die Lokomotive hat trotz ihres kleinen Kessels drei Sicherheitsventile, eines aus Gewicht- und Federbelastung zusammengesetztes am Dampfdom und in einem besonderen Aufsatz der Feuerbüchse ein Doppelventil. Die Lokomotive ist mit saugenden Injektoren und Luftsaugbremse ausgerüstet, welche letztere die Kuppelräder einklötzig in vollkommenster Weise im Achsmittel bremst. Bis zum Jahre 1903 wurde diese Type auch von anderen reichsdeutschen Fabriken ausgeführt, worauf fortan dieselbe Maschine als Reihe C mit Innenzylinder und Heusingersteuerung zur Be-

<sup>4</sup> 2 B Lokomotiven mit langem Drehgestell und Außenrahmen sind seit 1873 in Oesterreich gebaut worden, während als solche mit Innenrahmen sie erst 1894 mit der Serie 6 der k. k. öst. St.-B. erschienen.

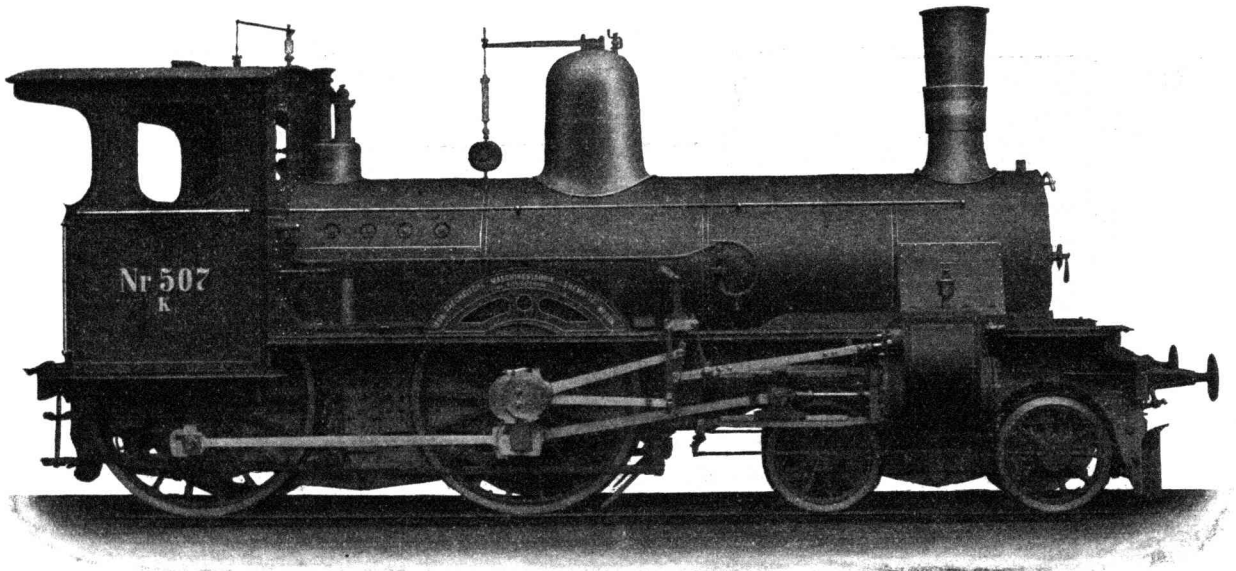


Abb. 51. 2 B Schnellzuglokomotive, Reihe K der kgl. dänischen Staatsbahnen.

Zylinderdurchmesser . . . . .	430 mm	Rostfläche . . . . .	1.78 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	610 «	Leergewicht . . . . .	37.74 t
Laufreddurchmesser . . . . .	914 «	Dienstgewicht . . . . .	41.42 «
Treibraddurchmesser . . . . .	1846 «	Treibgewicht . . . . .	25.66 «
Fester Radstand . . . . .	2600 «	Belastung der 1. Achse . . . . .	7.74 «
Ganzer « . . . . .	6750 «	« « 2. « . . . . .	8.02 «
Dampfspannung . . . . .	12 Atm.	« « 3. « . . . . .	12.7 «
f. Heizfläche der Siederohre . . . . .	78.76 m <sup>2</sup>	« « 4. « . . . . .	12.96 «
« « « Feuerbüchse . . . . .	9.73 «	Zugkraft . . . . .	4.4 «
« « insgesamt . . . . .	88.49 «	Größte Leistung . . . . .	550 PS.

schaffung gelangte, die eine bedeutende Ueberlegenheit in der Schonung der Radreifen und sonstigen Instandhaltungskosten, sowie des Oberbaues aufwies und somit die Beweggründe zur Beschaffung der in Abb. 44 dargestellten 2 B Lokomotive der bad. St.-B. vollauf bestätigte, die vorher ebenfalls ausschließlich Lokomotiven mit Außenzylinder in Betrieb hatten. Aber schon zwei Jahre später war die 2 B Type zu schwach, es hätte sich wohl unter Ausnützung von 16.5 t Achsdruck und Heranziehung des Drehgestelles, sowie der Verbundwirkung in zwei Zylinder noch eine doppelt so starke 2 B Lokomotive herstellen lassen, doch hätte damit wahrscheinlich auch nur kurze Zeit das Auslangen gefunden werden können, weshalb die dänischen Staatsbahnen zur 2 B 1 Type mit Breitbox, Barrenrahmen und Vierzylinder-Verbund-Triebwerk, Bauart Vauclain, übergingen. Diese als Reihe P bekannte Lokomotive wurde von uns schon eingehend beschrieben<sup>4</sup>. Ihr folgte schon nach sechs Jahren die neueste 2 C Heißdampflokomotive, Reihe R.

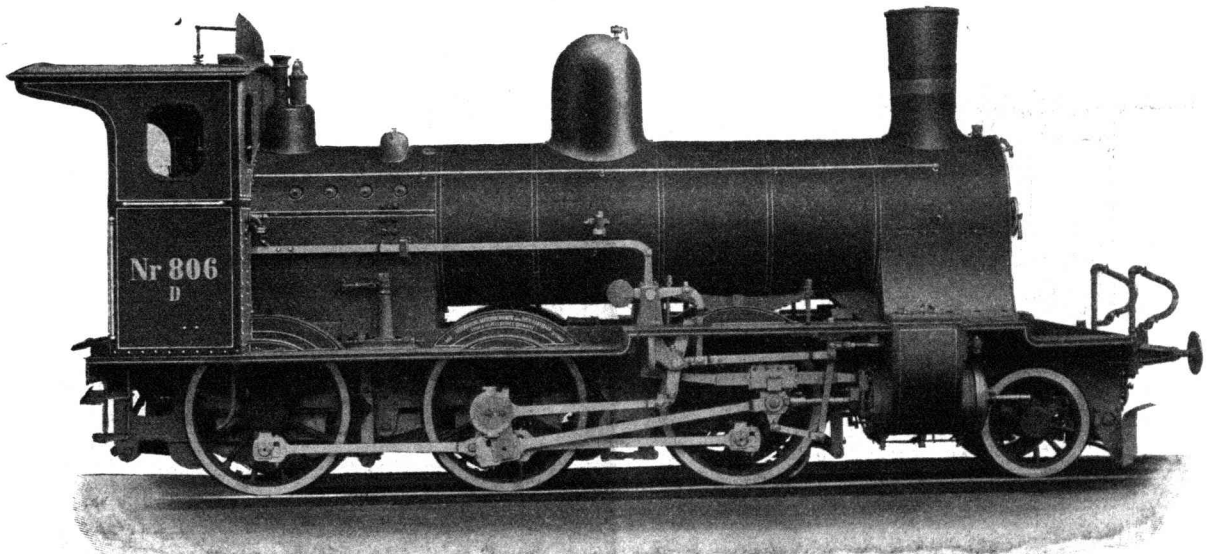
Für den Eilgutverkehr, namentlich die Milch- und Fleischzüge nach Norddeutschland (Berlin) wurden 1902 besondere 1 C Güterzuglokomotiven ebenfalls der Zwillingbauart beschafft (die Reihe P ist die einzige Verbundtype der dän. St.-B.) die bei 12.3 t Achsdruck natürlich unseren gewöhnlichen C Lokomotiven kaum überlegen sind an

<sup>4</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1908, Seite 123, Abb. 1—6, Jahrg. 1909, Seite 229, Abb. 18—19 (5 Diagramme.)

Leistung, wohl aber die erforderliche Geschwindigkeit von 60 km/St. bei 1404 mm Treibraddurchmesser (gleich den früheren C Lokomotiven) gestattet. Die nahe der Rauchkammer angeordneten Dampfzylinder ergeben einfache kurze Ein- und Ausströmröhre, wogegen natürlich die weit vorgeschobene Laufachse nur geringe Belastung, im vorliegenden Falle 7.8 t, erhält. Bemerkenswert ist die Ausführung der Gegenkurbel der Heusingersteuerung mit einem besonderen Exzenter, wie wir es bei der D Lokomotive für die spanische Nordbahn, ebenfalls von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz gebaut, gesehen haben<sup>5</sup>; die Laufachse ist in einem gezogenen Deichselgestell gelagert.

Insgesamt sind 23 Stück der 1 C Gattung, Reihe D in den Jahren 1903 bis 1906 von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz gebaut worden. Der dreiachsige Tender ist in Abb. 53 dargestellt und zeichnet sich durch große Räder und geringe Länge infolge der kleinen Vorräte aus. Er hat Ausgleichhebel zwischen den Federn der beiden letzten Achsen. Im Jahre 1908 wurde diese Maschine versuchsweise in 10 Stück als Heißdampflokomotive aber mit gleich großen Dampfzylindern als Reihe D II beschafft, im nächstfolgenden Jahre wurde diese Type auf 2.09 m<sup>2</sup> Rostfläche und 13 t Achsdruck, Reihe D III gebracht, als welche sie noch immer die stärkste dänische Güterzuglokomotive darstellt und auf absehbare

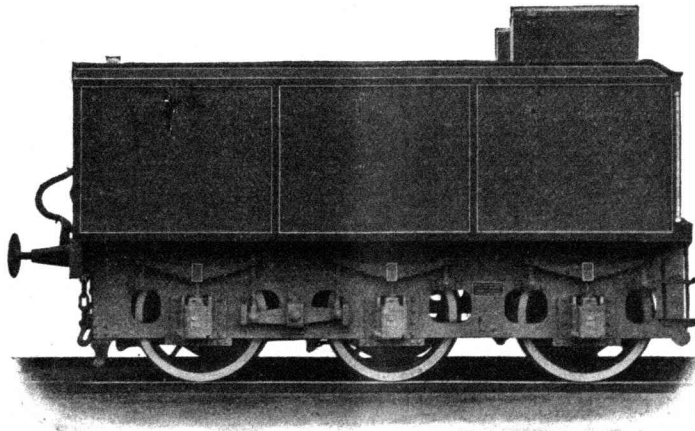
<sup>5</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1912, Seite 225 Abb. 25.



Zeit wohl bleiben wird, da keinerlei Massengüter für den Bahntransport bei der reichen Küstengliederung und dem Flachlandgebiet in Frage kommen.

**1 C Verbund - Personenzuglokomotive, Gruppe 600, der kgl. ital. St.-B.**

Von den vielen Lieferungen an die italienischen Eisenbahnen haben wir



ü. S. O. K. mit über Rahmen stehender Feuerbüchse von 662 mm Tiefe am Kesselbauch, geneigte Rückwand, Langkessel von 3800 mm lichter Länge, aus zwei Schüssen bestehend, mit 1538 mm größtem lichten Durchmesser. Innenliegende Verbundzylinder von 410/650 mm Durchmesser 1:2,47 Querschnitts-

Abb. 52—53. 1 C Gütereilzuglokomotive, Reihe D der kgl. dänischen St.-B.

<b>Maschine:</b>		Belastung der 4. Achse . . . . .	12'06 t
Zylinderdurchmesser . . . . .	430 mm	Dienstgewicht . . . . .	43'76 »
Kolbenhub . . . . .	610 »	Treibgewicht . . . . .	36'04 »
Treibrad Durchmesser . . . . .	1404 »	Zugkraft . . . . .	5'75 »
Lauf » . . . . .	934 »	Größte Leistung . . . . .	580 PS.
fester Radstand . . . . .	4000 »		
ganzer » . . . . .	6500 »		
Dampfspannung . . . . .	12 Atm.	<b>Tender:</b>	
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	8'95 m <sup>2</sup>	Raddurchmesser . . . . .	1120 mm
» » » Rohre . . . . .	97'80 »	Radstand . . . . .	3200 »
» » » insgesamt . . . . .	106'75 »	Kohlenvorrat . . . . .	3'5 t
Rostfläche . . . . .	1'79 »	Wasservorrat . . . . .	11'35 »
Leergewicht . . . . .	39'9 t	Leergewicht . . . . .	13'64 »
Belastung der 1. Achse . . . . .	7'72 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	8'22 »
» » 2. » . . . . .	11'90 »	» » 2. » . . . . .	10'26 »
» » 3. » . . . . .	12'0 »	» » 3. » . . . . .	10'12 »
		Dienstgewicht . . . . .	28'60 »

bislang nur die 2 C 2 Dreizylinder-Verbund-Tenderlokomotive in Abb. 33, Seite 232, Jahrg. 1912, vorgeführt. Wir bringen noch nachträglich die bekannte 1 C Verbund-Personenzuglokomotive, Gruppe 600, eine besonders schöne Aufnahme von Maschine und Tender in Abb. 54—55.

Auch diese Maschine ist in ihrem Werdegang von der Reihe 380 der R. A. im Jahrg. 1909, Abb. 136—144, ausführlich abgebildet und beschrieben worden, so daß wir hier nur kurz die Hauptmerkmale hervorheben. Kesselmitte 2610 mm

verhältnis mit außenliegenden Kolbenschiebern und äußerer Heusingersteuerung. Der Vorgeilhebel wird von einem zweiten Arm der Gegenkurbel, wie bei Kulissensteuerungen nach Gooch & Stephenson selten ausgeführt, angetrieben. Die beiden vorderen Lauf- und Kuppelräder sind zu einer Abart des Krauss-Helmholtz-Gestelles vereinigt, die von Plancher her stammt, und als *carello italiano* bezeichnet wird, manchmal auch als *Zara-Drehgestell*. Die Dampfspannung von 16 Atm. ist bei Zweizylinder-Lokomotiven sonst sehr selten

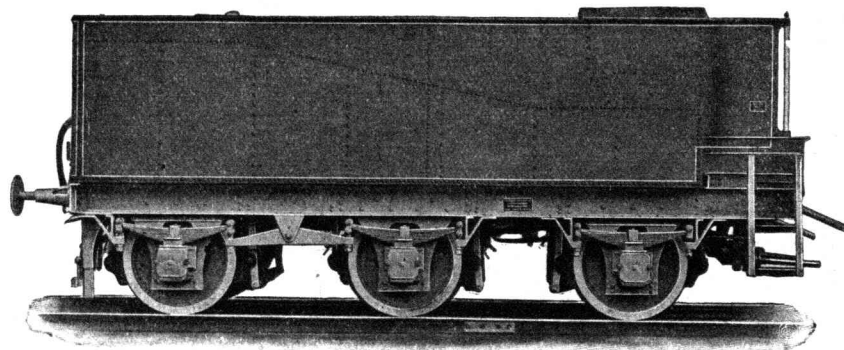
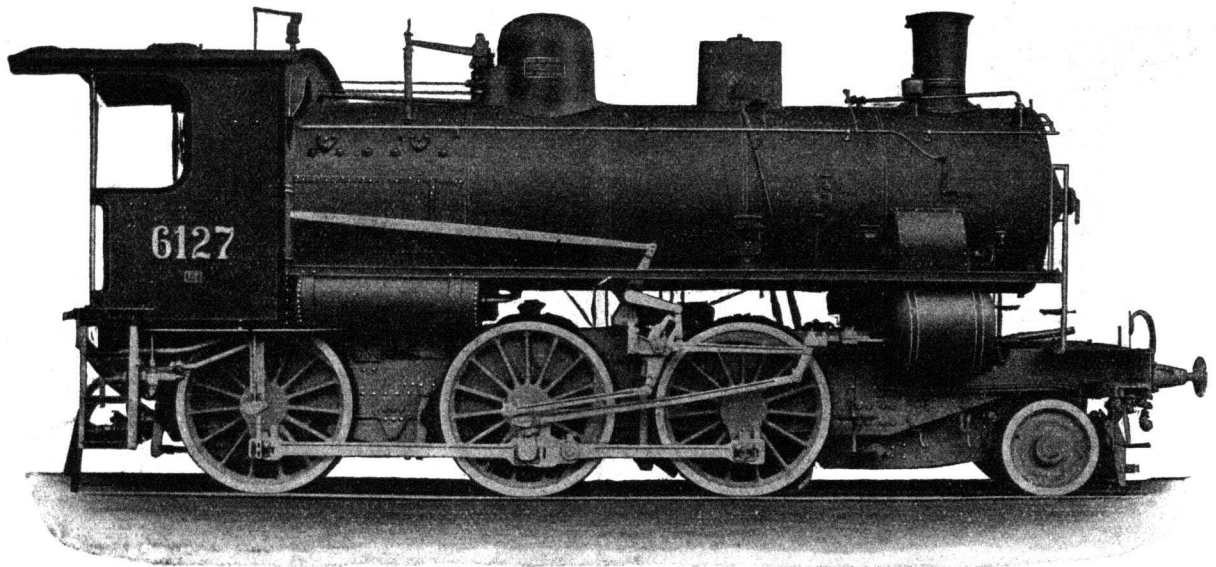


Abb. 54—55. 1 C Verbund-Personenzuglokomotive der kgl. italienischen Staatsbahnen.

Maschine:				Tender:	
Zylinderdurchmesser	410/650 mm	Belastung der 3. Achse	14.26 t	Raddurchmesser	1020 mm
Kolbenhub	700 »	» » 4. »	14.1 »	Radstand	4000 »
Treibraddurchmesser	1520 »	Dienstgewicht	53.0 »	Kohlenvorrat	4.2 t
Lauf- »	850 »	Treibgewicht	42.54 »	Wasservorrat	12.0 »
fester Radstand	4100 »	Zugkraft	6.193 »	Leergewicht	13.93 »
ganzer »	6750 »	Größte Leistung	1000 PS.	Belastung der 1. Achse	9.94 »
Dampfspannung	16 Atm.			» » 2. »	9.76 »
f. Heizfläche der Feuerbüchse	10.25 m <sup>2</sup>			» » 3. »	10.13 »
» » » Rohre	143.43 »			Dienstgewicht	29.83 »
» » » insgesamt	153.68 »				
Rostfläche	2.33 »				
Leergewicht	48.1 t				
Belastung der 1. Achse	10.46 »				
» » 2. »	14.18 »				

und hat bedeutende Instandhaltungskosten der Kessel verschlungen. Es ist daher begreiflich, daß nach Einführung des Schmidtüberhitzers auch diese Type mit 12 Atm. Kesseldruck und Zwillingsmaschine gebaut wurde. Mit 1520 mm Treibrädern hat die Maschine infolge der Innenzylinder eine bewilligte Höchstgeschwindigkeit von 80 km/St. erhalten, zulässig sind für diese Maschine nach den technischen Vereinbarungen 360 Umläufe entsprechend sogar 103 km/St., was wohl dauernd nicht erreichbar sein wird. Zunächst wächst der Eigenwiderstand zu sehr bei kleinen Rädern, anderseits dürfte das Triebwerk zu viel abgenützt werden,

so daß 80 km/St. reichlich genügen dürften. Der zugehörige dreiachsige Tender ist in Abb. 55 dargestellt und zeichnet sich durch einfache, billige Herstellung aus. Die dreiachsige Grundform gilt bis zu 20 m<sup>3</sup> Wasserinhalt. Als Träger dient ein langes  $\square$  Profileisen, die Achslagerführungen bestehen aus einfachen Blechschildern, die Federaufhängung ist ähnlich den Güterwagen. Die Tenderräder sind Scheibenräder, wie bei den Laufrädern der Lokomotiven. Der Radstand ist mit 4 m so groß bemessen, daß er sich auch für größere Geschwindigkeiten bis zu 100 km/St. ohneweiters eignet. Die Federn der beiden hinteren

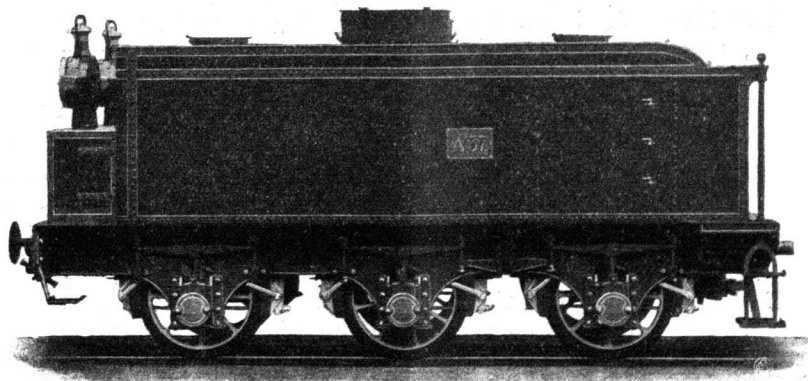
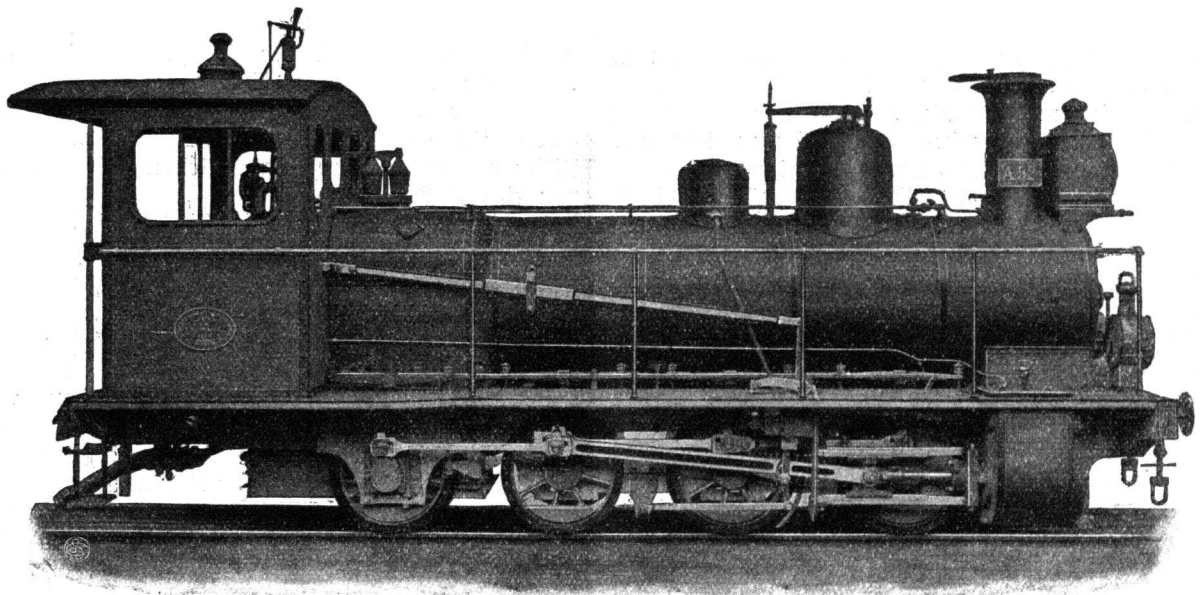


Abb. 56—57. Meterspurige Verbund-Güterzuglokomotive der Rjäsan—Uralsk-Bahn.

Maschine:				
Zylinderdurchmesser	330/490	mm	Dienstgewicht	22 45 t
Kolbenhub	400	»	Treibgewicht	22 45 »
Treibraddurchmesser	850	»	Zugkraft	2 81 »
Radstand	3500	»	größte Leistung	250 PS.
Dampfspannung	12	Atm.	Tender:	
f. Heizfläche der Feuerbüchse	5 16	m <sup>2</sup>	Raddurchmesser	850 mm
» » » Rohre	46 18	»	Radstand	2800 »
» » insgesamt	51 34	»	Vorrat an Naphta	1 6 m <sup>3</sup>
Rostfläche	0 91	»	» » Wasser	6 8 »
Leergewicht	19 92	t	Leergewicht	7 88 t
Belastung der 1. Achse	5 16	»	Belastung der 1. Achse	5 4 »
» » 2. »	5 23	»	» » 2. »	5 68 »
» » 3. »	6 1	»	» » 3. »	5 47 »
» » 4. »	5 96	»	Dienstgewicht	16 55 »

Achsen werden durch einen Ausgleichhebel verbunden. Die Westinghouse-Henry-Bremse wirkt zweiklötzig auf jedes Rad.

#### Meterspurige Güterzuglokomotive der Rjäsan-Uralsk-Bahn (Rußland).

Wie die meisten russischen Lokomotiven ist auch die vorliegende von besonderem Interesse, da sie sich schon äußerlich in manchem unterscheidet, um so mehr, als sie auch belgisches Gepräge zeigt. Das meterspurige Uralbahnnetz umfaßt zusammen 592 km Länge, weshalb nur

Schleppenderlokomotiven in Frage kamen. Der kleinste Krümmungshalbmesser auf offener Strecke beträgt 426 m, die größte Steigung 8‰. Für den Personenzugdienst kamen 4 Stück amerikanische 1 C Lokomotiven von Baldwin in Philadelphia zur Beschaffung, während für Güter- und Gemischte Züge 54 Stück der in Abb. 56—57 dargestellten D Verbundbauart in Auftrag gegeben wurden. Die Type wurde von der belgischen Fabrik von John Cockerill in Seraing konstruiert und gleichzeitig auch von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz gebaut. Sie hat einen



1600 mm ü. S. O. K. liegenden Kessel von 1024 mm mittlerem Durchmesser mit durch die letzte Kuppelachse unterstützter Feuerbüchse. Der Kessel enthält 105 Siederöhre von 45 mm äußerem Durchmesser und 3500 mm lichter Länge. Um die Feuerbüchse zwischen die Räder noch möglichst breit ausführen zu können und zugleich für die obliegende Tragfeder Platz zu schaffen, erhielt die Maschine zweierlei Rahmen, einen Innenrahmen für die drei vorderen Kuppelachsen und Außenrahmen für die letzte Kuppelachse. Der Treibzapfen hat daher drei Angriffsebenen, die sich gut zusammensetzen, die Treibräder sind ohne Spurkränze, alle Achsen jedoch fest gelagert. Die Federn liegen oberhalb der Achsen, wobei jene der beiden letzten durch einen schrägen Ausgleichhebel verbunden sind. Die Lokomotiven erhielten wie alle russischen Lokomotiven umlaufendes Gangblech mit Geländer und Joysteuerung, deren Voreilhebel bekanntlich von der Treibstange durch ein Fehlerglied angetrieben wird, welches um einen Festpunkt in Mitte Maschine schwingen kann, manchmal aber auch an einer Gegenkurbel angreift<sup>6</sup>. Die 36 Lokomotiven Cockerills erhielten Zweizylinder-Verbundtriebwerk mit einer Anfahrvorrichtung, die dem Hoch-

druckzylinder besonderen Auspuff ermöglichte, wenn ein zugehöriger Handhebel eingeschaltet wurde, der durch ein selbsttätiges Reduzierventil einen Doppelkolben solcherart steuerte. Zwei Hilfsschraubenspindeln ermöglichen folgende zugehörige Füllungsgrade:

H C	8	10	20	30	40	50	60	70	75
N C	0	35	40	46	52	60	65	72	75

womit gleiche Arbeitsverteilung in beiden Fahrtrichtungen erzielt wurde.

Bei den 18 sächsischen Lokomotiven wurde statt diesem vierteiligen Schaltwerk die ideal einfachste Gölsdorf'sche Anfahrinrichtung verwendet, die allen Anforderungen ebenfalls genügte: der zugehörige dreiachsige Tender faßt 1·6 m<sup>3</sup> Naphta als Heizöl und 6·8 m<sup>3</sup> Wasser und hat damit den gleichen Achsdruck wie die Lokomotive von 5·5 t. Er wird zweiklötzig an allen Rädern gebremst, während die Maschine ungebremst ist. Die Lokomotive war von Cockerill im Jahre 1894 in Antwerpen<sup>7</sup> ausgestellt und vermag 280 t Wagengewicht über 8‰ Steigung mit 15 km/St. Fahrgeschwindigkeit zu befördern, bei Kohlenfeuerung leistet sie 215 PS., bei Oelfeuerung aber 270 PS. mit entsprechend höherer Geschwindigkeit. (Fortsetzung folgt.)

## Amerikanische E Lokomotiven.

Mit 4 Abbildungen.

Die steigende Verbreitung der E Lokomotiven in Europa, mit fast durchwegs Helmholz-Gölsdorf'scher Achsanordnung, mag es angezeigt erscheinen lassen, auf deren frühere, allerdings meist steifachsige Ausführung in Amerika einzugehen.

Bei der Gepflogenheit der Amerikaner, stets führende Laufachsen anzuordnen, sind seit 1885, der ersten 1 E Lokomotive fast ausschließlich solche gebaut worden und sollen diese später von uns auch eingehend besprochen werden. Die erste amerikanische E Lokomotive scheint der 1866 gebaute «Reuben Wells» gewesen zu sein, der jedoch später auf bloß 4 Kuppelachsen umgebaut wurde und gegenwärtig, in den ursprünglichen Zustand rückversetzt, dem Eisenbahnmuseum der Purdue Universität als 6. Lokomotive einverleibt wurde.

Besondere Anwendung gleich der vorgenannten zum Nachschubdienst auf kurzen Steigungen fand im Jahre 1891, also vor mehr als 20 Jahren, die E-Type für den Betrieb des Mt. Clair-Tunnels. Die in Abb. 1 dargestellte Maschine hat durch die Woottenfeuerbüchse für feinkörnige Antracitkohle und die dadurch bedingte Anordnung des Führerhauses am Langkessel ein eigentümliches Aussehen.

Mit einem Leergewichte von 72 t war diese Lokomotive für den damaligen Oberbau der anschließenden Bahnen zu schwer, so daß sie zerlegt versendet werden mußte. Heute hat man in Amerika Achsdrücke von 30 t und Dienstgewichte von Lokomotiven und Tender bis zu fast 400 t<sup>1)</sup>.

Nach ihrem Programme<sup>2)</sup> sollte die Maschine imstande sein, Güterzüge von 700 t Gewicht über 20‰ = 1:50 Steigung zu befördern, was wir bei den Adhäsionsverhältnissen in Tunnels kaum für möglich halten. 250 t bei 50 t Adhäsion sind bei der Brennerbahn gefunden worden, auf gleiche Steigung bezogen, es würde also selbst bei konstanten Vorräten 450 t die Grenze bilden. Nehmen wir für die Lokomotive 18 kg/t, die Wagen 3 kg/t Widerstand, so ergeben sich auf der Steigung

$$\begin{array}{r} \text{Lokomotive } 88 \times 38 = 3.344 \text{ kg} \\ \text{Wagen } 700 \times 23 = 16.100 \text{ kg} \\ \hline 19.444 \text{ kg} \end{array}$$

was einer Adhäsion von 1:4½ entsprechen würde, die nur bei trockenem Wetter und sehr geschickter Führung oder andauerndem Sandstreuen erzielbar ist.

Der Kessel liegt den damaligen Anschauungen entsprechend 2337 mm ü. S. O. K., die Feuerbüchse steht auf dem Barrenrahmen, konnte aber in-

<sup>6</sup> Siehe «Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Antwerpen», von H. v. Littrow in der Zeitschrift des öster. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Wien 1895. Nr. 48, Seite 572.

<sup>7</sup> Siehe die 1 C Schnellzuglokomotive der Nikolai-bahn, in der «Lokomotive», Jahrg. 1912, Seite 178.

<sup>1)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1912, Seite 180.  
<sup>2)</sup> «Z. V. D. Z.», Jahrgang 1891, Seite 597.

folge des großen Kesseldurchmessers nur geringe Tiefe erhalten, die aber für die verwendete Kohle genügte. Die Feuerbüchse ist innen 3364 mm lang und 1070 mm breit, hat also die größte jemals erzielte Länge und übertrifft darin um geringes noch die spätere österreichische Atlantictype, Serie 108 mit 3270 mm lichter Länge.

Der Kessel enthält 280 eiserne Siederohre von 57 mm äußerem Durchmesser und 4115 mm Länge. Sie sind in der 13 mm starken Feuerbüchsenrohrwand mittels umgelegter Kupferstreifen eingewalzt. Die Decke der flußeisernen Feuerbüchse ist 10 mm, die Seitenwände sind 8 mm stark. Die lange Rauchkammer trägt die übliche große Stirnlampe. Die Dampfzylinder bilden das gewöhnliche Sattelstück unter der Rauchkammer. Die oben liegenden Schieberkasten erhalten die Bewegung durch Umkehrhebel von der innenliegenden Stephenson-Steuerung. Die Barrenrahmen sind 102 mm breit. Um diese Lokomotive kurvenbeweglich<sup>3)</sup> zu machen, wurden die Räder der Mittelachse ohne Spurkranz ausgeführt und mit 152 mm breiten Radreifen versehen, die übrigen 8 Räder erhielten solche von gewöhnlicher Breite, 140 mm, die beiden Endachsen ein Seitenspiel von jederseits 25 mm, die beiden mittleren Achsen von 19 mm, nach unserer Achsenformel unter der Abbildung angegeben. Die Maschine hat also eigentlich gar keinen festen Radstand, doch wird die Stellung durch den Anschlag der beiden Endachsen gesichert. Auf sämtliche Räder wirkt einklötzig die Luftdruckbremse, Bauart Westinghouse, deren lotrechter außenliegender Bremszylinder rechts unter dem Führerstand auf der Abbildung ersichtlich ist.

Je ein Sandkasten vorn und rückwärts am Kessel wirft den Sand in die betreffende Fahrtrichtung. Insgesamt wurden 5 Lokomotiven zugleich beschafft, deren Leistung vollkommen befriedigte. Mit der zunehmenden Dichte des Verkehrs aber wurde die Rauchplage so arg und betriebsgefährlich, daß man sich als notwendiges geringeres Uebel zur elektrischen Zugförderung auf der Tunnelstrecke — aber auch nur auf dieser — entschloß.

In Abb. 2 ist eine andere E Lokomotive mit 4achsigem Schlepptender dargestellt, welche 1892 von der Fabrik Rogers in Paterson, N. J. für die Burlington und Missouri-Ufer-Linie der Chicago—Burlington- und Quincybahn in 3 Stück gebaut wurde. Den Kesselabmessungen und Gewicht nach, besonders dem Achsdrucke von 13·8 t durchschnittlich entsprechend, wäre sie damals wie heute für österreichische Verhältnisse übereinstimmend gewesen, für den amerikanischen Riesetriebetrieb ist sie längst zu leicht befunden und wahrscheinlich abgebrochen worden. Ihr Kessel ist ähnlich der vorher beschriebenen Lokomotive in fast gleicher Höhenlage über S. O. K., die Feuerbüchse ebenfalls am Barrenrahmen auf-

sitzend, der Kessel jedoch von kleinerem aber immerhin noch beträchtlichem Durchmesser (1727 mm).

Bemerkenswert sind die weiten Siederohre von 63 mm Durchmesser bei bloß 4419 mm lichter Länge, während jene der vorher besprochenen Lokomotive einen Durchmesser von 57 mm aufwiesen, sie waren für leichte Kohle bestimmt, die bei den heutigen amerikanischen Lokomotiven für große Leistungen immer weniger in Frage kommt.

Unterdessen wurden stärkere 1 D Streckenlokomotiven auf den Eisenbahnen der U. S. A. eingeführt, nebst vielen 1 E und 1 E 1 Typen, auf die wir noch besonders zurückkommen werden. In hervorragendem Maße gilt dies von der Lake Shore und Michigan-Südbahn (Seeufer- und M.-Südbahn), die im Jahre 1904 beschaffte. Auf Grund der Probefahrten wurde die Zugsbelastung auf 3600 t festgesetzt. Es war natürlich, daß die bestehenden C Verschieblokomotiven diese Züge nicht mehr ungeteilt bewältigen konnten, noch weniger aber zum Ablaufberg bringen. Im nächsten Jahre 1905 wurden deshalb 5 schwere E Lokomotiven mit 4achsigem Schlepptender (wie bei allen amerikanischen Verschieblokomotiven) von den Brooks-Werken in Dunkirk beschafft. Abbildung 3—4. Zwei davon stehen im Abrollgeleise in Elkhart, zwei in Collinwood, eine zum Nachschub in Cleveland. Auf ersterem beträgt die Steigung 6·7 bis 20‰ auf letzterer Strecke 7·4‰.

Wie aus der Abb. 3—4 ersichtlich, hat die Maschine infolge Weglassung der Laufachse, wie bei allen amerikanischen Verschieblokomotiven, und durch die Anwendung der außenliegenden Heusingersteuerung ein europäisches Aussehen, wie die zahlreichen E Lokomotiven mit Antrieb der mittleren Achse der preussischen Staatsbahnen, Schweden usw. Der Kessel liegt 2768 mm ü. S. O. K. mit dem gewaltigen Durchmesser von 2222 mm rückwärts und 2033·5 mm vorne, in dem ein großer Mann mit gehobenen Händen stehen kann. Um das geforderte große Treibgewicht von  $5 \times 24\cdot5 = 122\cdot5$  t ohne Ballast zu erreichen, mußte der Kessel überdies sehr lang ausgeführt werden, mit 5791 mm lichter Rohrlänge, während die europäischen Ausführungen mit fast gleichem Radstande ungefähr 1 m geringerer Länge aufweisen, um möglichst geringen Ueberhang zu erzielen. Die Feuerbüchsenseitenwände sind etwas nach innen geneigt, so daß die Rostbreite nur 1861 mm beträgt, welche bei der günstigsten Länge von 2746 mm eine Rostfläche von 5·1 m<sup>2</sup> ergibt. Die Wasserräume am Mantelring sind mit 117 mm reichlich bemessen. Die Stärke der flußeisernen Feuerbüchse beträgt 9·5 mm, ausgenommen die Rohrwand mit 12·7 mm bei einer Dampfspannung von 14·75 Atm. Der

<sup>3)</sup> «Z. V. D. I.», Jahrgang 1891, Seite 1297.

<sup>4)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1905, Seite 120 Abb. 4.

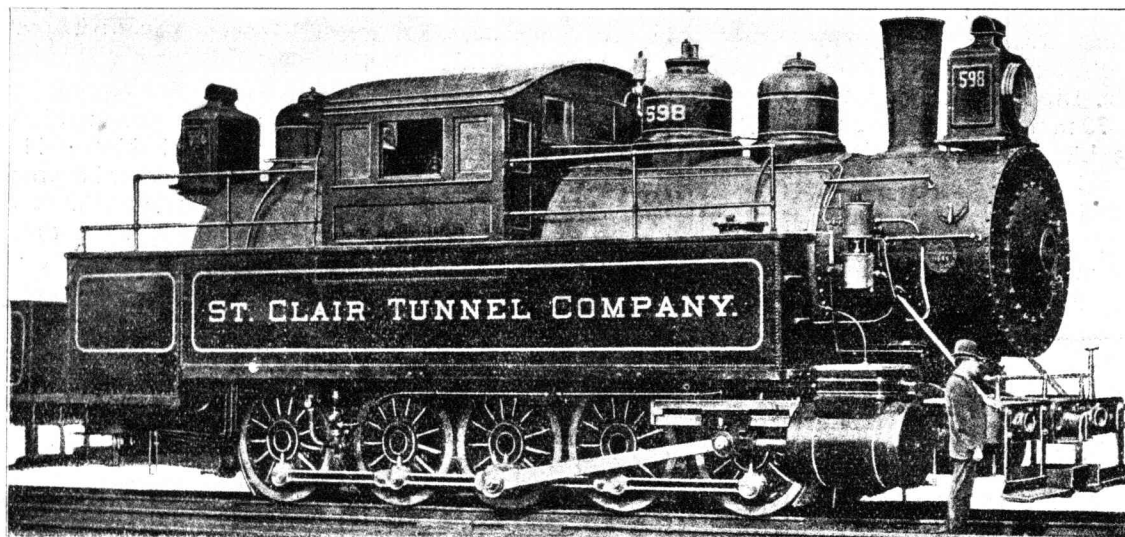


Abb. 1. E Güterzugtenderlokomotive der Grand Trunk-Eisenbahn in Kanada.  
Gebaut 1891 von Baldwin in Philadelphia.

Achsenformel . . . . .	K K T K K	mm	w. Heizfläche der Siederöhre . . . . .	206.1	m <sup>2</sup>
Zylinderdurchmesser . . . . .	26 19 0 19 26	mm	« « der Feuerbüchse . . . . .	17.9	«
Kolbenhub . . . . .	559	«	« « insgesamt . . . . .	224.0	«
Treibrad-Durchmesser . . . . .	711	«	Rostfläche . . . . .	3364×1070 = 3.6	«
Ganzer Radstand . . . . .	1270	«	Dienstgewicht . . . . .	88.5	t
Dampfspannung . . . . .	5613	«	Wasservorrat . . . . .	7.6	«
Kesseldurchmesser . . . . .	11 1/4	Atm.	Kohlenvorrat . . . . .	3.0	«
Treibachslagerhals . . . . .	1880	mm	Größte Länge über Puffer . . . . .	11.566	mm
280 Siederöhre, Durchmesser . . . . .	229×254	«	« Breite . . . . .	3200	«
Länge der Siederöhre, . . . . .	57.1	«	« Höhe . . . . .	4420	«
	4115	«			

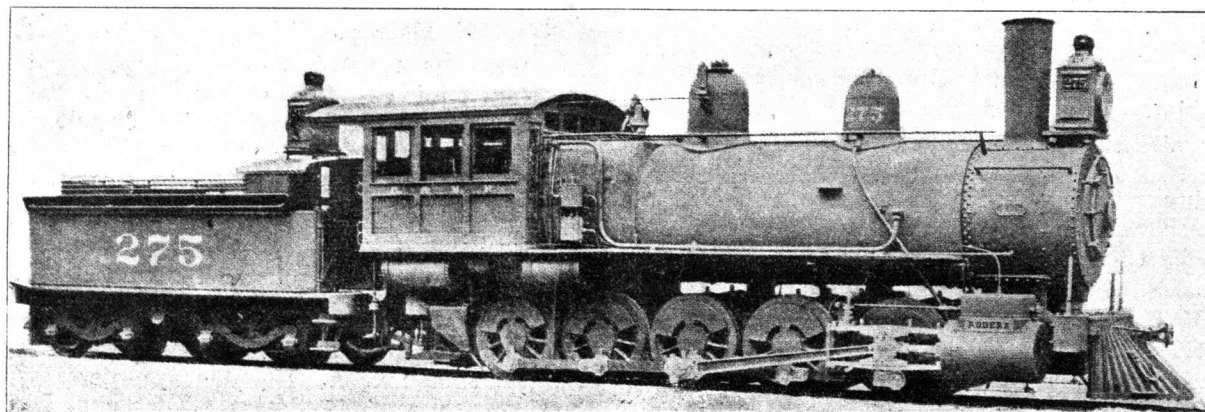


Abb. 2. E Güterzuglokomotive der Burlington & Missouri-River-Bahn.  
Gebaut 1892 von Rogers in Paterson, N. J.

Zylinderdurchmesser . . . . .	559	mm	Rostfläche . . . . .	3353×1042	3.48 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	711	«	Dampfspannung . . . . .	11 1/4	Atm.
Treibraddurchmesser . . . . .	1270	«	Leergewicht . . . . .	61	t
Ganzer Radstand . . . . .	5182	«	Dienstgewicht . . . . .	68	«
Treibachslagerhals . . . . .	203×210	«	Größte Länge . . . . .	10.878	mm
Kesseldurchmesser . . . . .	1727	«	« Höhe . . . . .	4695	«
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2323	«			
229 Siederöhre, Durchmesser . . . . .	63	«	Tender:		
Länge derselben außen . . . . .	4419	«	Raddurchmesser . . . . .	838	mm
w. Heizfläche der Siederöhre . . . . .	199.0	m <sup>2</sup>	Achslagerhals . . . . .	110×203	«
« « Feuerbüchse . . . . .	16.7	«	Wasserinhalt . . . . .	13.1	t
« « insgesamt . . . . .	215.7	«	Kohleninhalt . . . . .	5.9	«
			Dienstgewicht . . . . .	35	«

Langkessel enthält 447 Siederöhre von 50.8 mm Außendurchmesser und 5791 mm Länge bei

73 mm Teilung, deren Heizfläche 412.2 m<sup>2</sup> beträgt. Einschließlich der Feuerbüchsheizfläche

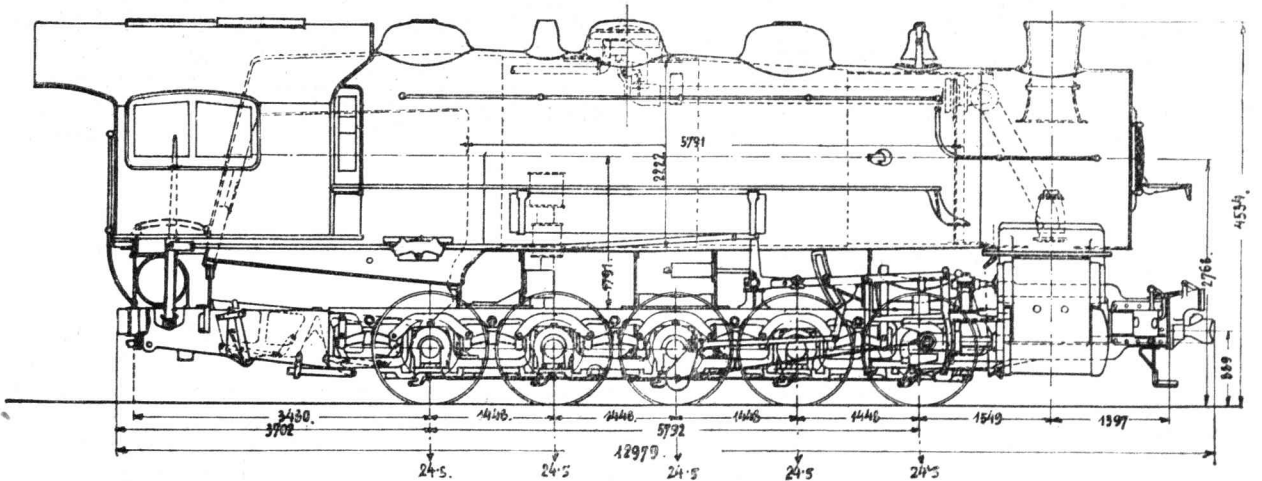
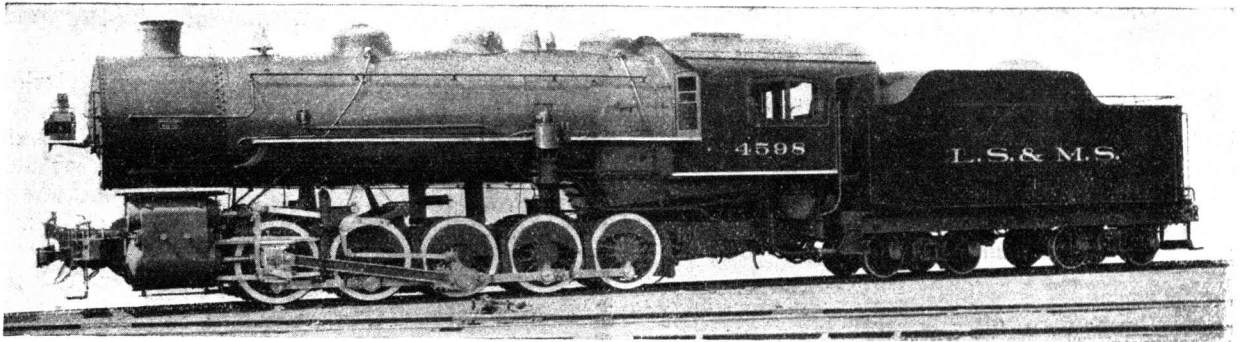


Abb. 3—4. E Verschublokomotive der Lake Shore & Michigan-Südbahn.  
Gebaut 1905 von den Brooks-Werken der Am.-Loc. Co. in Dunkirk.

Maschine:		Durchschnittl. Achsdruck . . . . .	24.5 t
Zylinderdurchmesser . . . . .	610 mm	Größte Länge . . . . .	12 979 mm
Kolbenhub . . . . .	711 "	Breite . . . . .	3100 "
Treibraddurchmesser . . . . .	1320 "	Höhe . . . . .	4534 "
Ganzer Radstand . . . . .	5792 "	Zugkraft 0.8 p . . . . .	23.6 t
Treibachslagerhals . . . . .	267×305 "	Tender, 4achsrig:	
Kuppel- . . . . .	241×305 "	Raddurchmesser . . . . .	838 t
Kesseldurchmesser vorn . . . . .	2033.5 "	Achlagerhals . . . . .	130×305 mm
hinten . . . . .	2222 "	Wasserinhalt . . . . .	30 m <sup>3</sup>
447 Siederöhre, Durchmesser . . . . .	50.8 "	Kohlen- . . . . .	11.0 t
Länge der Siederöhre . . . . .	5791 "	Leergewicht . . . . .	26.0 "
w. Heizfläche der Siederöhre . . . . .	412.2 m <sup>2</sup>	Dienstgewicht . . . . .	68.0 "
" Feuerbüchse . . . . .	18.8 "	Lokomotive:	
insgesamt . . . . .	431.0 "	Radstand . . . . .	16.457 mm
Rostfläche . . . . .	2746×1861 = 5.05	Dienstgewicht . . . . .	190.5 t
Dampfspannung . . . . .	14.75 At.		
Leergewicht . . . . .	110.0 t		
Dienstgewicht . . . . .	122.5 "		

von 18.8 m<sup>2</sup> ergibt sich die w. Gesamtheizfläche mit 431 m<sup>2</sup> bei 5.1 m<sup>2</sup> Rostfläche. Der Rauchfang hat einen Durchmesser von 508 mm an der engsten, weit nach innen verlegten Stelle. Tief unter Kesselmitte liegt das Standrohr mit fester Blasrohrdüse. Der Barrenrahmen ist ganz besonders kräftig in der ungewöhnlichen Stärke von 152 mm ausgeführt, welche unten beim rückwärtigen Zugkasten in eine 102 mm starke Platte übergeht. Die Dampfzylinder von 610 mm Durchmesser und 711 mm Hub liegen wagrecht, wie in Amerika üblich, etwas über Achsmittle. Dem vollen Zylinderdrucke bei 14.75 Atm., entsprechend 43 t, sind Achsen und Zapfen reichlich bemessen. Die

Treibachse hat im Lagerhals 267 mm Durchmesser bei 305 mm Länge, der Treibzapfen 190.5 mm Durchmesser und 178 mm Länge, der ohne Bund anschließende Hauptkuppelzapfen hat 202 mm Durchmesser und 127 mm Länge. Die mittleren Kuppelzapfen haben 140 mm Durchmesser, jene an den Enden 127 mm. Die Kolbenstangen wurden 108 mm stark ausgeführt, der Kreuzkopfbolzen erhielt 140 mm Durchmesser, alles sehr reichlich bemessen.

Des schweren Gestänges wegen ist das Treibradgegengewicht hohl und mit Blei ausgegossen. Für die leichtere Kurvenbeweglichkeit wurde der Abstand zwischen den Radreifen um 6½ mm



zu Zeit an den Stoßflächen Material abgenommen werden oder, was vielfach geschieht, anfänglich schon soviel Spielraum gelassen werden, wodurch eine Undichtheit schon von vornherein gegeben ist. Das Austreten von Dampf am äußeren Umfang der Packung ist in einfacher Weise durch die neuartige Ueberlappung der bronzenen Keilringe behoben.

Wie uns mitgeteilt wird, stehen solche Ringe neuer Bauart an einigen Heißdampflokomotiven verschiedener österreichischer Bahnen, darunter Serie 310 der k. k. öst. Staatsbahnen seit nahezu 1½ Jahren in zufriedenstellender Weise im Be-

trieb. Sie halten nicht nur ausgezeichnet dicht, sondern schonen vor allem die Kolbenstangen in bedeutendem Maße. Da sie ferner überaus dauerhaft sind und einzelne Lokomotiven schon über 60.000 Kilometer ohne Neupackung zurücklegten, ist ihre volle Brauchbarkeit erwiesen.

Die etwas höheren Beschaffungskosten sind in Kürze durch die längere Dauer, die das Vielfache der gewöhnlichen erreicht, ferner durch die Ersparnis der Einbaukosten und Einbauzeit, sowie durch die Schonung der Stangen hereingebracht, so daß die Packung für alle wirtschaftlich in Frage kommenden Verhältnisse den Vorrang verdient.

## Neuere Lokomotiven der Eisenbahnen auf Manila für 1067 mm Spurweite.

Mit 2 Abbildungen.

Manila, die größte Insel der einstmals spanischen Philippinen, auch Luzon genannt, mit 109.000 km<sup>2</sup> Flächeninhalt (1/6 von Oesterreich-Ungarn) besitzt ein größeres Eisenbahnnetz von 320 km Länge und 3½' englische Spurweite = 1067 mm, die sonst als Kapspur bekannt ist. Die

ist ausgerüstet mit Dampfsandstreuer in beiden Fahrrichtungen und Luftsaugebremse. Zur Freihaltung der nicht bewachten Bahnstrecke dienen Kuhfänger an beiden Enden und Signalglocke. Der Tender ist wie bei den meisten Kolonialbahnen mit einem besonderen Schutzdach ver-

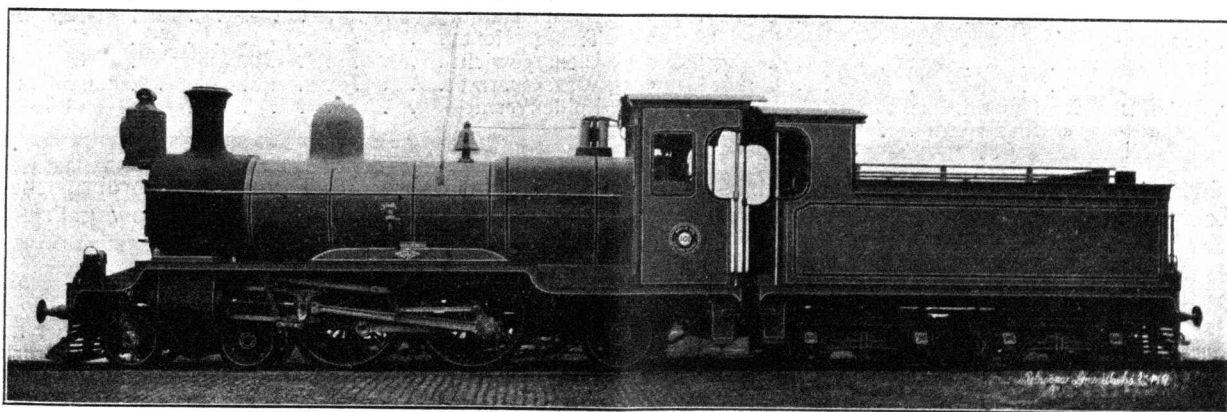


Abb. 1. 2 B Atlantic-Personenzuglokomotive der Manila-Eisenbahn für 1067 mm Spurweite. Gebaut 1909 von der Nordbritischen Lokomotivbau-Gesellschaft in Glasgow.

<b>Maschine:</b>		Dampfspannung . . . . .	12·75 At.
Zylinderdurchmesser . . . . .	406 mm	Treibgewicht . . . . .	21·5 t
Kolbenhub . . . . .	610 «	Dienstgewicht . . . . .	41·5 «
Laufreddurchmesser . . . . .	800 «		
Treibrad- « . . . . .	1524 «	<b>Tender:</b>	
Schlepprad- « . . . . .	1028 «	Wasserinhalt . . . . .	11·3 m <sup>3</sup>
Fester Radstand (2. bis 5. Achse) . . . . .	3660 «	Kohlen- « . . . . .	4·8 «
Ganzer « . . . . .	6444 «	Dienstgewicht . . . . .	32·5 t
w. Heizfläche der Rohre . . . . .	90·51 m <sup>2</sup>		
« « Feuerbüchse . . . . .	9·92 «	<b>Lokomotive:</b>	
« « insgesamt . . . . .	100·43 «	Radstand . . . . .	13269 mm
Rostfläche . . . . .	1·53 «	Dienstgewicht . . . . .	74 t

in Abb. 1. vorgeführte Personenzuglokomotive mit 4achsigem Schlepptender gehört der Atlanticbauart an, jedoch mit Verzicht auf den Hauptvorteil der breiten Feuerbüchse. Die Kesselspeisung besorgen zwei Injektoren und eine Pumpe.

Die Achsen sind möglichst nahegerückt, weshalb auch die hintere Kuppelachse angetrieben wird. Die Maschine hat Heusinger-Steuerung und

sehen. Die in Abb. 2 dargestellte C 1 Tenderlokomotive für Nebenstrecken und Vershubdienst hat einen auffallend tief gelegenen Kessel, dessen Feuerbüchse zwischen den hinteren Kuppelrädern durchhängt. Zur Kesselspeisung dient auch hier eine Speisepumpe auf der rechten Maschinenseite, aus der Abbildung ersichtlich, und ein Injektor. Die Stephensonsteuerung liegt innen und ist in-

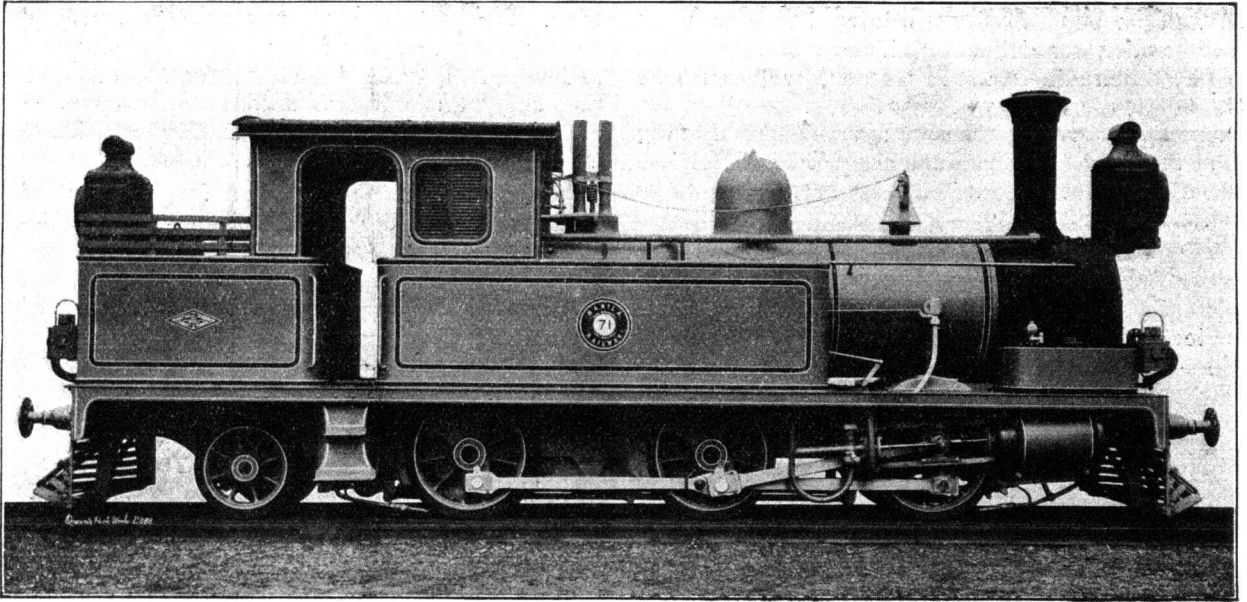


Abb. 2. C1 Tenderlokomotive der Manila-Eisenbahn für 1067 mm Spurweite.  
Gebaut 1909 von der Nordbritischen Lokomotivbau-Gesellschaft in Glasgow.

Zylinderdurchmesser . . . . .	328	mm	w. Heizfläche insgesamt . . . . .	54.6	m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	457	«	Rostfläche . . . . .	0.83	«
Treibraddurchmesser . . . . .	1028	«	Dampfspannung . . . . .	12.75	At.
Schlepprad- « . . . . .	800	«	Treibgewicht . . . . .	28	t
Fester Radstand . . . . .	3660	«	Dienstgewicht . . . . .	35	«
Ganzer « . . . . .	5413	«	Wasservorrat . . . . .	5	m <sup>3</sup>
w. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	5.1	m <sup>2</sup>	Kohlenvorrat . . . . .	1.6	«
« « « Siederohre . . . . .	49.5	«			

folge der weit vorreichenden tiefen Wasserkästen recht wenig zugänglich. Beide Lokomotiven

wurden im Jahre 1909 von der Nordbritischen Lokomotivbau-Gesellschaft in Glasgow geliefert.  
Steffan.

## BÜCHERSCHAU.

**Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen.** Eine Anleitung zum Selbststudium der Telegraphen-, Telephon- und elektrischen Signaleinrichtungen von R. Bauer, A. Prasch, O. Wehr. Dritte vermehrte Auflage. Mit 355 Abbildungen, darunter 4 Tafeln. 432 Seiten. Format 21×14½ cm. Gbdn. 6 K 60 h = 6 Mark. Wien, 1913. A. Hartlebens Verlag in Wien und Leipzig.

Eine dritte Auflage dieses bewährten und allgemein geschätzten Werkes ist nach verhältnismäßig kurzer Zeit notwendig geworden. Dies ist der beste Beweis für dessen Wert und Beliebtheit. Die allgemein bekannten Verfasser waren nun auch bei dieser Auflage bestrebt, es den Anforderungen der Praxis vollkommen anzupassen und alle seit Erscheinen der zweiten Auflage zu verzeichnenden Neuerungen zu berücksichtigen, dagegen das mittlerweile veraltete auszuschneiden. Hiedurch ist es gelungen, das Werk auf der Höhenstufe der Vollendung zu erhalten, ohne dessen Umfang zu vergrößern, dessen wohlfeilen Preis zu erhöhen. Der Zweck dieses Werkes, es dem fachlich vielleicht nur wenig vorgebildeten Leser zu ermöglichen, sich in die schwierigen Disziplinen so einzuarbeiten, daß er diese mit Verständnis erfaßt und in die Lage gebracht wird, bei auftretenden Gebrechen selbsttätig helfend einzuschreiten, wurde auch mit dieser Neuauflage vollkommen erreicht. An

dem bewährten Aufbau des Werkes wurde nichts geändert. Durch die Verwertung reicher praktischer Erfahrungen gibt dieses Werk in bezug auf Inhalt, Druck, Illustrationen und Ausstattung einen gediegenen Beifall für jedes Eisenbahnorgan und erweist sich für die im praktischen Dienste stehenden als unentbehrlich, wofür wohl der bisherige Erfolg und die weite Verbreitung über Europas Grenzen das beste Zeugnis legen.

**Maschinentechnisches Lexikon.** Herausgegeben von Ingenieur Felix Kagerer. Druckerei- und Verlagsaktiengesellschaft vorm. R. v. Waldheim Jos. Eberle & Co., Wien und Leipzig (Otto Klemm) in 31 Lieferungen à 70 Pfennige = 80 Heller.

Von diesem hauptsächlich für den Praktiker bestimmten Nachschlagewerke, auf dessen Vorzüge wir schon wiederholt hinwiesen, liegen nun die Lieferungen 19–22 vor. Sie behandeln die Stichworte Krane-Matritze. Durch ausführliche Behandlung zeichnen sich insbesondere aus die Artikel über Krane, Kreissägen, Kuppelungen, Lochmaschinen, Lokomobile, **Lokomotive**, Luftdruckbremsen, Manometer u. a. Der Abschnitt über Lokomotiven enthält zahlreiche Kesselzeichnungen und Typenblätter von in- und ausländischen Bahnen, ebenso gut ist der wichtige Abschnitt über Bremsen bildnerisch ausgestattet. Das Werk wird allen Kreisen, die direkt oder indirekt mit Maschinen zu tun haben, gute Dienste leisten, umso mehr als der Text durchwegs leicht verständlich gehalten ist.

## ALLGEMEINES.

**Stand der Vorarbeiten zur Elektrisierung der k. k. öst. Staatsbahnen.** Wie wir der in Oldenburgs Verlag in München erscheinenden Zeitschrift «Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen» entnehmen, sind folgende Ergebnisse erzielt worden: 1. Die Strecke Triest—Opcina von 16 km Länge mit 27<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung ist unwirtschaftlich für den Umbau infolge vieler Geleise (am Hafen), hohe Stromkosten und bedeutende Höchstleistung bei bescheidenen Durchschnittsleistungen. — 2. Attnang-Stainach-Irdning, 107 km lang mit 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung. Die Ersparnisse des elektrischen Betriebes reichen gerade noch aus zur Deckung und Tilgung der Anlagekosten der Bahn allein, weil der Strom aus dem privaten Gosauwerke entnommen wird. Da der Landtag von Oberösterreich die erforderliche Anleihe von 7 bis 8 Mill. Kronen bei günstigen Geldverhältnissen aufnehmen will, dürfte dies die erste Linie der k. k. österr. St.-B. sein, die in 3—4 Jahren zum elektr. Betrieb kommt. — 3. Für die Pinzgauer L.-B. ist die Anlage auch als unwirtschaftlich bewiesen worden. Das ist geradezu ein klassisches Beispiel dafür, denn die am Ende liegenden Krimmler Wasserfälle sind billig auszubauen, mit weitaus größerer Leistung als jemals erforderlich. Der Verkehr ist aber zu schwach, zeitweise nur 1—2 Zügeln tagsüber auf der Strecke; die hohen Kosten der Leitung, der elektr. Ausrüstung sind hier ausschlaggebend. Was nützen auch die stärksten Wasserfälle, wenn die Verwertung erst in großer Entfernung möglich wird, womit bedeutende Anlagekosten verbunden sind. Bei der nunmehr leider elektr. betriebenen Mariazeller Bahn wird den Besuchern am Stauwerk ein Bächlein gezeigt, welches die ganze Bahn ohne Stauwerk zu treiben vermag, da stundenlang nur 350 KW abgegeben werden, was mit Rücksicht auf die vielen Verluste bis zur Lokomotive kaum 300 PS. entsprechen dürfte. Auch die Dampflokomotive läuft für diese Leistung auf einen Kilometer lang mit zwei Schaufeln Kohle. Für die Verwertung der Wasserkraft mußten aber 12 Mill. Kronen Kosten des elektr. Betriebes als Landesschulden aufgenommen werden, wozu noch bei strengem Winter, wenn das Wasser gefriert, Oelmotoren erhalten müssen, deren Kosten jenen der Dampflokomotiven nicht viel nachstehen. Soviel über die wirtschaftliche Seite des elektrischen Bahnbetriebes um jeden Preis.

**Der größte Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt** ist kürzlich an den 1 D—D1 Lokomotiven der Pennsylvania-Bahn zur Ausführung gekommen. Er enthält 45 Rauchrohre von 139·7 mm ä. Durchmesser, mit einer feuerberührten Ueberhitzerheizfläche von 224 m<sup>2</sup>. Die lichte Rohrlänge des Kessels erreicht allerdings 7500 mm. Die Maschine ist keine Verbundlokomotive, sondern hat vier gleiche Zylinder von 685 mm Durchmesser und 813 mm Hub mit 11·4 Atm.

Dampfspannung. Die Treibräder haben 1422 mm Durchmesser, der Kessel hat einen vorderen kleinsten Durchmesser von 2183 mm. Mit 37·5 m<sup>2</sup> Feuerbüchsen-, 532 m<sup>2</sup> Rohrheiz- und den erwähnten 224 m<sup>2</sup> Ueberhitzerheizfläche erreicht er zusammen 793·5 m<sup>2</sup> Gesamtheizfläche und 8·9 m<sup>2</sup> Rostfläche. Das Dienstgewicht beträgt 215 t mit 171 t Treibgewicht.

**Druckfehler-Berichtigung.** Im letzten Hefte Seite 43 soll der Name des Herrn Direktors der I. Böhm.-Mähr. Maschinenfabrik richtig: Dr. Ing. h. c. Wenzel Mařik lauten, Seite 44 selbstverständlich Eisenbahn-Direktion Halle.

**Verbesserungen im nächsten Sommerfahrplane der k. k. österr. Staatsbahnen.** Die Sommerfahrordnung 1913 ist für die im Staatsbetriebe stehenden Eisenbahnlinien in den Hauptgrundzügen nunmehr festgestellt. Es ist gelungen, diesmal eine ganze Reihe sehr wichtiger Fahrplanverbesserungen zu sichern. Die Staatsbahnverwaltung hat in der neuen Fahrordnung für weitestgehende Beschleunigung des Reiseverkehrs und für ganz neue, sehr rasche Zugverbindungen vorgesorgt. So kürzt der neue Sommerfahrplan die Verbindung Wien—Frankfurt a. M. um fast 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden und für den Verkehr zwischen Wien und Prag wird eine neue Verbindung geschaffen, die die Reise von Wien nach Prag und zurück innerhalb eines Tages mit einem etwa vierstündigen Aufenthalt in Prag ermöglicht. Dieser neue Zug wird die größte, in Oesterreich bisher auf langen Strecken erzielte Fahrgeschwindigkeit aufweisen — er wird die Strecke Wien—Prag (350 km) in 5 Stunden 25 Minuten zurücklegen.

**Bau- und Betriebslänge des ungarischen Eisenbahnnetzes Ende 1911.** Nach den endgiltigen amtlichen Nachweisungen betrug die Baulänge des ungarischen Eisenbahnnetzes am Ende des Jahres 1911 insgesamt 21.358 km, hiervon waren 1457 km zweigleisig. Die Betriebslänge für tarifarische Zwecke bezifferte sich auf 21.798 km. Von dieser Gesamtlänge entfielen auf die Hauptbahnen 9197 km, die sich auf die ungarischen Staatsbahnen (Eigentumslinien) mit 7754 km, auf die Anschlußlinien und in Betrieb gehaltenen Linien mit 103 km, ferner auf gesellschaftliche Hauptbahnen mit 1340 km verteilen. Die Länge der Lokalbahnen betrug insgesamt 12.294 km, die Länge der für Dampf- und elektrischen Betrieb eingerichteten Lokal- und Straßenbahnen 306 km.

**Die Wagenbeleuchtung bei den ungarischen Staatsbahnen.** Die ungarischen Staatsbahnen besitzen gegenwärtig 9352 vollspurige Wagen mit Beleuchtungseinrichtung. Darunter befinden sich zurzeit 8052 Wagen, die weder mit Gasglühlampen, noch mit elektrischen Lampen versehen sind. Die Staatsbahndirektion beabsichtigt, 5829 Wagen mit Glasglühlampen (Invertbrenner) auszustatten. Die Kosten dieser Einrichtungen belaufen sich auf nahezu 3,590.000 K. Im Laufe



des Jahres 1912 wurden bereits 300.000 K für diesen Zweck verausgabt, die übrigen 3,290.000 K sollen auf die nächsten sechs Jahre verteilt in das Budget aufgenommen werden, so daß bis zum Jahre 1918 ein großer Teil der Wagen mit entsprechenden modernen Beleuchtungseinrichtungen versehen sein wird. Gleichzeitig wird die Vervollkommnung der elektrischen Beleuchtungseinrichtungen bei 264 vierachsigen Wagen I. und II. Klasse in Aussicht genommen. Es sollen nämlich für diese als Kraftquelle Dynamos angewendet werden, deren Antrieb durch die Wagenachsen erfolgt. Dadurch wird der Gebrauch von Glühkörpern mit Metallfaden für größere Spannungen ermöglicht und eine größere Lichtstärke erreicht. Für diesen Zweck sind insgesamt 1,050.000 K vorgesehen, so daß für die nächsten sechs Jahre zur Verbesserung der Wagenbeleuchtung insgesamt 4,340.000 K erfordert werden. Ein Teil der nötigen Gasmenge wird vom nächsten Jahre bereits von den Erdgasquellen in Kissármas (Siebenbürgen) gewonnen; das Gas wird in Flaschen geliefert. Der übrige Teil der Wagen, der bei großen Entfernungen mit Erdgas nicht versehen werden kann, wird von den Budapester Gasfabriken der Staatsbahnen gespeist.

**Die vom Lande Böhmen geförderten Lokalbahnen.** Der vom böhmischen Landesauschuß für 1910 veröffentlichten «Statistischen Uebersicht der Landesaktion zur Unterstützung von Eisenbahnen niederer Ordnung in Böhmen» entnehmen wir nachstehende Mitteilungen: Seit Inkrafttreten des Landesgesetzes vom 17. Dezember 1892, L.-G.-Bl. Nr. 8 ex 1893, wurden im ganzen 33 Bahnen mit 1092 km Gesamtlänge und einem Anlagekapital von 127,665.000 K durch Uebernahme der Zinsengarantie für durchschnittlich 73 Prozent des Anlagekapitals sichergestellt. Hiervon wurden bisher 33 Bahnen mit 1080·6 km Betriebslänge und einem Anlagekapital von 126,119.600 K, wovon ebenfalls 73<sup>0</sup>/<sub>100</sub> die Landesgarantie genießen, dem Betrieb übergeben. Durch Uebernahme von Stammaktien wurden 23 Bahnen mit 721·7 km Gesamtlänge und einem Anlagekapital von rund 95 Millionen sichergestellt. Hiervon wurden 21 Bahnen mit 665·1 km Betriebslänge und rund 89 Millionen Kronen dem Betrieb übergeben. Durch die Zinsengarantie und die Uebernahme von Stammaktien erwuchs dem Lande Böhmen eine Ausgabe von 4,194.971 K, gleich einer Landesumlage von 7·73<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Bemerkenswert ist, in welchem Verhältnis sich die verschiedenen Interessenten am Zustandebringen des Aktienkapitals beteiligten: bei 33 Bahnen garantierte Böhmen 73<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, für 7·63<sup>0</sup>/<sub>100</sub> übernahm der Staat Stammaktien, den Rest die sonstigen Interessenten: bei 21 Bahnen der Staat 75·49<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, Böhmen 9·27<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, die sonstigen Interessenten den Rest. Endlich wurden 7 Bahnen durch Beiträge à fonds perdu mit zusammen 702.000 K, 4 Bahnen durch rückzahlbare, verzinsliche Darlehen von zusammen 185.000 K unterstützt. In-

gesamt erreichten die bis Ende 1910 vom Lande gewährten Garantievorschüsse einschließlich der Zinsen 36,697.607 K. Von den 1910 im Betrieb gestandenen garantierten Bahnen weisen bloß die Lokalbahnen Schlackenwert—Joachimstal und Raudnitz—Hospozin einen Aktivsaldo auf, alle übrigen sind auf die Landesgarantie angewiesen. Die vom Lande übernommenen Stammaktien werfen so viel wie keinen Ertrag ab. Außerdem haben die Betriebsabgänge der meisten Lokalbahnen bedenklich zugenommen. — Was Stand und Leistungen der Fahrbetriebsmittel anlangt, so wurden von Ende 1910 vorhandenen 93 Tenderlokomotiven, 186 Personen-, 77 Post-, 332 gedeckten und 713 offenen Güterwagen (ausschließlich der Lokomotiven) 183,700.600 Brutto-Tonnenkilometer geleistet. Die Länge der 1910 betriebenen Bahnen betrug 1096 km, befördert wurden 3,481.688 Personen, pro 1 km 3177. Die Güterbeförderung betrug 2,706.732 Tonnen, 17·5 Tonnen auf 1 km. Die Gesamteinnahmen pro Kilometer stellten sich auf 5547 K, die Gesamtausgaben auf 4875 K.

**Wohlfahrtseinrichtungen auf der Lokomotive.** Nachdem Versuche, die vom Boden der Lokomotive durch den Körper nach den Gehörorganen des Lokomotivpersonals gelangenden Geräusche dadurch abzuschwächen, daß die Fahrenden auf Kokosvelourmatten stehen, sich gut bewährt haben, hat die Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen angeordnet, daß sämtliche Lokomotiven mit zwei Matten als Fußunterlagen für den Führer und Heizer ausgestattet werden. Die Matten werden von der Magazinverwaltung beschafft und mit der Lokomotivnummer in der gleichen Weise versehen, wie die Fußbodenteppiche der Wagen mit der Wagennummer. Um die Kokosmatten möglichst vor Nässe zu schützen, sind sie auf ein Brett zu legen, welches etwa die Größe der Matte hat und auf dem Holzboden des Führerhauses an dem Standplatze des Führers und Heizers mit Nägeln zu befestigen ist. Im Werkstätdendienst sind die Unterlagen durch Ausklopfen gründlich zu reinigen.

**Unterhaltung eiserner Brücken.** Bei der Untersuchung einiger Straßenüberführungen mit eisernem Überbau in Bahnhöfen der badischen Staatsbahnen hat sich gezeigt, daß das Eisenwerk an den Stellen, an denen Lokomotiven unter der Fahrbahn der Überführungen zum Stillstand kommen, durch die Rauchgase rasch zerstört wird. Die Betriebsinspektionen sind deshalb angewiesen worden, im Benehmen mit den technischen Bezirksstellen anzuordnen, daß die Lokomotiven, wo immer möglich, nicht unmittelbar unter eisernen Brücken oder Stegen zum Stillstand kommen.

**Durchschnittliche Lebensdauer eines amerikanischen Güterwagens.** Die «Engineering News» veröffentlichten eine Statistik zahlreicher großer amerikanischer Eisenbahnen über die

durchschnittliche Lebensdauer eines Güterwagens. Vorausgesetzt wird, daß der Wagen nicht «in den Sielen stirbt», d. h. in Ausübung des Dienstes bei irgendeinem Unfall beschädigt und gebrauchsunfähig wird, sondern daß er so lange im Gebrauche steht, bis er als altersschwach und gebrauchsunfähig aus dem Verkehr gezogen wird. Es ereignet sich dieses bei ungefähr 58% aller Güterwagen; rund 42% werden zertrümmert ehe sie die Altershöchstgrenze erreicht haben und die meisten von diesen letzteren in der Abgeschlossenheit der Rangierbahnhöfe und -gleise. Hat ein Wagen aber alle ihm drohenden Fährnisse glücklich überstanden, so erreicht er ein Durchschnittsalter von zehn Jahren, nur selten wird er älter, obgleich es immerhin auch Wagen gibt, die 12 und 14 Jahre alt wurden. Der älteste Güterwagen, dessen man sich entsinnen kann, wurde im Vorjahre von der Pennsylvania-Bahn ausgemustert; er war 21 Jahre alt geworden. Von dem früheren Gebrauch, Güterwagen auszubessern, ist man ganz abgekommen; es wäre denn, daß es sich um kleinere Ausbesserungen handelte. Bei dem jetzt gedrückten Preise für Güterwagen bekommt man für dasselbe Geld, das eine etwas größere Reparatur kostet, einen neuen Wagen zu kaufen. Es wurden früher nicht selten 600 bis 800 D. für umfangreiche Reparaturen gefordert, während man für 500 bis 600 D. einen neuen Wagen zu kaufen bekommt. Selbstverständlich ist hier überhaupt nur von den hölzernen Güterwagen und nicht von den neuen stählernen 50 und 80 t-Wagen die Rede; diese sind noch zu kurze Zeit im Gebrauch, um schon statistische Aufzeichnungen und Mitteilungen zu ermöglichen.

**Termin für die Einbringung von Wünschen in Fahrplanangelegenheiten.** Es kommt zuweilen vor, daß an sich erfüllbare Wünsche in Fahrplanangelegenheiten so spät vorgebracht werden, daß sie zu den Terminen des Fahrplanwechsels nicht mehr berücksichtigt werden können, ohne eine Verzögerung in der Drucklegung der Fahrpläne und deren wiederholt beklagte verspätete Hinausgabe und Publizierung zu verursachen. Es können daher derartige Fahrplanwünsche künftighin nur dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn sie in Betreff der Winterfahrordnung bis Ende April, für die Sommerperiode jeweils bis spätestens anfangs Oktober an die zuständige k. k. Direktion gerichtet werden.

**Lokomotivbestellungen der französischen Nordbahn.** Nach dem Blatte «Usine» wird die Nordbahngesellschaft gemäß einem Plan zur Erneuerung ihres Materials gegen 1000 Lokomotiven bestellen, aber mit dem Beginn der Aufträge warten, bis die französischen Fabriken, die derzeit noch starke Aufträge der Staatsbahnen auszuführen hätten, freier geworden seien, um nicht Bestellungen an das Ausland geben zu müssen. Derzeit wird eine lebhaftere Bewegung in Frankreich namentlich gegen die Beteiligung

Deutschlands an Lieferungen nach Frankreich und gegen die deutsche Einfuhr überhaupt anzufachen gesucht.

**Die «Pacific-Maschinen» der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.** Diese Gesellschaft ist nach der Beschaffung von verbesserten und vergrößerten Personenwagen, die 35.000 bis 40.000 kg wiegen, zur Anschaffung entsprechend schwerer Maschinen zwecks Erzielung der größtmöglichen Geschwindigkeit geschritten und hat für die große Entfernungen durchfahrenden Züge die sogenannte «Pacific»-Bauart gewählt. Die Maschinen haben ein Gewicht von 96.000 kg und eine Länge von 14 m, mit dem Tender von 22 m. Sie legen die Fahrt von Paris nach Laroche, 155 km, ohne Aufenthalt zurück und verbrauchen während dieser Fahrt 3000 kg Kohlen und verdampfen 28.000 Liter Wasser. Die erste dieser Maschinen wurde in der Werkstätte der Gesellschaft zu Paris hergestellt und erregte auf der Ausstellung zu Turin Aufsehen. Bei ihren ersten Versuchsfahrten auf der Linie Laroche-Dijon beförderte sie einen Zug von 456 t, also ungefähr das doppelte Gewicht eines gewöhnlichen Personenzuges mit einer Geschwindigkeit von 125 km in der Stunde. Infolge dieser guten Ergebnisse hat die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn eine größere Zahl (30) solcher Maschinen in den Dienst genommen, die von Henschel & Sohn in Kassel geliefert wurden; bald sollen auf ihren Linien alle Schnellzüge durch solche gefahren werden. Wir werden diese Maschinen noch ausführlich beschreiben.

**Die Eisenbahnen Canadas im Jahre 1911.** Der Fahrpark wurde im Jahre 1911 um 140 Lokomotiven, 193 Personenwagen, 7445 Güterwagen und 930 Dienstwagen vermehrt. Dadurch ist ein Bestand von 4219 Lokomotiven, 4513 Personenwagen und 127.158 Güterwagen erreicht. Nach dem Muster der Vereinigten Staaten besitzen die Güterwagen eine hohe Ladefähigkeit, sie betrug im Jahre 1910 durchschnittlich 27,6 t für den Wagen und stieg 1911 auf 29,5 t. Die größeren Wagen haben also bei der Neubeschaffung stark überwogen. Es waren z. B. 1908: 3448, 1911 aber 6070 Wagen von 45 t Ladefähigkeit vorhanden, während die Zahl der Wagen mit 18 t Ladegewicht im gleichen Zeitraum von 25.855 auf 18.899 zurückging. Trotz der lebhaften Beschaffung von Betriebsmitteln trat im Laufe des Jahres ein empfindlicher Wagenmangel ein.

**Eine Eisenbahn mit sonderbaren Personenverkehrseinrichtungen.** Die amerikanischen Eisenbahnen werden immer als Riesenunternehmen und ihre Züge gern als die schnellsten der Welt hingestellt. Die Vorliebe der Amerikaner für Übertreibungen ist ja bekannt. Daß unter den Eisenbahnen aber auch solche sind, die man zu den kleinsten rechnen muß und deren Geschwindigkeit die untere Grenze bildet, beweist ein Bericht des Vorsitzenden der Eisenbahnkommission des Staates Texas, der soeben die Rio Grande & Eagle Pass-Eisenbahn dienstlich bereist hat. In

seinem Bericht über die Reise empfiehlt er, dieser Eisenbahn die Verpflichtung aufzuerlegen, sich wenigstens zwei Personenwagen, davon einen I. Klasse, anzuschaffen und damit einen regelmäßigen Personenverkehr einzurichten, für dessen Züge der Aufenthalt auf den einzelnen Bahnhöfen 30 Minuten (!) nicht überschreiten soll. Der jetzige gemischte Zug, der auf der erwähnten Eisenbahn gefahren wird, braucht für die Strecke von Minera nach Laredo, eine Entfernung von 42 km, sechs Stunden, so daß seine durchschnittliche Reisegeschwindigkeit 7 km beträgt, also die eines rüstigen Fußgängers nur wenig übertrifft. Dabei sind die Einnahmen der Gesellschaft durchaus nicht niedrig, da sie die Kohlen aus drei Bergwerken abfördert, sie wäre also sehr wohl imstande, einen besseren Personenverkehr einzuführen.

**Der Fahrpark der ungarischen Staatsbahnen.** Im Staatsvoranschlag für das Jahr 1913 ist der Fahrpark der k. ungarischen Staatsbahnen folgendermaßen aufgenommen: Lokomotiven und Tender 3609 Stück (+ 149), Personenwagen 7498 (+ 48), Speise- und Schlafwagen 69 (+ 5), Gepäck- und Postwagen 2647 (+ 74), Lastwagen 84.327 (+ 2459), sonstige Fahrzeuge (Schneepflüge usw.) 320, Motorwagen 45, Motorbeiwagen 50 (+ 24). Die Erhaltung dieser Fahrzeuge kostet rund 37,000.000 K jährlich (gegen 35,000.000 im Jahre 1912). Von dieser Summe entfallen auf ein Zugkilometer 33·48 Heller (33·24).

**Mehrfache Besetzung von Lokomotiven.** Die Ansichten über die Frage, ob jeder Lokomotivführer und Heizer seine eigene Lokomotive haben soll oder ob die Lokomotive im Dienst bleiben soll, wenn das Personal seine freie Zeit hat, schwanken bekanntlich sehr. Es gab eine Zeit, wo man in Europa und besonders in Deutschland streng darauf hielt, daß jede Lokomotive nur von einem Führer und dem ihm zugeteilten Heizer bedient wurde, während in Amerika die Lokomotiven, außer wenn sie durch Ausbesserungs- und Unterhaltungsarbeiten zur Ruhe gezwungen wurden, im Dienst blieben und das Personal, dessen Ruhezeit gekommen war, durch ein anderes ersetzt wurde. Die Vor- und Nachteile beider Systeme sind jedem Fachmann bekannt. Von der strengen Einhaltung der früher in Europa üblichen Zuteilung einer bestimmten Lokomotive an jeden Führer ist man schon seit längerer Zeit mehr oder weniger abgekommen und es besteht jetzt meist ein gemischtes System; in manchen Fällen ruht die Lokomotive während der Freizeit des Personals, in anderen geht sie dabei aus einer Hand in die andere über. In Amerika ist der Vorgang umgekehrt gewesen. Während dort früher die Lokomotiven dauernd im Dienst blieben, teilt man jetzt auf manchen Netzen jedem Personal eine bestimmte Lokomotive zu, die dann natürlich während der Ruhezeit des Personals auch ihrerseits stilliegt. Auf der Pennsylvania-Eisenbahn sind in dieser Beziehung Versuche angestellt worden und man hat sich

infolgedessen entschlossen, im Bezirk von Philadelphia dazu überzugehen, bei einer Anzahl von Eilgüterzügen jedem Führer eine bestimmte Lokomotive zu überweisen; bei den gewöhnlichen, langsamer fahrenden Güterzügen dagegen ist man bei dem alten Gebrauch geblieben; es ist aber zu erwarten, daß die bezeichnete Maßregel auf alle Eilgüterzüge ausgedehnt werden wird. Im Personenzugdienst haben die Lokomotiven meist zwei Führer, die abwechselnd Dienst tun, und man hat mit dieser Verteilung bis jetzt gute Erfahrungen gemacht. Man kann sich wohl vorstellen, daß, je höhere Anforderungen an die Lokomotive gestellt werden, insbesondere eine je höhere Geschwindigkeit sie leisten soll, umso mehr die Vorteile des Systems, bei dem jede Lokomotive nur von einem Führer bedient wird, zur Geltung kommen, und daß infolgedessen die Beibehaltung der früheren Verteilung bei gewöhnlichen Güterzügen und die Einführung fester Zusammengehörigkeit von Lokomotive und Personal bei Eilgüter- und Personenzügen ihre Berechtigung haben.

**Lokomotivbau in Chile.** In Chile hat man kürzlich versuchsweise begonnen, die für die dortigen Staatsbahnen bestimmten Lokomotiven im Lande selbst zu bauen. Obwohl diese Lokomotiven sich um mindestens 20% teurer stellen als vom Ausland eingeführte Maschinen, beabsichtigt die Regierung, um die industrielle Entwicklung des Landes zu fördern, später das gesamte Rollmaterial der Staatsbahnen im eigenen Lande herstellen zu lassen. Der Bau der Lokomotiven untersteht der Aufsicht eines Regierungsingenieurs, der im letzten Jahre eine mehrmonatige Studienreise durch die Vereinigten Staaten gemacht hat.

---

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Luisengasse 13.

Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.

Schweiz: Verlag von Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.

Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

Sämtliche nordische Länder inkl. Rußland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW 11, Königgrätzerstraße 31.

## Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltung, Wien, IV/2, Luisengasse 13, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Luisengasse 13.

Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII, Richterergasse 4.  
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/1, Lerchenfelderstraße 146.

# DIE LOKOMOTIVE

10. Jahrgang.

April 1913.

Heft 4.

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

## 1 C 1 Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Personenzuglokomotive, Prärietype, Gattung IVg der Großherzoglich-Badischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe

Mit 6 Abbildungen.

Unter der maschinentechnischen Leitung des Herrn Oberbaurates Courtin haben sich die Großherzoglich-Badischen Staatsbahnen große Verdienste um die Fortschritte des Lokomotivbaues erworben. Denn hier erfolgte im Jahre 1902 die erstmalige Ausführung der 2 B 1 Atlantictype<sup>1)</sup> mit Vierzylinder-Verbundtriebwerk und Breitbox und im Jahre 1906 die 2 C 1 Pacifictype<sup>2)</sup> gleicher Bauart als erste ihrer Art, jene für Europa, diese für den Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Außerdem erfolgte 1907 der Bau der stärksten 1 D Lokomotive Europas.<sup>3)</sup> Seit dem Vorjahre ist eine neue 1 C 1 Personenzuglokomotive, Gattung IVg, hinzugekommen, welche als erste Prärietype im Deutschen Reich zu bezeichnen ist.

Alle diese Maschinen haben Vierzylinder-Verbundtriebwerk mit verbundener oder gemeinsamer Kolbenschiebersteuerung und die drei letzten dazu Barrenrahmen.

Folgende Uebersicht gibt den Bestand und die Lieferdaten dieser Maschinen:

### Neuere Vierzylinder-Verbundlokomotiven der Großherzoglich-Badischen Staatsbahnen.

Gattung	Bauart	Baujahr	Fabrik	Anzahl	Bahn-Nr.	Beschreibung in „Der Lokomotive“
II d	2 B 1	1902	Maffei	12	733—744	1) Jahrgang 1904, Seite 33, 184, mit 7 Abb.
«	»	1905	Karlsruhe	6	745—50	
IV f	2 C 1	1907	Maffei	3	751—753	2) Jahrgang 1908, Seite 21, 196. Mit 6 Abb.
«	«	1909	Karlsruhe	12	754—765	
«	«	1912	Karlsruhe	12	833—844	
«	«	1913	Karlsruhe	8	845—852	3) Jahrgang 1909, Seite 27, 158, mit 7 Abb.
VIII e	1 D	1908	Maffei	5	771—775	
«	«	1908	Karlsruhe	5	776—780	
«	«	1910	«	15	813—827	
«	«	1911	«	10	9, 12, 116, 161, 211, 221, 260, 268, 352, 370	
«	«	1912	«	4	65, 75, 88, 163	
IV g	1 C 1	1911	«	5	828—832	

Durch das besondere Entgegenkommen der Großherzoglich-Badischen Staatsbahnen sind wir in der erfreulichen Lage, an Hand der besonderen Bedingungen und der Zusammenstellungszeichnungen ausführlich über diese neue Maschine berichten zu können, wozu uns noch von Seite der Erbauerin, der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe, die photographische Aufnahme zur Verfügung gestellt wurde.

### a) Leistungsprogramm.

Die neue Lokomotivgattung dient vorwiegend zur Beförderung schwerer Personen- und oft haltender Schnellzüge bis zu 90 km/St. Fahrgeschwindigkeit. Ausnahmsweise soll sie auch zur Beförderung von Schnellzügen mit 100 km/St. Grundgeschwindigkeit ausreichen.

Das Leistungsprogramm stellte zwei Fälle auf:

1. Auf der Rampe Köndringen—Freiburg mit 440 t Wagengewicht eine Dauergeschwindigkeit von mindestens 70 km/St., wobei auf der 19·56 km langen Strecke einschließlich der Wagrechten in den Bahnhöfen eine mittlere Steigung von  $1:239 = 4\cdot20\text{‰}$  herrscht, darunter jedoch 4 km lang eine Steigung von  $1:188 = 5\cdot32\text{‰}$  und die letzten 5 km die größte Steigung von  $1:170 = 5\cdot90\text{‰}$  aufweisen.

2. Auf der Rampe zwischen Wilferdingen und Pforzheim mit einem Zug von 350 t eine Dauergeschwindigkeit von mindestens 50 km/St., wobei die mittlere Steigung  $1:81\cdot5 = 12\cdot3\text{‰}$  beträgt.

3. Die Lokomotive soll zum Durchfahren einer Länge von 270 km, abgesehen von dem fahrplanmäßigen Halten, eingerichtet sein. Die Geschwindigkeit bei der Schnellfahrtprobe muß wenigstens 110 km/St. erreichen.

Dieses Leistungsprogramm erforderte eine so große Rostfläche, daß nur eine Breitboxtype in Frage kommen konnte. Nach der wohlbewährten Bauart der letzten Type 1 D sollten hierfür außerdem ein Dampftrockner, Barrenrahmen, Steuerungen für ein Kolbenschiebergehäuse vorgesehen werden, welche sich gleichmäßig bei der 1 C 1 und 2 C Bauart anbringen ließen, man entschied sich jedoch für die erstere, mehr versprechende Bauart.

Die zulässigen Achsdrucke durften betragen je 15·4 t bei den gekuppelten Achsen und 12·5 t bei der Lauf-, 14 t bei der Schleppachse, der vorgeschriebene Dampfdruck beträgt 16 Atm. Die Treibräder erhielten 1700 mm Durchmesser, die Laufräder 900 mm, die Schleppräder 1200 mm.

### b) Kessel.

Um eine genügend tiefe Feuerbüchse zu erzielen, von 667 mm am Krebs außen gemessen,



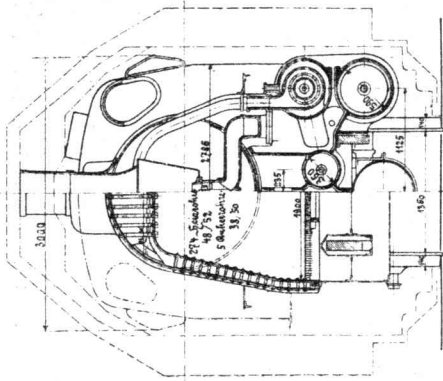
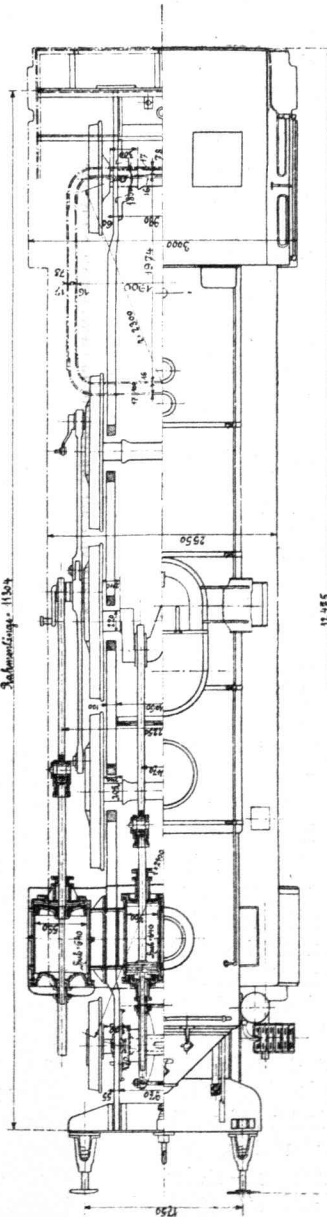
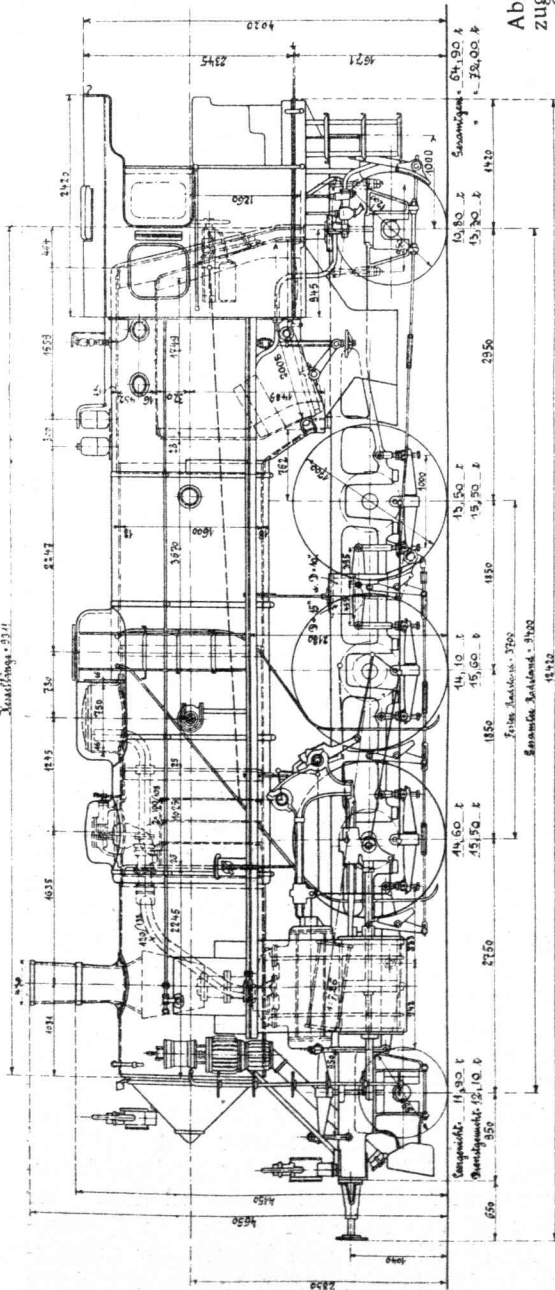


Abb. 2. 1 C 1 Heißdampf-Verbund-Personenzuglokomotive, Prätiiptypc, Gattung IV g, der Großherzoglich-Badischen Staatsbahnen. Gebaut von der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe.



wurde die Kesselmitte auf 2850 mm Höhe über Schienenoberkante gelegt.

Der Langkessel besteht aus 2 Schüssen, von denen der hintere größere Schuß einen lichten Durchmesser von 1600 mm aufweist. Der Abstand zwischen den äußeren Rohrwänden beträgt 4720 mm, die Blechstärke des Langkessels beträgt 18 mm, entsprechend der Formel:

$$s = \frac{D \cdot p \cdot x}{200 \cdot k \cdot z} + 1 = \frac{1600 \cdot 16 \cdot 4}{200 \cdot 36 \cdot 0,85} + 1 = 17,7 \text{ mm}$$

Hierin bedeutet z das Verhältnis der Mindestfestigkeit der Längsnaht zur Zugfestigkeit des vollen Bleches, sein Wert ermittelt sich zu

$$z = \frac{(t-2d) \cdot s + \frac{d^2 \pi}{4} \cdot 0,8}{t \cdot s} = \frac{(186-52) \cdot 18 + \frac{26^2 \pi}{4} \cdot 0,8}{186 \cdot 18} = 0,85$$

Hierin bedeutet t die Nietteilung, d den Nietdurchmesser. Die Spannung S im vollen Blech ergibt sich zu

$$S = \frac{D \cdot p}{200 \cdot s} = \frac{1600 \cdot 16}{200 \cdot 18}$$

somit gleich 7,12 kg/mm<sup>2</sup>.

Die Längsnaht des hinteren Kesselschusses wird durch dreireihige Doppel-laschenvernetzung gebildet.

Auf 3670 mm Entfernung von der hinteren Rohrwand ist die 25 mm starke Wand des Dampftrockners eingebaut, der eine lichte Länge von 1025 mm aufweist. Die durch Maffei verbesserte Bauart des Clench-Dampftrockners ist aus dem Schnitte in Abb. 3 ersichtlich; wir haben eine ausführliche Schilderung seiner Vorzüge bereits bei der 1 D Lokomotive der Gotthardbahn vorgeführt.<sup>4)</sup> Der Dampf strömt durch zwei Rohre vom Dampfdom, in dem überdies ein Wasserabscheider eingebaut ist, in die vorderste der durch Bleche von 8 mm Wandstärkeabgeschlossenen Kammern, hierauf infolge verschiedener großer Zwischenräume zwischen Rohr- und Scheidewänden abwechselnd auf- und absteigend im Gegenstrom zu den Rauchgasen in die hinterste Kammer, die auch den Oberraum erfüllt

<sup>4)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1907, Seite 136, Abb. 5.

Jede der vier Kammern hat unten eine Ausputzschraube, überdies ist ein Entwässerungshahn vorgesehen, der gleichzeitig mit den Zylinderhähnen betätigt wird und das kondensierte oder trotz Wasserabscheider mitgerissene Wasser entleert.

Die Ueberhitzung des Dampfes steigt dabei bis zu 250°. Der eingebaute Ventilregler, Patent Zara, wird von außen durch eine Drehwelle betätigt. Der Dampfdom von 750 mm Durchmesser ist aus einem Blech hergestellt, statt der Domschale ist jedoch ein gewalzter Winkelring oben eingenietet, der einen gewölbten Domdeckel trägt. Die äußere Verschalung desselben ist mit dem Sandkasten vereinigt, um weniger Luftwiderstand zu erzielen. Die Feuerbüchse hat eine stark geneigte Vorder- und Rückwand, ebensolche Seitenwände, hingegen ist der Mantelring nach rückwärts nur um 225 mm hinauf gezogen.

Die Versteifung der Feuerbüchse erfolgt in üblicher Weise durch Deck- und Queranker, vorne durch Ueberlegeisen.

Die Längsnaht der hinteren Langkesselrolle erhielt Doppelaschennietung mit dreireihiger, gewellter Innenlasche und zweireihiger gerader Außenlasche. Die Stehkesseldecke wird an der Stelle der äußersten Deckanker durch eine schmale Blechlasche verstärkt, um dem Deckanker die nötige Gewindelänge zu sichern. Die Deck- und Seitenwände sind aus einem 17 mm starken Bleche hergestellt. Die Längsnaht des vorderen Kesselschusses mußte infolge der Zwischenrohrwand geschweißt werden.

Zur größeren Sicherheit wurden überdies Laschen vorgesehen, deren innere zugleich als Verstärkung für den Domausschnitt dient. Die schmiedeeisernen Deckanker ragen glatt durch, ohne geschellte Köpfe müssen sie dichthalten. Zur Erkennung etwaiger Anrisse sind sie beiderseits 10 mm tief über die Blechstärke angebohrt. In gleicher Weise sind die Rohrwandanker angebohrt. Die Stehbolzen der drei oberen wagrechten Reihen des Feuerbüchsemantels und der Türwand, der obersten Reihe der Rohrwand, sowie jene in den senkrechten Eckreihen der Feuerbüchse sind aus Mangankupfer, alle übrigen sind aus gewöhnlichem Kupfer hergestellt. Sämtliche Stehbolzen erhielten 26 mm Durchmesser und ein Gewinde von 10 Gängen auf 1" engl; sie sind gleichfalls beiderseits je 10 mm über die Blechstärke hinein angebohrt und im mittleren Teile des Schaftes glatt gedreht. Die 274 Stück Siederohre ohne Kupferstützen haben 48/52 mm Durchmesser, also nur 2 mm Wandstärke, zum besseren Dichthalten in der Feuerbüchsenrohrwand erhalten sie dort aufgelötete Kupferferringe von 1 mm Stärke als Beilage. Überdies sind fünf starkwändige (6 mm) Ankerrohre vorhanden, die in der Feuerbüchse und Rauchkammer-Rohrwand mit Gewinde von 11 Gängen auf 1" engl. eingeschraubt sind. In der Feuerbüchsenrohrwand sind sie außerdem umgebördelt. Der Kessel ist

durch die 2225 mm lange Rauchkammer mit dem Zylindergußstück und dadurch auch mit dem Rahmen fest verschraubt und nach amerikanischer Ausführung noch durch 2 schräge Streben gehalten. Der Langkessel wird überdies durch 2 Pendelbleche getragen, wovon das vordere den Abschluß des inneren Führungsträgers bildet, das hintere zwischen den beiden letzten Kuppelachsen angeordnet ist. Der Mantelring der Feuerbüchse liegt vorn und hinten auf Querverbindungen des Rahmens in Gleitstützen auf, die wohl die erforderliche Längendehnung des Kessels von 15 mm gestatten, aber jede Seitenbewegung oder Abheben vom Rahmen verhindern.

Die Speisung erfolgt durch zwei nichtsaugende Injektoren von A. Friedmann in Wien, Klasse ASZ Nr. 11; an der Einmündung der Speiserohre sind Ablenkbleche angebracht.

Der Rost von 21 mm Spaltenweite ist im vorderen Teil, innere Hälfte, als Kipprost ausgebildet; wie üblich, ist auch ein Feuergewölbe angeordnet.

Die Feuertür ist dreiteilig, der mittlere Teil wird von den beiden äußeren jeweilig mitgenommen.

Infolge der 1 C 1 Bauart konnte der Aschenkasten inner- und außerhalb des Rahmens mit großen Fangöffnungen und Aschenräumen, sowie bequemen Entleerungsöffnungen versehen werden. Wie aus der Abbildung 1—2 ersichtlich, ladet der äußere Flügel des Aschenkastens weit aus. Die Rauchkammer von 2225 mm lichter Länge trägt etwas vor der Mitte den weit nach innen reichenden Schlot nach Prüßmann mit 375 mm kleinstem Durchmesser. Wie aus Abbildung 3 ersichtlich, schließt daran ein kegliges Funkenzellsieb, welches auch das Blasrohr umschließt. Letzteres steht 86 mm unter Kesselmitte und ist durch eine Kegeldüse innerhalb weiter Grenzen von 143 cm<sup>2</sup> bis zu 91 cm<sup>2</sup> Querschnitt verstellbar.

Schräg nach vorne ist ein Aschenfüllrohr eingebaut mit doppeltem luftdichten Abschluß, sowohl in der Rauchkammer als auch an der Mündung. Die Rauchkammertür ist stark keglig. Auf dem Langkessel knapp an der Feuerbüchse, im Raume über den Deckbarren sitzen 2 Stück 3 1/2" Popventile, wovon das höher gespannte mit Zug zur Lüftung versehen ist. Der Regler ist als doppelsitziges entlastetes Ventil nach Bauart Zara ausgebildet, dessen außen liegender Zug durch einen Quadranten mit Sperrklinke in jeder beliebigen Lage festgehalten werden kann. Zur Kesselausrüstung gehören außerdem noch: zwei Wasserstandsgläser der Bauart Maas, ein Probierhahn mit Abfaßrichter in der Stellung des tiefsten Wasserspiegels, Kesselmanometer mit Schleppzeiger und bis 22 Atm. reichender Skala und Verbindermanometer mit Teilung bis 12 Atm. Der Pyrometer ist von Steinle & Hartung in Quedlinburg. Die Einrichtung zum Messen der Luftverdünnung in der Rauchkammer besteht aus einem Saugkopf aus Rotguß mit Abschlußhahn, einer

Kupferrohrleitung von der Rauchkammer nach dem Führerstand und dem bis zu 400 mm Wassersäule reichenden Federzugmesser von Schäffer & Budenberg mit Dämpfer am Führerhaus. Der Langkessel, die Feuerbüchse und die Zylinder sind mit Glanzblech verschalt. Die Rauchkammer ist nicht verschalt. Für die übrige Verkleidung ist 1½ mm Schwarzblech vorgeschrieben. Unter der Verschalung haben der Langkessel, die Feuerbüchsrückwand, der Dampfdom und Sandkasten, ferner die Dampfzylinder, die Verbinderöhre und Schieberkästen nebst zugehörigen Deckeln einen Wärmeschutz aus Blausbest in Matratzenform, die auf verzinktem Eisendraht aufgenäht sind.

Die Deckel der Dampfzylinder und Schieberkästen sind durch Kieselguhr geschützt. Das Führerhaus ist sehr geräumig und durch ausreichende Fenster hell gehalten. Auf dem langen Dach sind zwei Lüftungsaufsätze angeordnet.

### c) Rahmen.

Der Rahmen ist als geschmiedeter Barrenrahmen in einem Stück hergestellt, dessen Länge 11.304 mm erreicht. Er hat eine Breite von 100 mm und läuft vom Zylinder bis vor die Schleppachse in 1060 mm lichter Entfernung durch. Knapp vor den Zylindern ist er auf 970 mm lichte Weite und nur 55 mm Stärke eingezogen, um der Laufachse das nötige Seitenspiel zu sichern. Ähnlich ist bei der Schleppachse die Entfernung auf 990 mm lichte und die Stärke auf 60 mm verkleinert. Der Barrenrahmen ermöglicht einen niederen Rahmen mit großen Ausschnitten, gestattet daher tiefe, weit vorgeschobene Feuerbüchsen und ein leicht zugängliches Innentriebwerk.

Die Herstellung muß aus einem Stück Packetflußeisen erfolgen, dessen Güte wie folgt vorgeschrieben wird: Bruchfestigkeit mindestens 36 kg mm<sup>2</sup>, Dehnung mindestens 22 v. H. Die Herstellung erfordert lange Glühöfen, starke Hämmer und natürlich viele Hitzen. Die fertigeschmiedeten Rahmen müssen sorgfältig ausgeglüht werden, um innere Spannungen zu vermeiden, worauf sie erst zur Bearbeitung gelangen. Die bei Vierzylindertriebwerk nicht so stark erforderlichen Querversteifungen sind in ausreichendem Maße vorgesehen.

### d) Laufwerk.

Die drei gekuppelten Räder sind im Rahmen fest gelagert und mit Ausnahme der mittleren Kuppelräder mit vollen Spurkränzen ausgeführt. Die mittleren Kuppelräder haben zum zwangsfreien Durchfahren kleiner Weichenbögen schwächer gedrehte Spurkränze von 20 mm Stärke (gemessen 10 mm unterhalb des Laufkreises) erhalten. Der ideelle Halbmesser beträgt bei der Laufachse 2100 mm, bei der Schleppachse hingegen 2300 mm, nahezu im Verhältnis der bezüglichen Radstände von 2750 und 2950 mm. Die Rückstellung erfolgt

durch zwei liegende Blattfedern von 840 mm Länge, ähnlich wie bei den zweiachsigen Drehgestellen.

Das Seitenspiel der Laufachse kann beiderseits 80 mm, jenes der Schleppachse 85 mm erreichen.

Rückstellvorrichtungen sind bei beiden Laufachsen eingebaut. Die Rückstellbarkeit der beiden Blattfedern ist in weiten Grenzen verstellbar. Die Anschläge sind so groß bemessen, daß die Spurkränze von den je nach der Fahrtrichtung folgenden Kuppelrädern auch beim Durchfahren der schärfsten Krümmungen nach außen zu ihrer Entlastung anliegen.

Bemerkenswert sind die verhältnismäßig kleinen Abmessungen der Lauf- und Schleppachslager mit 170 und 180 mm Durchmesser, denen allerdings eine ungewöhnliche Breite von 300 mm gegenübersteht.

Die Laufkreisdurchmesser sind verschieden groß, 990 mm vorne und 1200 mm rückwärts, beide annähernd im Verhältnis der Belastungen von 12,5 t und 14,0 t, so daß für beide die gleiche geringe Neigung zum Warmlaufen gewährleistet ist. Bislang sind in Europa die 1 C 1 Lokomotiven mit gleichen Lauf- und Schlepprädern ausgerüstet worden. Ihre Tragfedern von 950 mm Länge liegen oberhalb der Achslager, jene der Kuppelräder von 1000 mm Länge aber unterhalb. Die 1. und 2., sowie 3. und 4. Achse sind durch Ausgleichhebel verbunden. Obwohl die 1 C 1 Lokomotivtype die Lagerung aller Federn oberhalb des Rahmens gestattet, ist dies bei dem gewählten Barrenrahmen weniger gut durchführbar gewesen.

Alle Tragfedern sind im unbelasteten Zustande gerade.

### e) Triebwerk.

Die 4 Dampfzylinder liegen gemeinsam unter der Rauchkammer im zweiteiligen Sattelstück, die untereinander und mit dem Rauchkammerboden durch kräftige Schraubenbolzen verbunden sind. Je ein Hoch- und Niederdruckzylinder sind samt dem Verbinder in einem Gußstück vereinigt, überdies sind beide Kolbenschieber in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet, wie aus dem Querschnitte des Triebwerkes in Abb. 2 und 3 ersichtlich, sind die Innenzylinder unter 475:3450 geneigt und das Schiebermittel genau im Niederdruck-Zylindermittel angeordnet. Die Hochdruckzylinder haben hohle, gußeiserne Kolben, die Niederdruck-Zylinder hingegen die üblichen schwedischen Kolben aus Stahlguß. Die Stopfbüchsen haben Metallpackung ohne Spannfedern.

Die beiden Kolbenschieber haben je 300 mm Durchmesser, wobei der innere für den Hochdruckzylinder mit innerer Einströmung wegen der um 180° versetzten Kurbeln arbeitet, während der Niederdruckzylinder mit seinen getrennten Schieberhälften äußere Einströmung besitzt. Die Anordnung ist in Abb. 4 gegeben, ähnlich wie bei



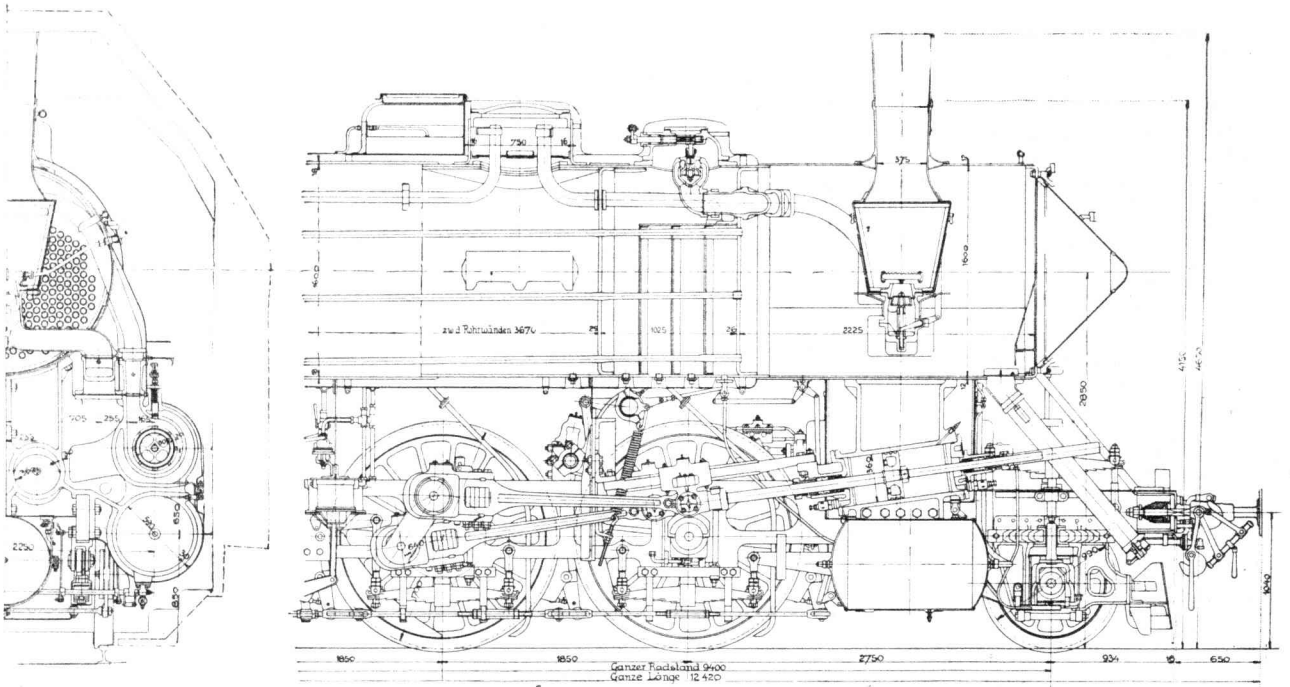


Abb. 3. Längs- und Querschnitt durch die vordere Hälfte der 1 C 1 Heißdampf-Verbund-Personenzuglokomotive, Prärietype, Gattung IV g, der Großherzoglich-Badischen Staatsbahnen.

den 2 C Lokomotiven der Orientbahn, welche von uns im Schnitte dargestellt wurde.<sup>5</sup>

Die Heusingersteuerung ist sehr vorteilhaft angeordnet und übersichtlich.

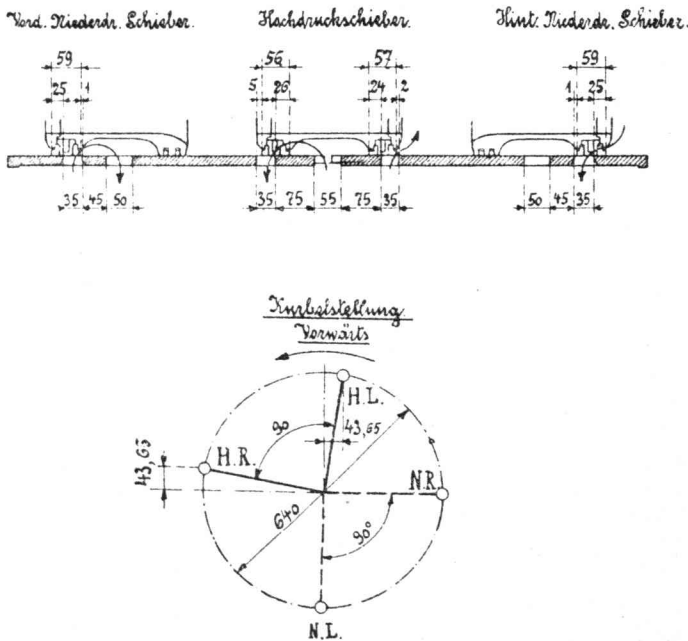


Abb. 4—5. Steuerkanten und Kurbelstellung der 1 C 1 Heißdampf-Verbund-Personenzuglokomotive, Prärietype, Gattung IV g der Großherzoglich-Badischen Staatsbahnen.

Die Lagerung der Steuerwelle, Schwinge und des eingleisigen Führungsliniales erfolgt durch

<sup>5</sup> Siehe die «Lokomotive», Jahrgang 1910, Seite 193 mit 7 Abbildungen.

einen schwungvoll entworfenen Stahlgußträger, der überdies noch die Schieberführung trägt. Von der Steuerwelle aus werden die 3 Anfahrventile der Bauart Maffei betätigt, welche gedrosselten Frischdampf den Niederdruckzylindern direkt zuführen. Von der Schwinge schräg nach aufwärts erfolgt in üblicher Weise der Antrieb der Schmierpumpe von A. Friedmann in Wien. Es sind zwei Stück der Klasse LD mit Reinölkammern und je 10 Auslässen. Die linke Pumpe schmiert die Dampfkolben und -Schieber, die rechtsseitige die Kolben- und Schieberstangen-Stopfbüchsen. Die einschienigen Kreuzköpfe bestehen aus Flußstahlguß mit angegossenen Mitnehmern. Die Treib- und Kuppelstangen haben I-förmigen Querschnitt, die Lager der Treibstangen sind nachstellbar, jene der Kuppelstangen bloß ausgebüchst. Die inneren Treibstangen haben offene, die äußeren hingegen geschlossene Köpfe. Alle Stangen haben mit Weißmetall ausgegossene Rotgußschalen. Die Treibstangen bestehen aus Nickelstahl mit folgenden Güteigenschaften: Bruchfestigkeit  $f$  mindestens  $55 \text{ kg/mm}^2$ , Dehnung mindestens 18 v. H., Querschnittsverminderung  $c$  mindestens 45 v. H.;  $f + c$  mindestens 105. Die Rohrleitungen zu den Zylindern sind mit Linsen gedichtet, die Einströmenden der Hochdruckschieberkasten tragen je ein Luftsaugventil, beide Seiten der Hoch- und Niederdruckzylinder, sowie die beiden Verbinderräume haben je ein Sicherheitsventil.

Die gekröpfte Kurbelachse mit den schrägen Mittelarmen ist aus einem Stück 5% Nickelstahl geschmiedet; alle übrigen Achsen sind aus Tiegelflußstahl, aus gleichem Baustoff sind die Radreifen von 70 mm Stärke und 140 mm Breite.

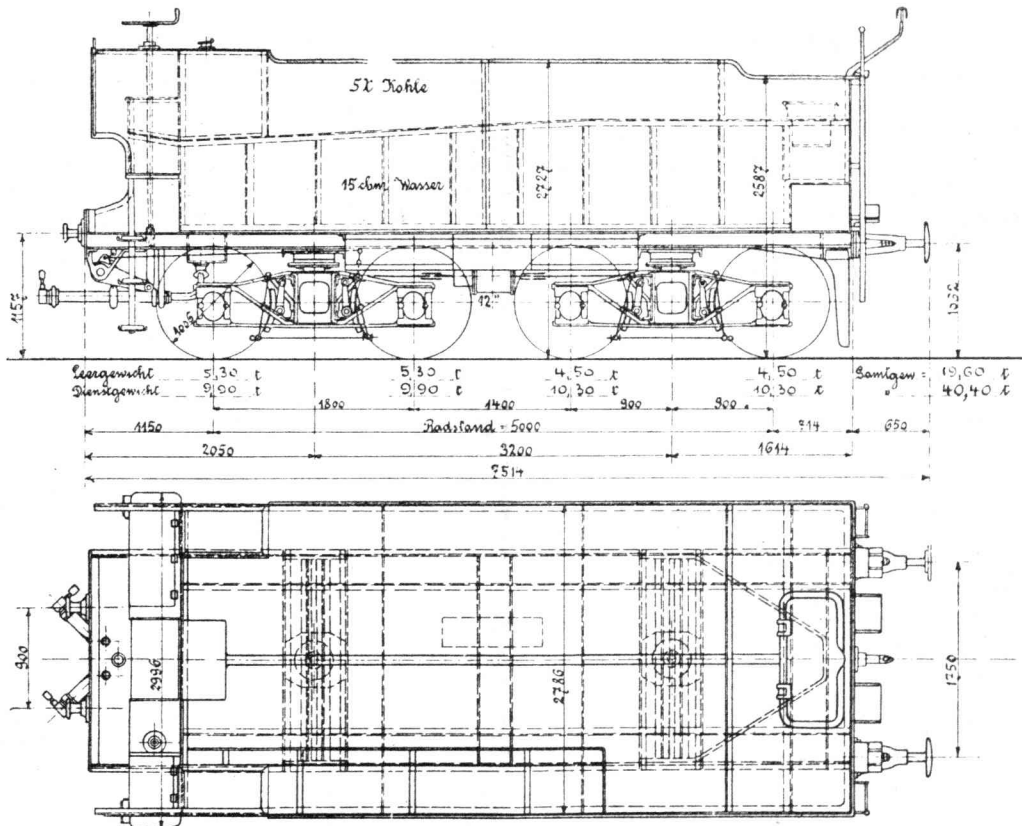


Abb. 6. Vierachsiger Tender zu der 1 C 1 Heißdampf-Verbund-Personenzuglokomotive, Prärietype, Gattung IV g, der Großherzoglich-Badischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe.

Raddurchmesser	1006	mm	Kohlenvorrat	5	t
Achslagerhals	125×180	«	Leergewicht ohne Ausrüstung	19,5	«
Drehgestell-Radstand	1800	«	Dienstgewicht mit «	40,25	«
« Zapfenentfernung	3200	«	Größte Länge	7730	mm
Ganzer Radstand	5000	«	« Breite	2996	«
Wasserinhalt	15	t	« Höhe	3150	«

Die Treib- und Kuppelzapfen sind aus naturhartem Tiegelstahl.

Sämtliche Achsen und Zapfen einschließlich der Treibachsen und deren Innenkurbeln sind durchbohrt, an den Enden jedoch verschlossen und mit Zapfen versehen. Die Gegengewichte nach Sichelform gleichen die Drehmassen an jedem Rade aus, während infolge des gegenläufigen Triebwerkes auf den weiteren vollständigen Ausgleich der hin- und hergehenden Massen verzichtet wurde.

#### f) Ausrüstung.

Das meiste ist schon vorhin beim Kessel angeführt worden, wie Armaturen, Wärmeschutz-Verschaltung usw. Weiters sind zu erwähnen:

Die Leerlaufschmierung mit Dampf durch ein vom Regler in der Schlußstellung geöffnetes Stoßventil, das sich bei dessen Öffnen selbsttätig schließt. Die Dampfleitung führt zu den Luftsaugventilen. Vor dem Stoßventile ist in seiner Dampfzuleitung ein Absperrventil eingebaut. Der Sandkasten sitzt auf dem Langkessel hinter dem Dampfdom in einer gemeinsamen Verschaltung. Er wird durch Druckluftdüsen

nach Bauart Brüggemann betätigt, von denen 1'' Sandrohre zu den Treib- und vorderen Kuppelrädern führen. Der Geschwindigkeitsmesser, Bauart Hausbälter hat folgende besondere Verhältnisse: Umlaufzeit des Fallstückes ca. 6 Sek., Meßzeit 3 Sek., Stichzeit 6 Sek., Zeitstiche nach je 1½ Minuten, Wegstiche von 500 zu 500 mm, Papiervorschub in der Minute 4 mm, Zifferblattteilung 120 km/St., Glockenzeichen bei 90 km/St. Er wird durch ein auf einer Gegenkurbel des hinteren Kurbelzapfens sitzendes Kegelradgetriebe angetrieben, während z. B. bei den österreichischen 1 C 1 Lokomotiven, Serie 10, 329 usw., der Antrieb direkt von der Nabe des Schlepprades aus durch einen eingeschraubten Bolzen in höchst einfacher Weise erfolgt. Die Lokomotive ist mit der selbsttätigen Westinghouse-Druckluftbremse ausgerüstet, die auf die Kuppel- und Schleppräder durch ein Ausgleichgestänge einklötzig wirkt. Die zweistufige Luftpumpe wurde bei zwei Lokomotiven nach der französischen Bauart Fives-Lille, bei 3 Lokomotiven nach der Bauart Westinghouse ausgeführt. Die Dampfdehnung blieb jedoch einfach, so daß

n beiden Fällen drei übereinander liegende Zylinder zur Anwendung kommen; die Pumpe sitzt auf der linken Rauchkammerseite.

Für die selbsttätige Bremse sind ein Führerbremssventil mit Leitungsdruckregler, einfache Steuerventile ohne Schnellwirkung sowie Verzögerungsventile und zwei Löseventile im Führerhaushaus vorgesehen. Die Luftleitungen haben 1" englische lichte Weite, mit Ausnahme der halbzölligen Leitungen zu den Löseventilen.

Infolge des großen Seitenspieles der Schleppachse wird das zugehörige Bremsgestänge durch ein Gelenk vom Stahlguß-Achslagergehäuse zwangsläufig seitlich mitgenommen. Die beiden stehenden Bremszylinder, 1 Stück von 10" für die Schleppachse und 1 Stück von 15" für die Trieb- und Kuppelachsen sind zwischen der Trieb- und hinteren Kuppelachse angeordnet; von ihrer Bremswelle aus wird direkt die rückwärtige Schleppradbremse angezogen, während für die Kuppelräder um 180° versetzt ein Ausgleichgestänge angeordnet ist, das 65 v. H. des Treibgewichtes abbremst. Da die Bremsklötze der Schleppräder an der entgegengesetzten Seite anliegen, entfiel die Umkehr. Einschließlich der Schleppachse sind 62 v. H. des Dienstgewichtes abgebremst. Die Plattform ist aus Waffellech.

#### g) Tender.

Der lange vierachsige Schlepptender, Abb. 6, läuft auf 2 Drehgestellen, amerikanischer Bauart, wie sie schon vor mehr als 20 Jahren, 1893, mit den 2B Schnellzugslokomotiven, Gattung Ilc, auf den Großherzoglich-Badischen Staatsbahnen zur Einführung kamen.<sup>6)</sup> Seither haben sie immer größere

Verbreitung erlangt und laufen solche Drehgestelle auf den preußischen und italienischen Staatsbahnen. Infolge der verhältnismäßig geringen Vorräte von 15 m<sup>3</sup> Wasser und 5 t Kohle konnte er so hoch gehalten werden als die Führerhausbrüstung. Die Drehgestelle selbst sind ihrer Bauart nach aus Schmiedeeisen. Die Drehlager und Gleitstücke bestehen aus Stahlguß. An den Führungsstellen für die Querringe sind auswechselbare Platten aus Phosphorbronze aufgelegt. Zwischen den Drehgestellen und dem Untergestell sind die üblichen starken Ketten angeordnet. Die Achsbüchsen sind aus Gußeisen und mit Weißmetall ausgegossen. Die Füllöffnung liegt rückwärts in Tendermitte, in ihr befindet sich ein großes Sieb aus verzinktem Eisenblech.

Es sind 2 Wasserstandsvorrichtungen angeordnet, ein Schwimmer mit Hebel und Zeiger sowie ein solcher in einem Standrohr. Die Tender sind mit selbsttätiger Westinghouse-Bremse ausgestattet, welche von einem 12" Bremszylinder aus einklötzig auf jedes Rad wirkt, so daß 80 v. H. des Achsdruckes bei halbgefülltem Tender abgebremst sind. Die Werkzeugkästen liegen beiderseits unterhalb des Wasserkastens im freien Raum zwischen den Drehgestellen. Auf der hinteren Tenderbrust sind zwei Steigleitern angeordnet, ähnlich dem 6stufigen Aufstiege auf die Rauchkammer.

Diese 5 Lokomotiven, welche unter F.-Nr. 1818—1822 von der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe im Jahre 1911 zur Ablieferung gelangten, stehen seit mehr als Jahresfrist in Verwendung, wobei sie allen Anforderungen vollauf entsprochen haben.

Steffan.

## Zum 75jährigen Bestande der Sächsischen Maschinenfabrik, vorm. Rich. Hartmann, A.-G., Chemnitz.

(Mit 13 Abbildungen.)

(Fortsetzung von Seite 62, Jahrgang 1913).

### D. Die neueren vollspurigen Sattldampf-Lokomotiven der königlich sächsischen Staatsbahnen.

#### 1. Allgemeines.

Die Betriebslänge der sächsischen Staatsbahnen einschließlich der an den Landesgrenzen gelegenen gepachteten und ausschließlich der verpachteten Teilstrecken umfaßt 3351 km, dann liegen rund 367 km außerhalb des Königreichs Sachsen. Die Betriebslänge besteht aus 999.73 km = 29.83% zwei- und mehrgleisigen, sowie 838.42 km = 25.02% eingleisigen Hauptbahnen, 1005.36 km = 30% vollspurigen Nebenbahnen und 507.82 km = 15.15% Schmalspurbahnen.

Im Eigentum der sächsischen Staatsbahnverwaltung befinden sich 3321 km, und zwar 2813 km Vollspurbahnen und 508 km Schmalspurbahnen. Außerdem ist der sächsische Staat noch im Be-

sitz von 26.31 km elektrisch betriebenen Straßenbahnen.

Bis zum Schlusse des Berichtsjahres sind für den Bahnbau im ganzen 1.217,134.575 Mark einschließlich 206,618.330 Mark für Fahrzeuge aufgewendet worden. Die Staatsregierung hat eine Anzahl Privatbahnen unter Berücksichtigung ihres Verkehrswertes teils über, teils unter ihrem Herstellungsaufwande käuflich erworben. Hiedurch verändert sich die für den Bahnbau verwendete Summe in das von der Staatsregierung aufgewendete Anlagekapital von 1.161,806.068 Mark, d. i. durchschnittlich auf 1 km Eigentumsbahn 347.063 Mark (gegen 344.131 Mark im Vorjahre).

An Fahrbetriebsmitteln waren am Ende des Berichtsjahres vorhanden: 1536 Lokomotiven (1413 für vollspurige und 123 für schmalspurige Bahnen), 2 Triebwagen, 4211 Personenwagen, sowie 36.400 Gepäck- und Güterwagen. Deren Anschaffungskosten betragen rund 236,560.203 Mark,

<sup>6)</sup> Siehe „Die Lokomotive“, Jahrgang 1904, Seite 180, Abb. 3.

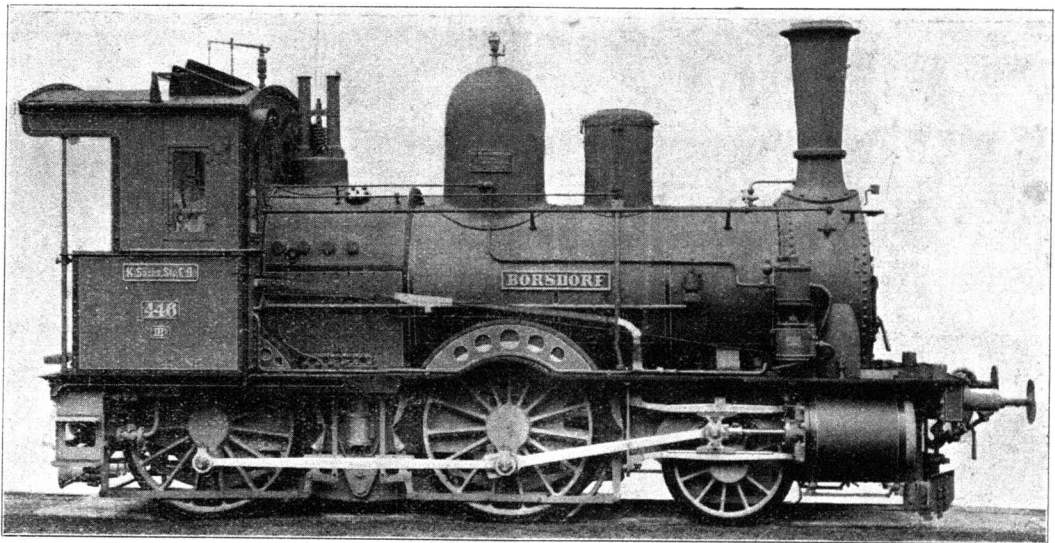


Abb. 58. 1B Personenzuglokomotive, Reihe III b, der kgl. sächsischen Staatsbahnen, Bahn-Nr. 201—491.

Zylinderdurchmesser . . . . .	406	mm	f. Heizfläche der Rohre . . . . .	86·00	m <sup>2</sup>
Kolbenhub) . . . . .	560	«	« « « Feuerbüchse . . . . .	6·93	«
Laufraddurchmesser . . . . .	1045	«	« « insgesamt . . . . .	92·93	«
Treibraddurchmesser . . . . .	1570	«	Rostfläche . . . . .	1·66	«
Lauf-Radstand . . . . .	1830	«	Dienstgewicht . . . . .	39 50	t
Kuppel- « fest . . . . .	2500	«	Belastung der 1. Achse . . . . .	12·90	«
Ganzer « . . . . .	4330	«	« « 2. « . . . . .	13·30	«
Dampfspannung . . . . .	10	Atm.	« « 3. « . . . . .	13·30	«
213 Siederohre, Durchmesser . . . . .	52/46	mm	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	75	km/St.
Lichte Rohrlänge . . . . .	3258	«	Größte Zugkraft 0·6 p . . . . .	3·5	t

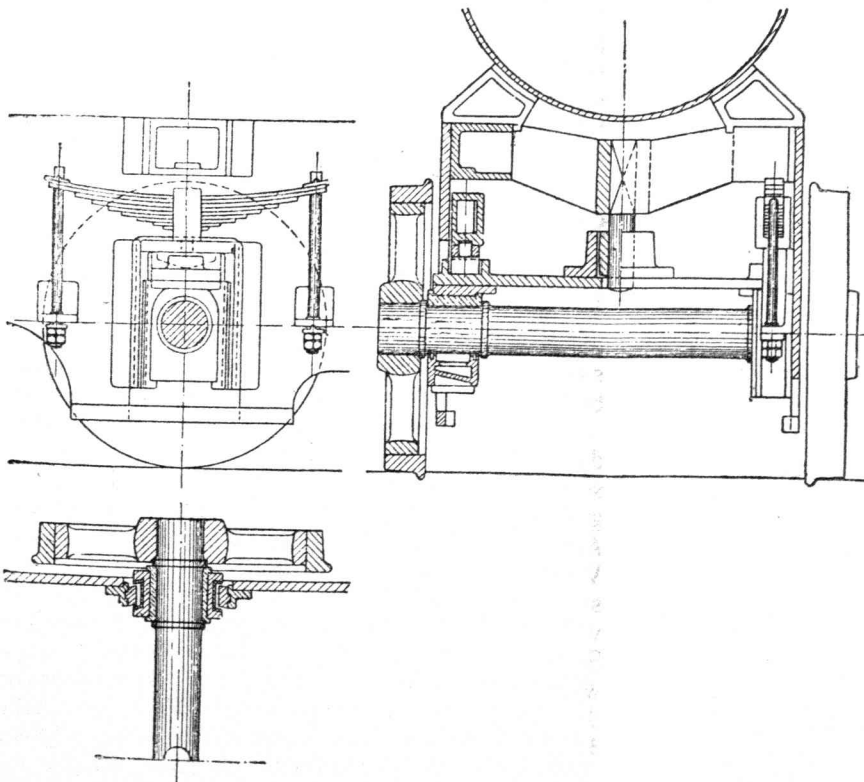


Abb. 59. Einstellbare Laufachse Bauart Nowotny—Klien der königlich sächsischen Staatsbahnen.

Personenwagen 49,018.886 Mark, für Gepäck- und Güterwagen 103,828.745 Mark. Die Lokomotiven leisteten insgesamt 59,038.746 km. Die Personenwagen legten rund 449 Millionen, die Gepäckwagen 95 Millionen, die Güterwagen 820 Millionen und die Postwagen 33 Millionen, die sämtlichen Wagen rund 1397 Millionen Achskilometer zurück. Für Lokomotivfeuerung wurden im vergangenen Jahre 11,390.988 Mark (gegen 10,753.575 Mark im Jahre 1910) verausgabt; rund 18<sup>1</sup>/<sub>5</sub> Millionen Mark waren erforderlich für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen; davon entfallen 5<sup>4</sup>/<sub>5</sub> Millionen Mark auf Lokomotiven, Tender und Triebwagen nebst Zubehör, 6<sup>2</sup>/<sub>5</sub> Millionen Mark auf Personenwagen, 4<sup>1</sup>/<sub>3</sub> Millionen Mark auf Gepäck- und Güterwagen und der Rest auf die maschinellen Anlagen, sowie auf Leistungen für Dritte usw.

und zwar für Lokomotiven nebst Tendern 83,643.398 Mark, für Triebwagen 69.174 Mark, für

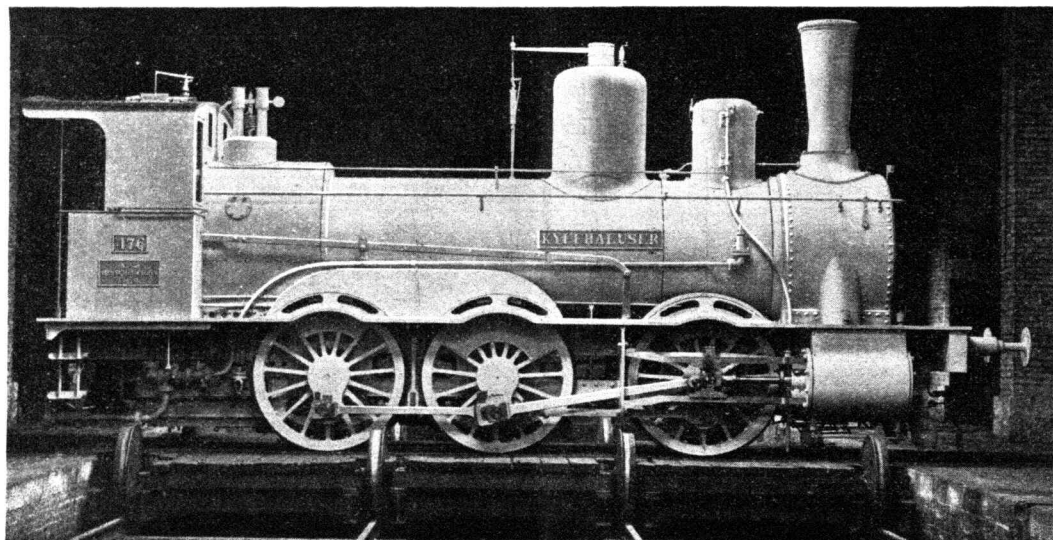


Abb. 60. C Güterzuglokomotive Reihe V der königlich sächsischen Staatsbahnen.  
Gebaut 1876 von Henschel und Sohn in Kassel.

Zylinder-Durchmesser . . . . .	457 mm	w. Heizfläche der Siederohre . . . . .	113·42 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	612 »	» » » Feuerbüchse . . . . .	8·05 »
Treibraddurchmesser . . . . .	1390 »	» » insgesamt . . . . .	121·42 »
Radstand . . . . .	1860 + 1470 = 3330 »	Leergewicht . . . . .	34·75 t
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	1895 »	Dienstgewicht . . . . .	38·20 »
ä. Kesseldurchmesser . . . . .	1380 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	13·40 »
195 Siederohre, Durchmesser . . . . .	40/45 »	» » 2. » . . . . .	12·40 »
Lichte Rohrlänge . . . . .	4380 »	» » 3. » . . . . .	12·40 »
Dampfspannung . . . . .	10·0 Atm.	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	45 km/St.
Rostfläche . . . . .	1·53 m <sup>2</sup>	Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	5·6 t

## 2. Die älteren Zwillings- und Zweizylinder-Verbundlokomotiven.

Wie auf den meisten Bahnen Europas war die 1 B Lokomotive die meistverbreitetste Personenzuglokomotive Sachsens und wie die ähnliche 1 B Type der preußischen Staatsbahnen ist sie drei Jahrzehnte lang mit geringfügigen Aenderungen beschafft worden.

Ueber ihre Entwicklung hat Herr von Helmholtz in dieser Zeitschrift bereits ausführlich berichtet.<sup>1)</sup>

Wie darin bereits erwähnt, sind zweierlei Ausführungen vorhanden, die meisten mit beweglicher Vorderachse nach Bauart Nowotny, Abb. 59, als III b bezeichnet (b bedeutet beweglich, auch bei den Drehgestellmaschinen), die übrigen der Reihe III hatten feste Radstände von 3·8 m, während erstere außer 3·95 zumeist aber 4·33 m Gesamt-radstand aufweisen. Von den 291 Stück Bahn-Nr. 201—491 sind 223 von Hartmann in Chemnitz, 21 von Keßler in Eßlingen, 32 von Schwartzkopff in Berlin und 15 von Henschel in Kassel geliefert.

Wir geben in Abb. 59 die durch Oberbaurat Klien verbesserte und vereinfachte Bauart dieses Gestelles in einer Schnittzeichnung wieder.

Die ersten Hartmann-Lieferungen dieser Bauweise stammen aus dem Jahre 1871, die letzten vom Jahre 1895. Die Lokomotive Nr. 451 ist für

die ehemalige Zittau-Reichenberger Bahn 1901 gebaut worden; sie trägt den Namen «Richard Hartmann». Die in Abb. 44 dargestellte Maschine «Borsdorf» Nr. 446 trägt das Firmaschild:

Saechs. Maschinenfabrik  
zu  
Chemnitz

vormals Rich. Hartmann  
1893. FNr. 1951.

Bemerkenswert an dieser Maschinenreihe ist die überhöhte Feuerbüchse, der kurze Zylinderkessel mit rückwärtsliegendem hohen Dampfdom, kleine kurzhubige Dampfzylinder (559 mm), innere Allansteuerung und zweiklötzige Kuppel- und Treibradbremse der Bauart Westinghouse mit 2 außenliegenden Bremszylindern zwischen den gekuppelten Rädern. Die Tragfedern der beiden gekuppelten Achsen liegen unterhalb und sind durch einen kräftigen Ausgleichhebel verbunden. Für so große Kuppel-Radstände von 2·5 m sind früher gerne 2 Winkelhebel mit Druckstange ausgeführt worden. Bemerkenswert sind die hohen Sandkästen der sächsischen Staatsbahnen mit senkrechter Welle und wagrechttem Sandschieber, während sonst vielfach wagrechte Welle und lotrechte Sandschieber gebräuchlich sind.

Auf krümmungsreichen Strecken, wo in keiner Fahrtrichtung höhere Geschwindigkeiten als 60 bis 70 km/St. erreichbar sind, ist diese Lokomotive auch für Schnellzüge herangezogen worden.

<sup>1)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1908, Seite 173, Abb. 22.

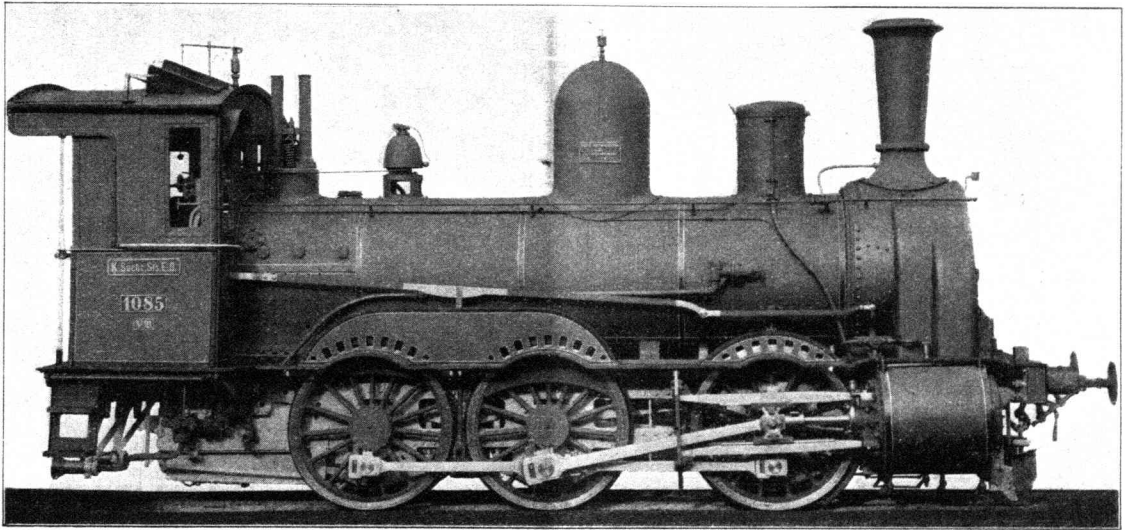


Abb. 61. C Verbund-Güterzuglokomotive Reihe Vv der königlich sächsischen Staats-Eisenbahnen.  
Gebaut 1895 von der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz. F.-Nr. 2069, Bahn-Nr. 1001—1164.

Durchmesser des Hochdruckzylinders . . .	500 mm	f. Heizfläche der Siederöhre . . . . .	103·15 m <sup>2</sup>
Durchmesser des Niederdruckzylinders . . .	700 »	» » » Feuerbüchse . . . . .	8·22 »
Querschnittsverhältnis . . . . .	1 : 1·98 —	» » » insgesamt . . . . .	111·37 »
Kolbenhub . . . . .	610 mm	Leergewicht . . . . .	39·00 t
Treibradurchmesser . . . . .	1400 »	Dienstgewicht . . . . .	43·70 »
Radstand . . . . .	3400 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	14·80 »
Siederöhre, Durchmesser . . . . .	45/50 »	» » 2. » . . . . .	14·60 »
Lichte Rohrlänge . . . . .	4369 »	» » 3. » . . . . .	14·30 »
Dampfspannung . . . . .	12 Atm.	Größte Zugkraft 0·6 p (Sachsen) . . . . .	6·5 »
Rostfläche . . . . .	1·41 m <sup>2</sup>	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	50 km/St.

Unter den Abbildungen erfolgt die Angabe der Zugkräfte nach sächsischer Formel:

$$\text{Zwilling: } Z = \frac{0·6 p \cdot d^2 \cdot l}{D}$$

$$\text{Doppelzwilling: } Z = \frac{1·2 d^2 \cdot l p}{D}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Zweizylinder-Verbund: } Z = \frac{0·5 d^2 \cdot l p}{D} \\ \text{Vierzylinder- » } Z = \frac{1·0 d^2 \cdot l p}{D} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{wobei } d \\ = \text{Durchm.} \\ \text{der H.-Dr.-} \\ \text{Kolben.} \end{array}$$

Die günstigen Erfolge der preußischen Staatsbahnen unter V. Borries veranlaßten schon 1885 die sächs. Staatsbahnen zur versuchsweisen Beschaffung zweier C-Verbundlokomotiven, deren erste «Känzli» in Abb. 12, Seite 200, Jhg. 1912 vorgeführt wurde. Aus der Reihe V<sup>2</sup> hervorgegangen, bringen wir von dieser in Abb. 60 die Lokomotive «Kyffhäuser», Bahn-Nr. 476 von Henschel & Sohn unter F.-Nr. 859 im Jahre 1876 gebaut. Diese Type ist zuerst von der Sächsischen Maschinenfabrik gebaut und in vielen Stücken nachgeliefert worden. Von der gleichen Fabrik wurde diese Maschine ohne Aenderung für die serbischen Staatsbahnen geliefert, eine gleiche Ausführung in 4 Stück im Jahre 1890 ebenfalls für Serbien von der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Wie Abb. 61 zeigt, ist die Bauweise der Verbundlokomotive der der Zwillinglokomotive

gleichgeblieben: tiefe Kessellage, kurze überhängende Feuerbüchse, Dampfdom in Kesselmitte. Die ältere Maschine hatte stark überhöhten Mantelkessel der Feuerbüchse, während die neuere einen glatt an den Rundkessel anschließenden Stehkessel aufweist, wobei die ohnehin geringe Rostfläche von 1·5 m<sup>2</sup> noch auf 1·41 m<sup>2</sup> verkleinert wurde. Die Feuerbüchse ist jedoch sehr tief, so daß trotz der kleinen Rostfläche von 1·41 m<sup>2</sup> die leichte, meist böhmische Braunkohle mit Erfolg verfeuert wird. Das 3. Sicherheitsventil am Dampfdom der ersten Lokomotive ist weggeblieben, dagegen wurden die Radkästen radial ausgeschnitten, was wohl weniger schön ist, als die ringförmigen Schlitze der alten Maschine. Alle Tragfedern liegen unterhalb, obzwar sie sonst bei überhängender Feuerbüchse sämtlich oberhalb anbringbar wären. Dies ist jedoch durch die von oben herab wirkende Klotzbremse der Räder bei den hinteren Achsen bedingt. Die Kesselspannung von 8·5 Atm. der alten Lokomotiven wurde bei späteren Lieferungen erhöht. Die erst gebaute Verbundlokomotive «Känzli» hatte das Anfahrventil von Borries und Zylinder von 460/650 mm Durchmesser, die später auf 500/700 gebracht wurden. Die Hochdruckzylinder-Verschalung wurde durch Vergrößerung der Deckelringe auf den gleichen Außenzylinder-Durchmesser wie der linke Niederdruckzylinder gebracht, ein noch lang geübtes Verfahren, das erst viel später und zuerst bei den Schnellzuglokomotiven abkam. Die Verbundlokomotive erzielte Ersparnisse von

<sup>2</sup> Siehe «Die Lokomotive» 1912, Seite 280, Abb. 65.

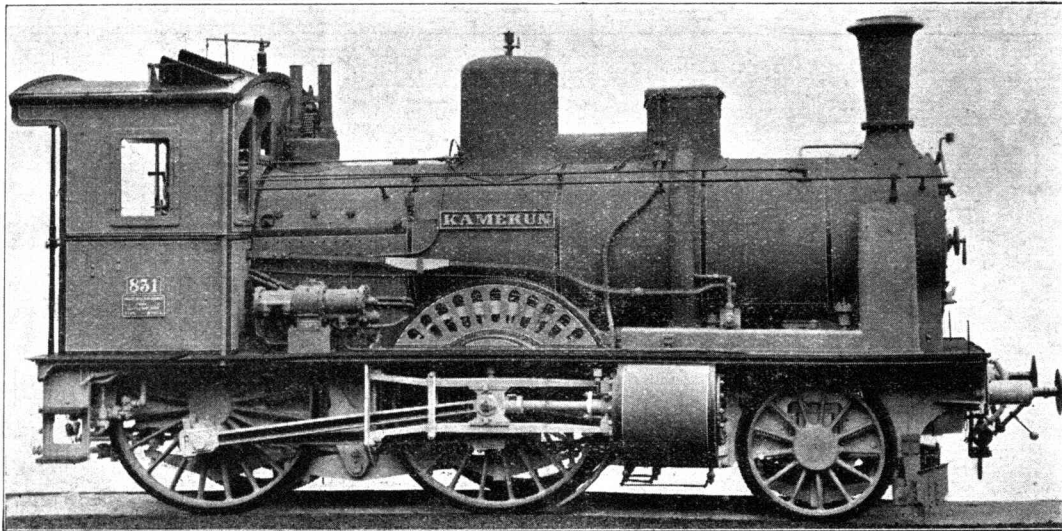


Abb. 62. 1B Verbund-Schnellzuglokomotive Reihe Vlvv der königlich sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut 1890 von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann in Chemnitz. F.-Nr. 1678, Bahn-Nr. 161—174.

Durchmesser des Hochdruckzylinders . . .	440 mm	Treibradstand . . . . .	2400 mm
« Niederdruck- » . . . . .	650 »	Ganzer Radstand . . . . .	5000 »
Querschnittsverhältnis . . . . .	1 : 2·18 —	Laufreddurchmesser . . . . .	1240 »
Kolbenhub . . . . .	560 mm	Treib- » . . . . .	1885 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2250 »	Laufachslagerhals . . . . .	185 × 220 »
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	845 »	Treib- » . . . . .	185 × 220 »
Kl. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1320 »	Leergewicht . . . . .	38·50 t
180 Siederohre, Durchmesser . . . . .	45/50 »	Dienstgewicht . . . . .	42·40 »
Lichte Länge derselben . . . . .	3700 »	Treibgewicht . . . . .	29·20 »
f. Heizfläche der Rohre . . . . .	94·14 m <sup>2</sup>	Belastung der 1. Achse . . . . .	13·20 »
« « « Feuerbüchse . . . . .	7·99 «	» » 2. » . . . . .	14·60 »
« « insgesamt . . . . .	102·13 «	» » 3. » . . . . .	14·60 »
Dampfspannung . . . . .	12 At.	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	85 km/St.
Rostfläche . . . . .	1·82 m <sup>2</sup>	Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	3·5 t
Abstand d. Laufachse v. d. Kuppelachse . . . . .	2600 mm		

12—15% an Kohle, weshalb schon im nächsten Jahre 1887 der schwierige, aber verheißungsvolle Versuch einer neuen Schnellzuglokomotive mit Verbundwirkung unternommen wurde.

Vom Jahre 1887 ab wurden alle sächsischen Verbundlokomotiven mit der Anfahrvorrichtung des jetzigen Oberbaurates Robert Lindner versehen. Insgesamt kamen 164 Stück C Verbundlokomotiven Nr. 1001—1164 zwischen 1885 und 1901 in Betrieb, darunter 11 in Österreich von G. Sigl in Wr.-Neustadt im Jahre 1890 erbaute Lokomotiven, Bahn-Nr. 1001—1011, F.-Nr. 3443—53.

Die ältere Anfahrvorrichtung von Lindner besteht vor allem in einem Frischdampf-Kreuzhahn vor dem Zylinder, der, wie aus der Abb. 61 ersichtlich, von der Steuerstange aus mitbewegt wird und bei größeren Füllungen über 70% Frischdampf in den Verbinder und damit in den Niederdruckschieberkasten gelangen läßt, wobei Entlastungskanäle am Hochdruckschieber den schädlichen Gegendruck auf den Hochdruckkolben aufheben, wenn dieser nicht selbst auf Anzug steht.<sup>3</sup>

Diese ältere Anfahreinrichtung wurde später dahin verbessert, daß der Zugang des Hilfsdampfes zum Niederdruckschieberkasten vom Niederdruck-

schieber selbst oder von einem auf seine Stange aufgesteckten kleinen Kolben mit dem Einströmungskanal zum Niederdruckkolben geöffnet und geschlossen wurde. Diese Einrichtung erhielten alle Verbundgüterzuglokomotiven außer der Gattung 1D sowie die älteren Verbundpersonenzuglokomotiven. Sie reicht zum Anfahren von in gespanntem Zustand auf der Steigung haltenden Zügen, bei denen alle Wagen gleichzeitig in Bewegung zu setzen sind, unter ungünstigen Umständen nicht aus und wurden weiterhin die Lokomotiven für mit durchgehender Bremse ausgerüstete und in Zukunft etwa auszurüstende Züge mit der verbesserten Lindnerschen Einrichtung<sup>4</sup> ausgerüstet, bei welcher beim Anfahren die Kolben noch nach Abschluß ihrer Schieber durch Hilfsdampf angetrieben werden, sonach mit einem wesentlich höheren Füllungsgrad anziehen, als die Steuerung im vollausgelegten Zustande zuläßt. Es werden hiedurch die Perioden des gemeinschaftlichen Anziehens der unter 90° versetzten Kolben wesentlich verlängert, so daß, wenn schließlich nur ein Kolben anzieht, dieser eine unter allen Umständen voll ausreichende Anzugskraft ausübt.

<sup>3</sup> Siehe Organ f. d. Fortschritte im Eisenb.-Wesen 1888, Seite 290.

<sup>4</sup> Siehe Organ f. d. Fortschritte im Eisenb.-Wesen 1898, Seite 206.

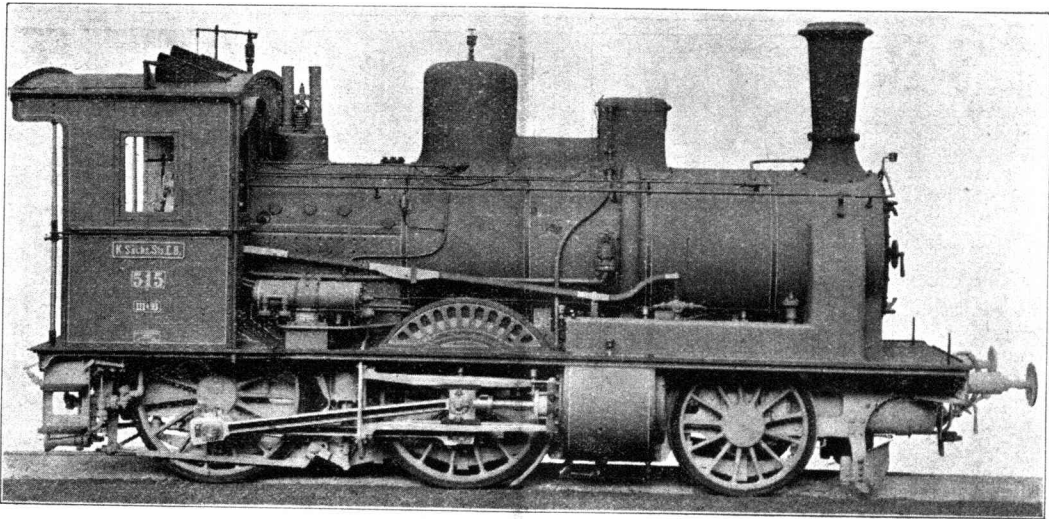


Abb. 63. 1 B Verbund-Personenzuglokomotive Reihe IIIb der königlich sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut 1892 von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann in Chemnitz. F.-Nr. 1810, Bahn-Nr. 501—518.

Durchmesser des Hochdruckzylinders . . . . .	420 mm	Abstand der Laufachse von Treibachse . . . . .	2430 mm
Durchmesser des Niederdruckzylinders . . . . .	650 »	Treibstand (fest) . . . . .	2120 »
Querschnittsverhältnis . . . . .	12·4 —	Ganzer Radstand . . . . .	4550 mm
Kolbenhub . . . . .	560 mm	Laufreddurchmesser . . . . .	1240 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2100 »	Treibrad- . . . . .	1570 »
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	845 »	Laufachslagerhals . . . . .	185 × 220 »
Kl. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1320 »	Treibradlagerhals . . . . .	185 × 220 »
180 Siederohre, Durchmesser . . . . .	45/50 »	Leergewicht . . . . .	37·60 t
Lichte Länge derselben . . . . .	3500 »	Dienstgewicht . . . . .	41·40 »
w. Heizfläche . . . . .	89·06 m <sup>2</sup>	Treibgewicht . . . . .	27·7 »
» . . . . . der Feuerbüchse . . . . .	7·96 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	13·70 »
» . . . . . insgesamt . . . . .	97·02 »	» . . . . . 2. . . . .	13·85 »
Dampfspannung . . . . .	12 Atm.	» . . . . . 3. . . . .	13·85 »
Rostfläche . . . . .	1·82 m <sup>2</sup>	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	75 km/St.
		Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	3·8 t

Im Flachlande konnten die bisherigen alten 1 B und 2 B Lokomotiven Reihe VI und VIII nicht mehr lange genügen, denn mit 8—9 Atm. Dampfspannung und 1·2—1·35 m<sup>2</sup> Rostfläche sind wohl kaum über 200 PS. erzielt worden, womit selbst bei bescheidenen Geschwindigkeiten von 70—80 km/St. kaum mehr als 100 t Wagengewicht befördert werden konnten.

Mit der Einführung der 3. Wagenklasse in den Schnellzügen mußte eine neue verstärkte Schnellzuglokomotive geschaffen werden. Eine solche wurde ähnlich der kurze Zeit vorher von v. Borries eingeführten 1 B Lokomotive ausgeführt<sup>5</sup> mit den Zylindern hinter der Laufachse, eine in Sachsen wohlbekannte Grundform.<sup>6</sup> Bei nahezu gleichgroßen Rädern wurde das Kesselmittel bedeutend höher, 2250 statt 1900, gelegt, um eine genügend tiefe Feuerbüchse zu erzielen. Der Langkessel besteht aus 3 Schüssen, deren größter mittlerer einen lichten Durchmesser von 1350 mm bei 15 mm Blechstärke aufweist. Der Mantelkessel der Feuerbüchse hat eine runde, an den Langkessel glatt anschließende Decke; die Feuerbüchsendecke ist versteift durch 4 Reihen Deckenankerstehbolzen in der Mitte und je 2 Reihen Deck-

barren an jeder Seite. Die Krebstiefe am Kesselbauch beträgt 845 mm, die jedoch durch eine 490 mm hohe Abschrägung über die letzte Kuppelachse etwas beeinträchtigt wird. Der Dampfraum über Boxdecke mit 479 mm lichter Höhe ist reichlich bemessen, trotzdem wurde, wie bei einer großen Anzahl sächsischer Lokomotiven, ein mehrteiliger Wasserabscheider im Dampfdom eingebaut. Letzterer von 650 mm lichter Weite ist durch einen Winkelringflansch geteilt abhebbar. Die Maschine ruht auf 3 Achsen, zwei festgelagerten Kuppelachsen und einer vorderen drehbar einstellbaren Laufachse Bauart Nowotny mit der von Klien, dem damaligen Maschinendirektor in Chemnitz angegebenen Vereinfachung, Abb. 59, wobei das besondere Rahmengestell für die Laufachse entfiel. Bei einem Gesamtradstande von 5 m mußte die führende Achse beweglich angeordnet werden. Die Lage der Zylinder hinter der Laufachse bedingte die letzte Achse als Treibachse von der nur eine Außensteuerung abzuleiten möglich war. Um die Lagerung der Steuerwelle<sup>7</sup> über dem Langkessel zu vermeiden, wurde vom Antrieb der Steuerung von der Treibachse und von der Anwendung der Heusinger-Steuerung abgesehen; es kam noch die innenliegende von der Kuppelachse angetriebene

<sup>5</sup> Siehe «Die Lokomotive», 1910, Seite 170, Abb.

<sup>6</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jhg. 1908, Seite 191, Abb. 28—29, Jhg. 1912, Seite 276, Abb. 55 u. 56.

<sup>7</sup> Lage über dem Kesslrücken bei den preuß. 1 B. siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1910, Seite 169, Abb. 21 und 25.



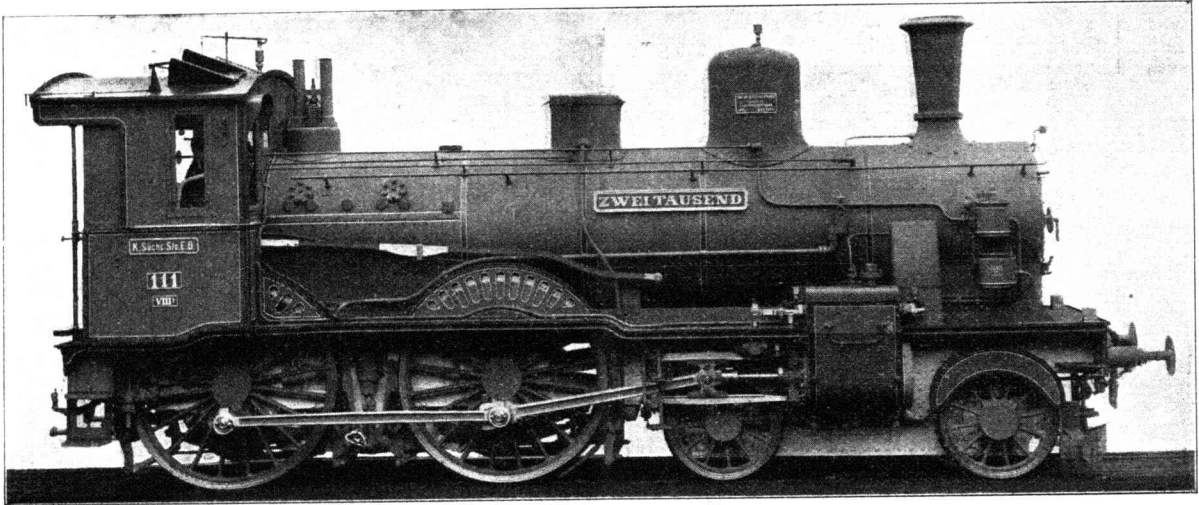


Abb. 64. 2 B Schnellzuglokomotive Reihe VIII<sub>b</sub> der königlich sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut 1894 von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann in Chemnitz. F.-Nr. 2000, Bahn-Nr. 101—120.

Zylinderdurchmesser . . . . .	440 mm	Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	10·25 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	600 »	» » insgesamt . . . . .	123·54 »
Laufgrad-Durchmesser . . . . .	1045 »	Rostfläche . . . . .	2·32 »
Treibrad- » . . . . .	1885 »	Dampfspannung . . . . .	12 Atm.
Radstand des Drehgestelles . . . . .	2400 »	Leergewicht . . . . .	43·40 t
» der Kuppelachsen . . . . .	2400 »	Dienstgewicht . . . . .	48·20 »
» insgesamt . . . . .	6750 »	Treibgewicht . . . . .	27·80 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2250 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	10·20 »
Kl. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1320 »	» » 2. » . . . . .	10·20 »
225 Siederöhre, Durchmesser . . . . .	40/45 »	» » 3. » . . . . .	13·90 »
Lichte Länge derselben . . . . .	4025 »	» » 4. » . . . . .	13·90 »
f. Heizfläche der Siederöhre . . . . .	111·27 m <sup>2</sup>	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	95 km/St.
		Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	45 t

Allan-Steuerung zur Anwendung, derart, daß die Bewegung der Schieberstange von vorn aus durch einen Gegenhebel erfolgt. Es wurden zunächst 2 gleiche Lokomotiven gebaut, die eine Nr. 734 «Afrika» Abb. 13 auf Seite 201, Jahrg. 1912 als Verbundlokomotive mit Zylindern 420/600 (1:2·04) und 12 Atm. Dampfüberdruck und eine zweite Maschine Nr. 735, mit 420 mm Zwillingszylindern und 10½ Atm. Spannung. Der Kessel war jedoch für 12 Atm. erprobt und sollte der erwähnte Dampfdruck nur die Beibehaltung gleichen Zylinders ermöglichen. Da die im Halbjahrsbetriebe erzielte Kohlenersparnis bis 20 vom Hundert erreichte, wurde der geplante Umbau auch durchgeführt. Der Durchmesser des Niederdruckzylinders wurde jedoch zu 650 mm statt 600 mm angenommen, um bei dem Querschnittsverhältnis von 1 : 2·4 gleiche Füllungen in beiden Zylindern und demnach annähernd gleiche Arbeitsleistungen zu erhalten. Bei der «Afrika», die für Erleichterung des Anfahrens mit dem v. Borriesschen Wechselventil ausgerüstet war, mußte zu ungleichen Längen der Hängeisen gegriffen werden, um beim Querschnittsverhältnis 1 : 2·04 annähernd gleiche Arbeitsverteilung auf beide Kolben zu erreichen. Diese Maschine erhielt wie die Umbaulokomotive und eine kleine Anzahl weiterer Lokomotiven, die mit dem v. Borriesschen Ventil seinerzeit angeliefert waren, nachträglich die Lindnersche Anfahrereinrichtung, die fortan ausschließlich in Anwendung kam. Außer den 2

Stück 1886 gebauten Vergleichslokomotiven wurden noch in den Jahren 1888 und 1890 je 6 Stück und zwar die letzten sechs mit auf 440 mm vergrößerten Hochdruckzylindern und auf 650 mm vergrößerten Niederdruckzylindern gebaut, von denen Abb. 62 ursprünglich neben dem Namen «Kamerun» die Bahn-Nr. 831 trug; gegenwärtig bilden diese 14 Maschinen die Reihe VI<sub>b</sub> Nr. 161—174.

Das Bedürfnis nach stärkeren 1B Personenzuglokomotiven führte zunächst zum Bau solcher 1B Verbundlokomotiven, Abb. 63. Diese Lokomotiven haben, wie aus dem Vergleich der unter den Abb. gegebenen Hauptabmessungen hervorgeht, tiefere Kessellage, um 200 mm kürzere Siederöhre, kleinere Radstände und auch etwas geringeres Gewicht. Der Hochdruckzylinder wurde kleiner, der Niederdruckzylinder blieb gleich; die Maschine, hatte also gleiche Rostfläche und Zugkraft, sie ergab daher dieselbe Leistung und wurde deshalb auf steigungsreichem Gelände auch für Schnellzüge mit Erfolg verwendet, da ihre zulässige Geschwindigkeit 70 km beträgt. Von diesen Lokomotiven wurden 3 Stück im Jahre 1889, 15 Stück im Jahre 1892 gebaut, sie tragen gegenwärtig die Bahn-Nr. 501—518 der Reihe III<sub>b</sub>. Die in Abb. 63 dargestellte Lokomotive der letzten Lieferung mit der Schleiferbremse wie Abb. 62, hat jedoch alle angetriebenen Räder einklötzig gebremst, die Schnellzuglokomotive erhielt die Westinghouse-Bremse nachträglich. Die

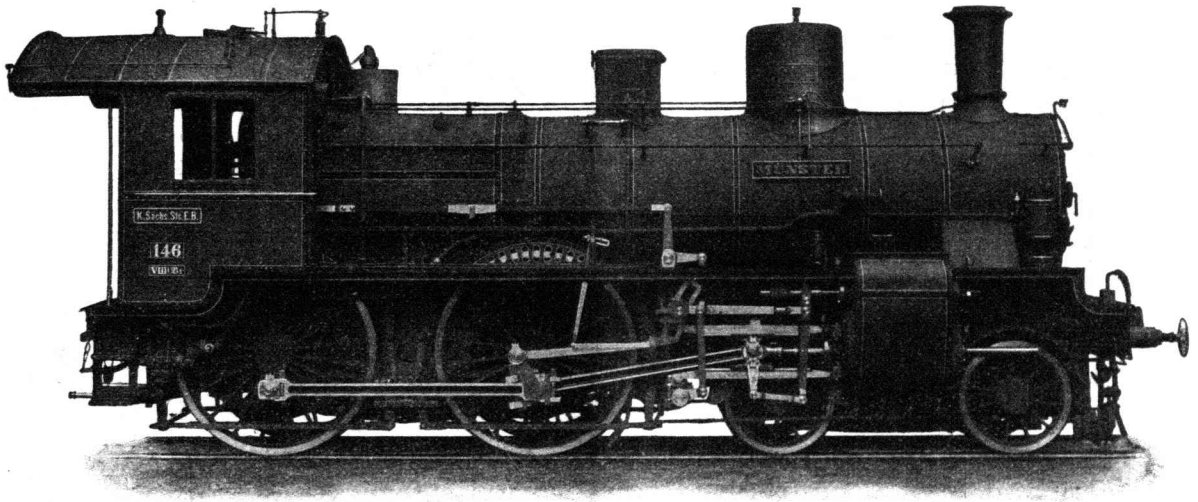


Abb. 65. 2B Verbund-Schnellzuglokomotive Reihe VIIIbV, der königlich sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut 1900 von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann in Chemnitz, F.-Nr. 2516, Bahn-Nr. 121—152.

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders . . . . .	480 mm	Leergewicht . . . . .	50·80 t
» » Niederdruck- » . . . . .	700 »	Dienstgewicht . . . . .	56·80 »
Querschnittsverhältnis . . . . .	2·16 —	Belastung der 1. Achse . . . . .	12·60 »
Kolbenhub . . . . .	630 mm	» » 2. » . . . . .	12·60 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2350 »	» » 3. » . . . . .	15·60 »
f. Heizfläche der Siederohre . . . . .	117·86 m <sup>2</sup>	» » 4. » . . . . .	16·00 »
» » » Feuerbüchse . . . . .	11·07 »	Treibgewicht . . . . .	31·60 »
» » » insgesamt . . . . .	128·93 »	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	95 km/St.
Rostfläche . . . . .	2·30 »	Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	5·0 t
Dampfspannung . . . . .	13 Atm.		

Tragfedern liegen gleichfalls sämtlich unterhalb der Achslager. Das Dampfzuleitungsrohr zum Hochdruckzylinder führt vom Dampfdom unter dem Sandkasten weg hinab zum Hochdruckzylinder, läuft von diesem oberhalb der rechtsseitigen Plattform als Verbinderrohr von 150/160 mm Durchmesser nach der Rauchkammer, durch diese im Halbkreis und auf der linksseitigen Plattform zum Niederdruckzylinder. Bei 6·6 m Rohrlänge wurde damit der 2·37 fache Inhalt des Hochdruckzylinders als Verbinderraum erreicht, bei der Personenzuglokomotive der 2·46 fache Inhalt.

Schon 5 Jahre nach Beschaffung der ersten 1B Schnellzuglokomotiven konnten diese den wachsenden Ansprüchen nicht mehr genügen, so daß im Jahre 1891 an die Beschaffung vierachsiger Schnellzuglokomotiven geschritten werden mußte, von denen die Grundform, die 10 Eßlinger Lokomotiven der Reihe VIIIb<sub>1</sub>, schon seit dem Jahre 1870 vorhanden waren. Wie bei allen früheren und späteren Lokomotiven der kgl. sächsischen Staatsbahn wurden so weit als möglich gleiche Raddurchmesser gewählt, also 1560—1570 mm je nach Reifenstärke bei den 1B, 2B und 2C Personenzuglokomotiven und 1875—1885 mm bei den 1B, 2B und 2C Schnellzuglokomotiven. Die in Abb. 64 dargestellte 2B Lokomotive, wohl eine der besten ihrem Aufbau nach im Gebiete des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, ist in vieler Hinsicht von besonderem Interesse.

Zunächst schon dadurch, daß man bei ihr von der bewährten Verbundbauart abging und auf Zwilling

zurückgriff. In vieler Beziehung sind sie mit der kurze Zeit darauf 1892 entstandenen sogenannten Erfurter<sup>8</sup> Bauart der preußischen 2B Schnellzuglokomotiven ähnlich, namentlich in der Anwendung innerer Allansteuerung mit amerikanischer Umkehrwelle zu den außen oberhalb liegenden Schieberkästen. Das Drehgestell mit dem bedeutenden Radstande von 2400 mm, gleich jenem der Kuppelachsen, hat einen Kugelzapfen mit Wiege und vier gesonderten Tragfedern. Der Kessel mit anschließender runder Feuerbüchse hat 2·33 m<sup>2</sup> Rostfläche. Von dieser Gattung, als Reihe VIII 2 bezeichnet, wurden je 10 Stück in den Jahren 1891 und 1894 beschafft, Bahn-Nr. 101—120; davon ist Nr. 111, mit F.-Nr. 2000 und der Tafel «Zweitausend» als Namensschild, in Abb. 64 dargestellt. Einige dieser Maschinen wurden vor kurzem mit Schmidtüberhitzer nachträglich ausgerüstet, weil hierdurch ihre Leistung bedeutend erhöht wird.

Bei weiterem Bedarf im Jahre 1896 entschied man sich wieder für die Verbundanordnung, wobei mannigfache Aenderungen vorgenommen wurden. Der Drehgestellradstand wurde zwar verkleinert, aber vorgeschoben, eine Belpairefeuerbüchse eingebaut, das Führerhaus verlängert und mit großen Seitenfenstern versehen. Vor allem wurde aber zum ersten Male die Heusingersteuerung angewendet, deren Hauptwelle unterhalb des Rundkessels liegt. Von den in den Jahren 1896 und 1897 jeweilig gebauten zehn Stück erhielten

<sup>8</sup> «Die Lokomotive», Jahrgang 1910, Seite 175, Abb. 28—29.

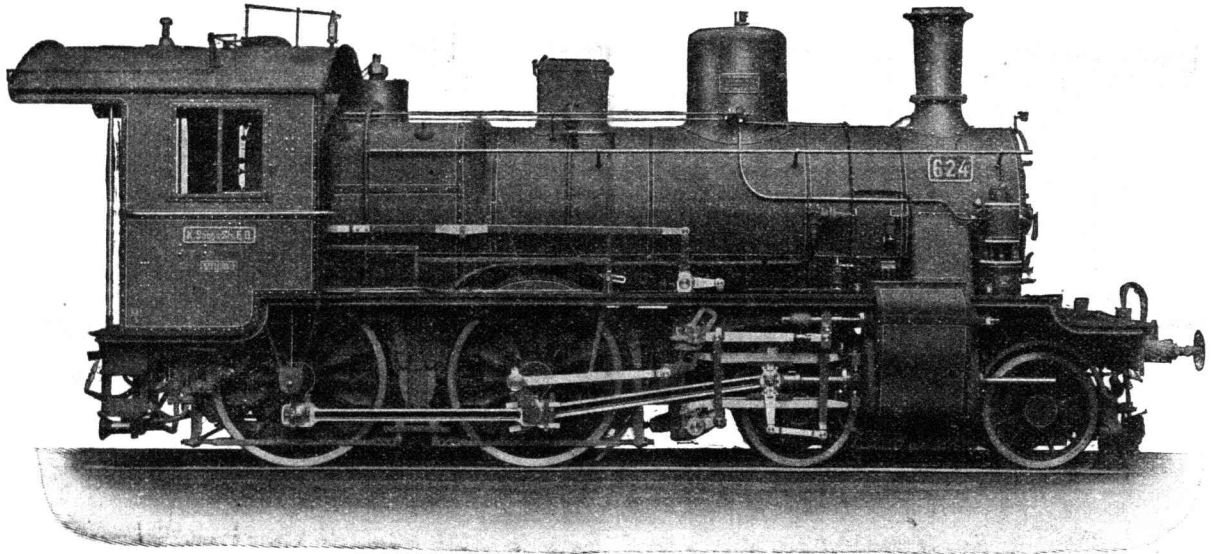


Abb. 66 2 B Verbund-Personenzuglokomotive, Reihe VIII  $b_{v_2}$  der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut 1901 von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz. Bahn-Nr. 519—636.

Zylinderdurchmesser H. . . . .	460 mm	Rostfläche . . . . .	1·87 m <sup>2</sup>
» N. . . . .	680 »	Leergewicht . . . . .	49·00 t
Kolbenhub . . . . .	600 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	10·90 »
Laufreddurchmesser . . . . .	1045 »	» 2. » . . . . .	11·60 »
Treib » . . . . .	1570 »	» 3. » . . . . .	16·00 »
fester Radstand . . . . .	2100 »	» 4. » . . . . .	16·00 »
ganzer » . . . . .	6600 »	Dienstgewicht . . . . .	54·50 »
Dampfspannung . . . . .	13 Atm.	Treibgewicht . . . . .	32·00 »
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	9·47 m <sup>2</sup>	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	80 km/St.
» » » Siederohre . . . . .	121·30 »	Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	5·3 t
» » » insgesamt . . . . .	130·77 »		

die Bahn-Nr. 121—130 Zylinder von 460/680 mm Durchmesser bei 630 mm Hub, die Bahn-Nr. 131—140 500/700 mm Durchmesser bei 630 mm Hub. Die zuletzt im Jahre 1900 gebauten 12 Stück Bahn-Nummer 141—152 hatten wieder Zylinder von 480/700 mm Durchmesser beim gleichen Hub. Wir ersehen denn auch bei gleichem Raddurchmesser die allmählich vergrößerte Kraftübersetzung durch Verlängerung des Kolbenhubes von 560 auf 600 und schließlich 630 mm. Die in Abb. 65 dargestellte Maschine zeigt die letzte Bauart mit Popventilen statt Ramsbottomventilen und dem mechanischen Sandstreuer von v. Helmholtz mit Antrieb von der Schwinge aus. Er kommt erst bei mittleren Geschwindigkeiten in Betracht, beim Anfahren wird er von Hand aus betätigt, ebenso beim Schleudern der Räder, wozu ein zweiter Zug vorhanden ist. Mit diesen 52 Lokomotiven haben die sächsischen Staatsbahnen ihre Schnellzüge bis zum Jahre 1900 ausschließlich und mit Grundgeschwindigkeiten von 90 km/St. befördert. Trotz einzelner günstiger Strecken haben die kgl. sächsischen Staatsbahnen ähnlich den kgl. bayrischen sich von jeder Uebertreibung ferngehalten und mit 1885 mm Rädern lange Zeit das Auslangen gefunden. Für die allgemeinere Verwendung, insbesondere für den Personenzugdienst wurde statt der 1 B Reihe III  $b_{v_1}$  eine neue Type geschaffen, die wie bei den Schnellzugslokomotiven der 2 B Gattung angehört. Die in Abb. 66 dargestellte 2 B Verbund-Personen-

zuglokomotive Reihe VIII  $b_{v_2}$  wurde vom Jahre 1896 bis 1897 mit Zylinder von 440/650 mm Durchmesser ausschließlich von der sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz geliefert als Bahn-Nr. 519—538, also 20 Stück; die späteren Lieferungen Nr. 539 bis 636 in den Jahren 1900—1902, also 97 Stück, erhielten auf 460/680 mm vergrößerte Zylinder bei dem gleichen Hub von 600 mm und Treibrädern von 1570 mm Durchmesser. Von diesen allseitig, auch für Schnellzüge im Steilgelände gleich verwendbaren Maschinen mußten des großen Bedarfes wegen 3 Lieferungen außer Sachsen gehen, u. zw. im Jahre 1900 Nr. 582—591 an Schwartzkopff, und Nr. 592—601 an Eßlingen mit je 10 Stück; im Jahre 1901 5 Stück Nr. 602—606 an Breslau. Alle übrigen, Nr. 569—581 im Jahre 1900 und Nr. 607—631 im Jahre 1901 und Nr. 632—636 baute wieder Hartmann. Bei diesen 117 Maschinen fällt vor allem die Kleinheit des Kessels auf mit 1·87 m<sup>2</sup> Rostfläche und 130·77 m<sup>2</sup> f. Heizfläche bei dem beträchtlichen Dienstgewicht von 54·0 t.

Diese Lokomotiven haben bereits 13 Atm. Dampfspannung und wie die VIII  $v_1$  einen Achsdruck von nahezu 16 t. Mit diesen schmucken Lokomotiven wird noch heute ein Teil des Schnellzugs- und der größte Teil des Personenzugverkehrs abgewickelt. Infolge des kleinen festen Radstandes zeigen sie im kurvenreichen Gelände nur geringe Abnutzung an Spurkränzen und Schienen, wegen der kleinen Räder haben sie

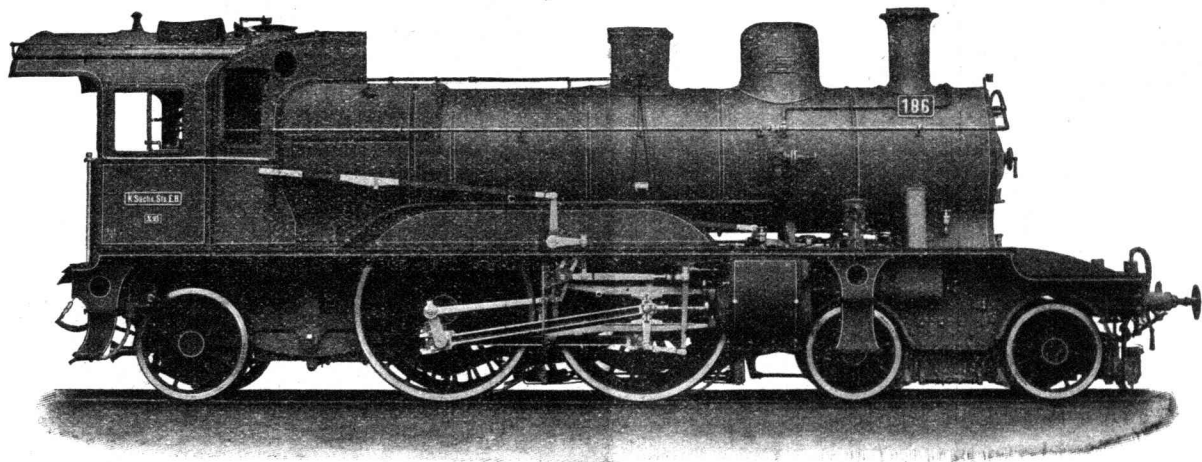


Abb. 67. 2 B 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Reihe X v der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut 1900 bis 1903 von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz. Bahn-Nr. 181—195.

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	350 mm	Rostfläche . . . . .	2.38 m <sup>2</sup>
» » Niederdruck- » . . . . .	555 »	Leergewicht . . . . .	62 00 t
Kolbenhub . . . . .	660 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	11.40 »
Treibraddurchmesser . . . . .	1980 »	» » 2. » . . . . .	11.40 »
Lauf- » . . . . .	1045 »	» » 3. » . . . . .	15.60 »
Schlepp- » . . . . .	1240 »	» » 4. » . . . . .	15.60 »
fester Radstand . . . . .	2150 »	» » 5. » . . . . .	15.40 »
ganzer » . . . . .	9150 »	Dienstgewicht . . . . .	69.40 »
Dampfspannung . . . . .	15 Atm.	Treibgewicht . . . . .	31.20 »
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	13.65 m <sup>2</sup>	Zugkraft . . . . .	6.12 »
» » » Rohre . . . . .	151.50 »	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	100 km/St.
» » insgesamt . . . . .	165.15 »	Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	6.1 t

großes Anzugmoment und günstige Feueranfachung auf Steigungen, vermögen aber auch infolge ihres großen Gesamtradstandes und Drehgestellführung ohne weiteres vorübergehend Geschwindigkeiten bis zu 80 km/St. zu erreichen.

Im Jahre 1900 führten die sächsischen Staatsbahnen durch die Chemnitzer Maschinenfabrik ihre erste Atlantictype auf der Pariser Weltausstellung vor, die zugleich die erste Vierzylinder-Verbundlokomotive der 2 B 1-Type in Mitteleuropa darstellte; sie ist von uns bereits beschrieben und abgebildet worden<sup>9</sup> und auch aus allen Ausstellungsberichten<sup>10</sup> bekannt. Wir geben in Abb. 67 die letzte Ausführung mit auf 1240 mm vergrößerten Schlepprädern, die ursprünglich gleich den Laufrädern mit 1045 mm bemessen waren. Sie hat ebenfalls eine tiefe Belpairefeuerbüchse, 1050 mm, am Kesselbauch gemessen, Vierzylinder-Verbundtriebwerk nach Bauart De Glehn und getrennte Steuerungen, außen Heusinger, innen nach Joy.

Sie war die erste fünfachsige Lokomotive der kgl. sächsischen Staatsbahnen und für sehr hohe Geschwindigkeiten von 100—120 km/St. bestimmt, erhielt daher noch größere Räder von 1980 mm, dieselben wie bei den preußischen Staatsbahnen, die

größten bisher für Sachsen ausgeführten, ohne aber den sonst üblichen Wert bis zu 2200 mm zu erreichen. Das Drehgestell lagert in einer Wiege mit Pendelaufhängung, die Schleppachse ist nach Bauart Adams mit 2500 mm ideellem Halbmesser radial einstellbar. Zur Verringerung des Luftwiderstandes erhielt das Führerhaus Windschneiden. Die Atlantictype eignet sich naturgemäß nur für wenig haltende Schnellzüge auf Flachlandstrecken, weshalb auch zunächst nur 15 Stück beschafft wurden. Bahn-Nr. 181—195 in den Jahren 1900 bis 1903. Die erste derselben, Abb. 18, Seite 206, Jahrgang 1912, war als Bahn-Nr. 175, F.-Nr. 2600, im Jahre 1900 in Paris ausgestellt, die zweite Maschine, damals F.-Nr. 2492, war schon im Betrieb, 7 Stück Nr. 183—189 sind im Jahre 1902 unter F.-Nr. 2753—2759, der Rest von 6 Stück, Nr. 190—195, im Jahre 1903 unter F.-Nr. 2805—2810 geliefert worden.

Haben wir im Vorausgehenden die Personen- und Schnellzuglokomotiven bis zum Jahre 1903 betrachtet, so soll nun auf die übrigen Lokomotivgattungen bis zur Einführung des Heißdampfes näher eingegangen werden. Bei den Güterzuglokomotiven war trotz des Gebirgscharakters vieler Bahnstrecken der beliebte Dreikuppler die herrschende Type, der als Reihe V zuletzt mit Verbundwirkung bis zum Jahre 1901 beschafft wurde. Schon im Jahre 1898 wurde der Versuch gemacht, für den Dienst im Erzgebirge vierachsige Güterzuglokomotiven mit voller Kupplung in Bau zu geben, wobei man sich für die damals auch in

<sup>9</sup> Jahrgang 1909 der «Lokomotive», Seite 114, mit 2 Abbildungen.

<sup>10</sup> Dr. Ing. Schlöss, «Die Schnellzuglokomotiven auf der Pariser Weltausstellung 1900». Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. Seite 265, Jahrg. 1900.

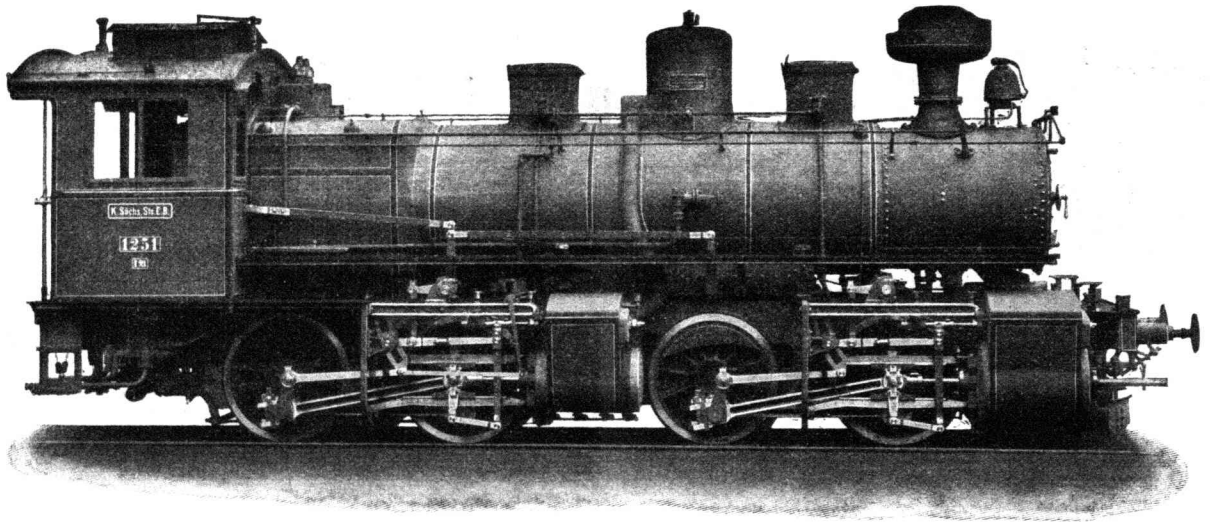


Abb. 68. B + B Mallet-Verbund-Güterzuglokomotive, Reihe I<sub>v</sub> der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut 1898—1903 von der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz. Bahn-Nr. 1251—1280.

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	420 mm	Rostfläche . . . . .	2·08 m <sup>2</sup>
» » Niederdruck- » . . . . .	650 »	Leergewicht . . . . .	54·2 t
Kolbenhub . . . . .	600 »	Belastung der 1. Achse . . . . .	15·10 »
Treibraddurchmesser . . . . .	1240 »	» » 2. » . . . . .	15·00 »
fester Radstand . . . . .	1700 »	» » 3. » . . . . .	15·00 »
ganzer » . . . . .	5750 »	» » 4. » . . . . .	14·90 »
Dampfspannung . . . . .	12 Atm.	Dienstgewicht . . . . .	60·00 »
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	10·65 m <sup>2</sup>	Zugkraft . . . . .	10·24 »
» » » Rohre . . . . .	130·41 »	Größte zulässige Geschwindigkeit . . . . .	45 km/St
» » » insgesamt . . . . .	141·06 »	Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	10·2 t

Baden, Preußen<sup>11</sup> und Ungarn<sup>12</sup> zahlreich im Gebrauch befindliche B + B Mallettype mit dreiachsigem Schlepptender entschied.

Es wurden insgesamt 30 Stück beschafft u. zw.:

Bahn-Nr. 1251—1255, im Jahre 1898,	5 Stück
» 1256—1275, » » 1899,	20 »
» 1276—1280, » » 1903,	5 »

1251—1280 30 Stück

sie werden als Reihe I<sub>v</sub> geführt. — Abb. 68.

Ihren Abmessungen nach ist sie die stärkste und schwerste der vorhin angeführten Mallet-Verbund B + B Lokomotiven. Es läßt sich allerdings ersehen, daß man bei 60 t Dienstgewicht mit einer gewöhnlichen D Verbundlokomotive bedeutend größere Kesselabmessungen von 3 m<sup>2</sup> Rost- und 200 m<sup>2</sup> Heizfläche erzielen könnte, nebst höherer Leistung bei gleicher Kurvenbeweglichkeit nach der Helmholtz-Gölsdorf'schen Achsenanordnung, wie sie mit 56 t Dienstgewicht beispielsweise bei den D Lokomotiven für die Pfalzbahn<sup>13</sup> später zur Ausführung kam.

Es ist auffällig, daß die kgl. sächsischen Staatsbahnen der Fortentwicklung der C Lokomotive keine weitere Aufmerksamkeit schenken, obzwar die 1 C Mogultype auf den benachbarten preußischen, bayrischen und österreichischen

Strecken, vielfach in Gebrauch steht. Sie teilt damit die gleiche Ansicht mit den badischen und württembergischen Staatsbahnen, welche gleichfalls, ohne der 1 C Lokomotive näher zu treten, auf die 1 D bzw. E Lokomotive übergangen, wie es ebenfalls mit beiden Typen bei den sächsischen Staatsbahnen Gebrauch war. Wir werden unter dem Abschnitt «Heißdampflokomotiven» noch ausführlich auf diese beiden Gattungen zurückkommen, von denen bislang als Naßdampf-Verbundlokomotiven beschafft wurden:

1 D mit lenkbarer Kuppelachse Klien-Lindner als Hinterachse: 20 Stück, E mit verschiebbaren Endachsen und teilweise mit verschiebbarer Mittelachse: 40 Stück.

Für den lebhaften Personenverkehr der kgl. sächsischen Staatsbahnen wurde vom Jahre 1899 ab eine 1 B 1 Tenderlokomotive Abb. 69 beschafft, wie sie in ähnlichen Abmessungen auch für die kgl. preußische Staatsbahn zur Beschaffung kam. Eine dieser Maschinen der kgl. preußischen Staatsbahn war von Henschel & Sohn im Jahre 1900 in Paris ausgestellt. Die sächsische Lokomotive hat die verstärkten normalen Radreifen der 1 B Personenzuglokomotive Reihe III b, Abb. 58, der Kessel hat fast die gleichen Abmessungen, jedoch eine höhere Dampfspannung. Die Feuerbüchse liegt zwischen der Treib- und Schleppachse. Die Lauf- und Schleppachse haben den gleichen Raddurchmesser von 1045 mm und sind nach Bauart Adams radial einstellbar, der Gesamtradstand beträgt 6800 mm, so daß, da der feste

<sup>11</sup> Siehe «Die Lokomotive» Jahrgang 1900, Seite 84, Abb. 20.

<sup>12</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1912, Seite 2, mit 2 Abbildungen.

<sup>13</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1906, Seite 223.

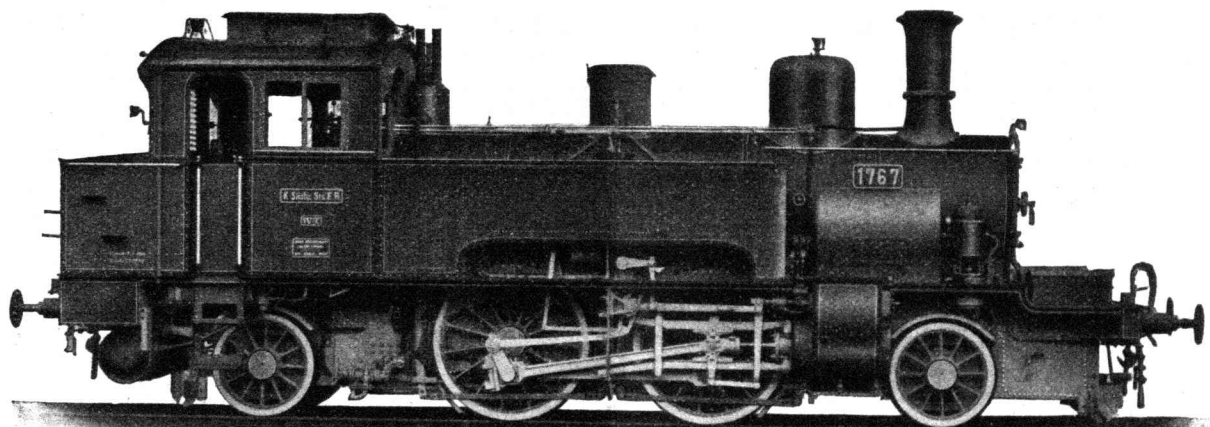


Abb. 69. 1 B1 Personenzug-Tenderlokomotive, Reihe IV T der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz.

Zylinderdurchmesser . . . . .	430	mm	Kohlenvorrat . . . . .	1·60	t
Kolbenhub . . . . .	600	»	Wasservorrat . . . . .	5·20	»
Laufreddurchmesser . . . . .	1045	»	Leergewicht . . . . .	44·90	»
Treibraddurchmesser . . . . .	1570	»	Dienstgewicht . . . . .	56·30	»
Fester Radstand . . . . .	2000	»	Treibgewicht . . . . .	29·40	»
Ganzer Radstand . . . . .	6800	»	Belastung der 1. Achse . . . . .	13·00	»
Dampfspannung . . . . .	12	Atm.	» » 2. » . . . . .	15·00	»
Siederöhre, Durchmesser . . . . .	40/45	mm	» » 3. » . . . . .	14·90	»
Lichte Länge . . . . .	4000	»	» » 4. » . . . . .	13·40	»
f. Heizfläche derselben . . . . .	85·91	m <sup>2</sup>	Zugkraft . . . . .	5·08	
» » der Feuerbüchse . . . . .	18·10	»	Größte Leistung . . . . .	540	PS.
» » insgesamt . . . . .	94·01	»	» zul. Geschwindigkeit . . . . .	75	km/St.
Rostfläche . . . . .	1·56	»			

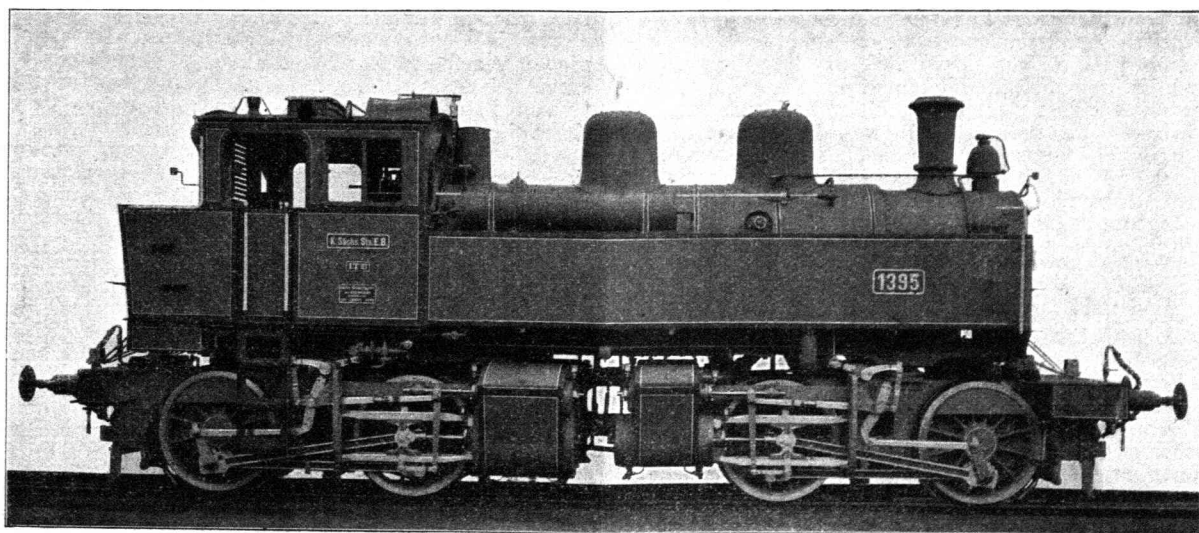


Abb. 70. B + B Verbund-Güterzug-Tenderlokomotive für Nebenbahnen, Bauart Meyer, Reihe IT v der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut 1891—1910 von der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz

Hochdruckzylinder-Durchmesser . . . . .	300	mm	f. Heizfläche insgesamt . . . . .	86·40	m <sup>2</sup>
Niederdruckzylinder- . . . . .	460	»	» » der Feuerbüchse . . . . .	5·55	»
Kolbenhub . . . . .	553	»	» » Siederöhre . . . . .	80·89	»
Treibrad-Durchmesser . . . . .	1100	»	Leergewicht . . . . .	43·80	t
Drehgestell-Radstand . . . . .	1750	»	Dienstgewicht . . . . .	54·40	»
Drehzapfen-Entfernung . . . . .	5310	»	Wasservorrat . . . . .	5·51	»
Ganzer Radstand . . . . .	6750	»	Kohlenvorrat . . . . .	1·70	»
Dampfspannung . . . . .	12	Atm.	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	45	km/St.
Rostfläche . . . . .	1·37	m <sup>2</sup>	Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	5·2	t

Radstand der Kuppelachsen nur 2000 mm beträgt, bei sehr hohen Geschwindigkeiten Schlingern nicht zu vermeiden ist. Bei den hier in Frage kommenden Fahrgeschwindigkeiten der Vorortzüge wird 60 km/St. nur selten überschritten. Die Wasservorräte liegen teils in seitlichen Kästen beim Kessel über den Kuppelrädern, teils in dem als Kraus'schen Kastenrahmen ausgebildeten, weit nach vorne reichenden Hauptrahmen. Die Kohlenvorräte liegen im rückwärtigen Kohlenbunker. Die Maschine ist mit Westinghousebremse ausgerüstet, welche zweiklötzig auf alle angetriebenen Räder wirkt, dazu eine Exter'sche Wurfbremse, ferner mechanischem Sandstreuer für beide Fahrtrichtungen nach Helmholtz. Von diesen sehr verwendbaren Personenzugenderlokomotiven, früher als VIII bb T

bezeichnet, wurden in den Jahren 1897 bis 1909 91 Stück gebaut, die sich durch die Anordnung und Größe der Wasserkasten teilweise geringfügig unterscheiden.

Für die vielen vollspurigen Nebenbahnen, auf den krümmungsreichen Strecken des Erzgebirges, ist eine Meyer-Verbundlokomotive von 1891 bis 1910 mit 12 Stück gebaut worden, die in Abb. 14, Seite 201, Jahrgang 1912, bereits mit ihren Hauptabmessungen vorgeführt wurde und in einer neueren Ausführung in Abb. 70 dargestellt ist. Ihre Konstruktion ist ähnlich den Schmalspurtypen, welche an Hand einer Zusammenstellungszeichnung im nächsten Heft ausführlich beschrieben werden.

(Fortsetzung folgt.)

## BÜCHERSCHAU.

**Die Lokomotiven der Gegenwart.** Bearbeitet von **Baumann**, Karlsruhe, **Courtin**, Karlsruhe, **Dauner**, Stuttgart, **Gölsdorf**, Wien, **Hammel**, München, **Kittel**, Stuttgart. 3. Umgearbeitete Auflage. Erste Hälfte. Format  $18\frac{1}{2} \times 27\frac{1}{2}$  cm. Mit 684 Abbildungen auf 574 Seiten und 11 Stein-drucktafeln. Wiesbaden 1912. C. W. Kreidels Verlag. Preis geheftet 24 Mark.

Die im Jahre 1896 erschienene erste Auflage des Abschnittes Lokomotivbau des großen Gesamtwerkes «Eisenbahntechnik der Gegenwart» brachte unter Mitwirkung erster Fachkreise in mustergiltiger Weise den damaligen Stand des Lokomotivbaues in einem einzigen 368 Seiten umfassenden Bande als ganzes Gebiet des Lokomotivbaues, also einschließlich der Motorwagen, Schmalspur- und Zahnradlokomotiven. Der gesunde Aufbau des Werkes, beginnend mit der Vorführung der wichtigsten Bauarten an Hand von 55 Maßskizzen, der Leistungsberechnung, Bestimmung der Hauptabmessungen und sodann die Besprechung der Detailkonstruktionen an Hand kotierter Musterblätter bewährter Ausführungen, sicherten dem Werke nicht nur ungeteilte Bewunderung, sondern auch große Verbreitung. Die zweite Auflage vom Jahre 1903 mußte des steigenden Umfanges wegen auf die Vollbahnlokomotiven beschränkt bleiben, alle oben erwähnten Abarten kamen in Sondergebieten zur Darstellung. Die nunmehr vorliegende, seit Jahren mit Spannung erwartete dritte Auflage hat bedeutende Fortschritte des Lokomotivbaues neu aufgenommen, so daß schon des großen Umfanges wegen der Band geteilt wurde. Der vorliegende erste Teil hat durchwegs süddeutsche und österreichische Verfasser, deren Namen von gutem Klang oben bereits angeführt sind. M.-R. Dr. ing. h. c. **Gölsdorf**, unstreitig der hervorragendste Lokomotivkonstrukteur unserer Zeit, bringt einleitend die Einteilung und allgemeine Anordnung der Lokomotiven für Haupt- und Nebenbahnen mit Vorführung von 118 Skizzen und Typenblättern wichtiger Gattungen, deren Hauptabmessungen in mehreren Tabellen übersichtlich zusammengestellt sind. Von der 1. Auflage sind naturgemäß nur mehr wenige vorhanden, die sozusagen den Grundstock jeder größeren Bahn bilden, dagegen eine Fülle noch unveröffentlichter Typenblätter, auch solche nordischer Herkunft, aus Schweden und Rußland. Die einzelnen Tafeln bringen folgende Lokomotiven: 1. Die alte 2 B Lokomotive S 3 der preuß. St.-B., 2. die 2 B 1 der französischen N.-B., 3. 2 B 1 der dän. St.-B., 4. 2 B 2 der bayr. St.-B., 5. 1 C 1 Lok. Kategorie III der M.-A.-V., 6. 2 C 1 der bayr. St.-B., 7. 1 C 2 Serie 210 der k. k. österr. St.-B., 8. 1 C Heißdampflokomotive

P 6 der königl. preuß. St.-B., 9. 1 C 2 t der bayr. Pfalz-bahn. 10. Brotankessel mit Dampftrockner, Serie 174.500 der k. k. österr. St.-B., Rauchverbrennung von Staby und den Lenkplattenfunkenfänger der dänischen St.-B., 11. das Rahmengestell der unter 1 genannten Lokomotive, wie diese noch aus der ersten Auflage stammend. Die meisten davon sind unseren Lesern schon bekannt, denn es ist klar, daß ein so umfangreiches Werk Jahre zur Verfassung und Herstellung braucht, daher nicht das allerneueste bringen kann, wohl aber mit Sorgfalt ausgewählte Mustertypen größerer Bahnen. Der zweite Band, der die Heißdampflokomotiven enthält, dürfte die letzten Typen noch nachtragen.

Der folgende Abschnitt Ib behandelt die Leistungsfähigkeit und Berechnung der Lokomotiven, bearbeitet von **Kittel** und **Dauner**, von den württemberg. St.-B. in Stuttgart. Er folgt den Grundsätzen der 1. Auflage, wie sie seinerzeit v. **Borries** darin niedergelegt hat, angewendet auf die neuesten Erfahrungen bei Leistungsproben verschiedenster Lokomotiven, erläutert durch fünf kurze Beispiele der Berechnung. Der nächste Abschnitt 1c von **Baurat Baumann** in Karlsruhe handelt von Kurvenlauf und der Bewegung in geraden Strecken, sowie von der Berechnung der Gegengewichte. Dabei sind die neuesten Ergebnisse der umfangreichen, in Fußnoten angegebenen wissenschaftlichen Arbeiten des In- und Auslandes berücksichtigt und auch das Roysche Verfahren erläutert. Die Berechnung der Gegengewichte ist recht anschaulich zeichnerisch dargestellt und hier wohl zum ersten Male an vierzylindrigen Lokomotiven vorgeführt.

Der nun folgende größte Abschnitt des Werkes über Kessel und Zubehör stammt von **Oberbaurat Courtin**, Karlsruhe, unter dessen Leitung die bad. St.-B. seit einem Jahrzehnt eine führende Stelle im Lokomotivbau einnehmen. Der Abschnitt enthält auf 190 Seiten an Hand von 240 Abbildungen sauberster Ausführung, kotiert und schraffiert, alle heute verwendeten Kesselkonstruktionen mit den wichtigsten Einzelheiten, sowie die Feuerungsanlagen, Rost, Aschenkasten usw. Unter den Kesselbauarten finden wir die kleinen Motorwagenkessel sowohl, als auch die amerikanischen Riesenkessel von 2590 mm Durchmesser und  $13\frac{1}{2}$  m Länge, die Wasserrohrkessel und die Wellrohrfeuerbüchse verbunden mit Kesseln verschiedenster Art von den namhaftesten Fabriken und Bahnen. Die Feuerungen mit flüssigem Brennstoff sind sowohl übersichtlich als in ihren Bestandteilen vorgeführt und in allen gangbaren Ausführungen vertreten. Bei den mechanischen Rostbeschickungen hat sich der Verfasser auf die österr. und bayr. Kleinlokomotiven beschränkt und die amerikanischen Stoker mit Recht weggelassen, da sie für europäische Verhältnisse kaum jemals in Betracht kommen werden. Von den Rauchverminderungseinrichtungen ist jene von **Marek**, **Staby** und **Markotty** darge-

stellt, letztere mit ihren ganz verwickelten Details. Von den unzähligen früheren Ausführungen sind nur jene geblieben, denen in neuerer Zeit der von Langer hinzutritt. Ein aussichtsreiches Feld für Vorwärmer ist durch Trevehik und Caille-Potonié wohl nur im heutigen Versuchsstadium vorgeführt. Rost, Aschenkasten und namentlich breite Heitztüren sind ausgezeichnet dargestellt, mannigfaltige Siederohre vorgeführt, darunter Ankerrohre. Auch die konstruktiven Kesseldetails, wie Laschen verschiedenster Art, darunter die amerikanischen Rhombusstöße «Diamond», Belpairefeuerbüchsendetails usw. Mehr interessant als nachahmenswert erscheint eine schwedische Rohrwandversteifung aus Stahlguß mit Ankerschrauben. Die Eckverbindungen der Feuerbüchsen zeigen auch solche mit verkehrt gebödelter Rohrwand, dann folgen die mannigfachsten Deckanker, Deckbarrren (Ueberlegeisen) insbesondere Rohrwandanker, bewegliche Stehbolzen und verschiedene Auswaschschrauben. Die angeführten Kesselschutzbelege der Oe. N.-W.-B. sind derzeit vereinfacht und verbessert worden, scheinen im übrigen aber auf Oesterreich beschränkt geblieben zu sein. Nun folgen Wasserabscheider verschiedener Art. Blasrohr und Rauchfang, heute noch so wenig berechenbar wie früher geworden, ja noch schwieriger durch Heißdampf, lange Rauchkammern und niedere Schlotte; sie sind so erschöpfend dargestellt, als nur gewünscht werden kann. Wir finden darin die empirischen Diagramme und Formeln von Gölsdorf sowohl, als auch die neuesten Forschungen Strahls. Von den Funkenfängern sind die gebräuchlichsten dargestellt, darunter der Kobelrauchfang von Rihosek. Ein wichtiges Kapitel handelt von den Baustoffen und gibt am Schlusse die bisherigen ungünstigen Erfahrungen mit Nickelstahl im Kesselbau.

Der nächste Abschnitt, Laufwerk, seit der 1. Auflage von M.-R. Gölsdorf bearbeitet, bringt naturgemäß einige Neuerungen, die aufgenommen werden mußten, wie z. B. das italienische Drehgestell. Der folgende Teil, Triebwerk, von Dir. Hammel der Lokomotivfabrik J. M. Maffei in München, mußte erheblich erweitert

werden, namentlich hinsichtlich der Vierzylindertriebwerke. Die kurvenbeweglichen Lokomotivbauarten sind eingehend besprochen einschließlich der Garrat-Konstruktion. Unter den Steuerungen finden wir auch die neue amerikanische Bauart von Baker-Pilliod, die dort rasch an Verbreitung gewinnt, aber recht vielteilig ist. Selbstverständlich sind die Hahn-, Ventil- und Schlitzsteuerungen auch dargestellt, obzwar sie nur geringe Verbreitung finden. Von besonderem Interesse ist die Untersuchung der Steuerungen, deren Ausmittlung, hingegen ganz neu der Abschnitt Massendruck in den Steuerungsgelenken, nach Dafinger. Die Untersuchung der Kraftübertragung gibt am Schlusse vergleichsweise sieben verschiedene Zylinderanordnungen, bei welchen auffallenderweise das schlechteste Drehmoment der Reihe nach, die Dreizylinder-Verbundlokomotive der S. B. B., die italienische Bauart Plancher und die Gleichstrommaschine aufweisen. Sie zeigt auch, daß die Vierlingsmaschine wohl etwas besser als Zwilling ist, jedoch schlechter als jede Verbundmaschine, auch die zweizylindrige. Bei den Umsteuerungen sind einige mit Dampf betriebene vorgeführt. Nun folgen Zeichnungen von Dampfzylindern, einfach und in Sattelstücken, Kolben, Kreuzköpfe, Stangen, Schieber und ihre Entlastungen, sowie Kolbenschieber, letztere nach den verschiedenartigsten Ausführungen für Vierzylinder-Verbund und Vierling, um deren Ausbildung der obgenannte Verfasser sich große Verdienste erworben hat. Ebenso formvollendet und durchdacht sind die schönen Steuerungslager, wie sie Maffei verschiedentlich schon ausgeführt hat. Nach den weiteren Steuerungsdetails, wie Schwingen, Schieberführung schließen die Schmiergefäße den konstruktiven Teil. Ein kurzer Aufsatz gibt die Vorschriften der Baustoffe. Damit schließt der erste Teil, dem ein ebenso ausführlicher zweiter Teil folgen dürfte. Wir können dieses ausgezeichnete, einzig dastehende Werk als unentbehrlich jedem Lokomotivfachmann nur auf das angelegentlichste zur Beschaffung empfehlen, umso mehr, als der Preis bei der glänzenden Ausstattung als sehr mäßig bezeichnet werden kann. st.

## ALLGEMEINES.

**Verbesserung der Speisewässer bei den Staatsbahnen.** Die Staatsbahnverwaltung ist seit mehreren Jahren bemüht, den Bezug entsprechenden Wassers aus Quellen, Teichen oder Flüssen sicherzustellen und, wo dies nicht möglich ist, die chemisch-mechanische Behandlung des harten Wassers durchzuführen, um solchermassen das Lebensalter der Lokomotivkessel und die Dauer der Dienstperioden der Lokomotiven tunlichst zu verlängern. Speisewässer, welche Schwierigkeiten und Anstände im Betrieb und in der Erhaltung der Lokomotivkessel bieten, werden vorerst in einem für diesen Zweck geschaffenen Laboratorium untersucht, um auf Grund der Analyse eine der chemischen Zusammensetzung des Wassers angepaßte Methode der Wasserenthärtung und Filtration zu bestimmen. In den letzten Jahren wurden mechanisch-chemische Wasserreinigungsanlagen in Verbindung mit modernen Reservoiranlagen in St. Valentin, St. Pölten, Gänserndorf, Grußbach und Dürnkrot ausgeführt, welche Rücksichtlich der Leistungsfähigkeit zu den größten Anlagen dieser Art zählen. Die Ausführung weiterer ähnlicher Anlagen ist in Vorbereitung.

**Der diesjährige Kohlenabschluß der Staatseisenbahnverwaltung.** Im Laufe des Frühjahres

wird das Eisenbahnministerium das Erforderliche für die Vorbereitung des diesjährigen Kohlenabschlusses veranlassen. Mit Rücksicht auf den sehr großen Umfang der noch laufenden, mehrjährigen bis 1920 reichenden Schlüsse läßt es sich schon heute als selbstverständlich voraussehen, daß dieser Kohlenabschluß abermals um vieles geringer als die Abschlüsse der früheren Jahre sein wird. Man veranschlagt den Umfang nicht viel höher als den der für das heurige Jahr gemachten Abschlüsse, die 487.000 Tonnen betragen haben. Unter anderem ist diesmal mit dem Ablauf des nieder-schlesischen Abschlusses zu rechnen, den man vielleicht auf rund 18.000 Wagen veranschlagen kann. Die eingangs erwähnten, noch bis 1920 reichenden mehrjährigen Schlüsse sind für die Staatseisenbahnverwaltung zufolge des seitherigen starken Anziehens der Kohlenpreise zu einer Quelle von nach Millionen zu beziffernden Ersparnissen geworden.

**Neuerliche Beschleunigung der Tagesschnellzüge Wien—Eger.** Die Tagesschnellzüge Wien-F. J.-B.—Eger, deren Fahrtdauer bereits im Winterdienst 1912/13 um je 40 Minuten abgekürzt wurde, werden ab 1. Mai d. J. in der Strecke Wien-F. J.-B.—Gmünd getrennt von den Schnellzügen Wien-F. J.-B.—Prag-F. J.-B. geführt und neuerlich beschleunigt werden. Der Schnellzug Wien



—Eger wird von Wien-F. J.-B. erst um 9 Uhr vormittags, das ist 40 Minuten später als gegenwärtig, abgehen und in Eger um 5 Uhr 20 Minuten nachmittags (bisher um 5 Uhr 10 Minuten nachmittags) eintreffen. In der Gegenrichtung wird die Abfahrtszeit 11 Uhr 28 Min. vormittags von Eger beibehalten werden. Die Ankunft in Wien-F. J.-B. wird jedoch bereits um 7 Uhr 25 Min. abends, somit um 20 Minuten früher als gegenwärtig erfolgen. Diese und alle übrigen Verbesserungen treten im nächsten Sommerfahrplan in Kraft. Die im Vorjahre eingeführte, dafür besonders kräftige Bauart von Schnellzuglokomotiven ist dazu bestimmt, auf stark belasteten Hauptstrecken schwere Schnellzüge ungeteilt befördern zu können und den teuren und umständlichen Vorspanndienst zu vermeiden. Diese die Serienbezeichnung «310» führende sechsachsige 1 C 2 Schnellzuglokomotive, welche bei den Probefahrten mit Zügen von 400 Tonnen Wagengewicht auf anhaltenden Steigungen von 1 : 100 eine Zugsgeschwindigkeit von 60 und auf ebener Strecke von 100 km in der Stunde erreichte, ermöglicht eine bedeutende Verbesserung und Verbilligung des Schnellzugsdienstes. So gestattet diese Lokomotivbauart die vereinigte Führung des Ostende- und Orient-Expreszuges zwischen Wels und Wien. Auf den Strecken der Kaiser Franz Josef-Bahn konnten einzelne Schnellzüge von Wien nach Prag und Eger beschleunigt und ebenfalls ein Schnellzugspaar zusammengelegt werden, ferner auf der Nordbahn trotz Einführung der dritten Wagenklasse in fast allen Schnellzügen die Fahrzeit mehrfach eine Kürzung erfahren. Von dieser Gattung haben die k. k. österr. Staatsbahnen bereits 55 Stück beschafft. Wir haben eine besonders eingehende Beschreibung mit fast 30 Abbildungen für diese Lokomotive in Arbeit und hoffen in Kürze darüber Ausführliches veröffentlicht zu können.

**Stand des Fahrparkes der ungarischen Staatsbahnen Ende 1912.** Im Jahre 1912 wurden insgesamt 228 Lokomotiven, 303 Personenwagen, 141 Kondukteur-(Gepäck-)Wagen und 4136 Güterwagen bestellt. Der Stand des Fahrparkes hat sich, die im Jahre 1912 vorgenommenen Ausmusterungen abgerechnet, folgendermaßen gestaltet: 3612 Lokomotiven, 2467 Tender, 7678 Personen-Wagen, 3091 Kondukteur-(Pack-), Post- und Gepäckwagen und 82.172 Güterwagen. Die M. A. V. haben somit mehr als doppelt soviel Lokomotiven als die k. k. österr. St.-B. beschafft, wenn man ihre geringere Länge dazu noch in Vergleich zieht; alle Lokomotiven stammen von der eigenen staatlichen Maschinenfabrik in Budapest.

**Fahrzeugbeschaffungen der Kaschau-Oderberger Bahn.** Im Laufe des Jahres 1912 wurden folgende neue Fahrbetriebsmittel angeschafft: 13 Stück Lokomotiven im Gesamtwert von 1,550.000 K und 722 Stück Güterwagen im Gesamtwert von 3,140.000 K. Die Lokomotivkilometerleistungen der

eigenen Lokomotiven betragen im vergangenen Jahre 7,055.864, was im Vergleiche zum Jahre 1911 einer zirka 5prozentigen Steigerung entspricht. Die Bruttotonnenkilometerleistung betrug 1.959,932.060, d. i. um beinahe 7% mehr als im Vorjahre. Der Unterschied zwischen beiden Leistungen findet darin seine Aufklärung, daß die Bahn bestrebt war, bei möglicher Einschränkung der Leerfahrten die volle Ausnützung der Lokomotivfahrten zu steigern, es gelang ihr denn auch die Durchschnittsbelastung der Güterzüge um 0.68% auf 587.52 t gegen 583.60 t im Jahre 1911 zu erhöhen. — Die eigenen Güterwagen der Bahn haben auf eigener Strecke eine Achsenkilometerleistung von 76,528.790 aufzuweisen, was im Vergleich zum Vorjahre einer Steigerung von beinahe 3% gleichkommt. Die Anzahl der auf der österreichischen Teilstrecke Oderberg-Jablunkau täglich in Verkehr gesetzten Züge bewegte sich zwischen 70 und 76; die letztere Ziffer muß wohl als die äußerste Grenze der Leistungsfähigkeit einer eingleisigen Bahn betrachtet werden.

**Betriebsergebnisse der bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen im Jahre 1911.** Die Betriebslänge der bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen betrug am Ende des Jahres 1911 1023.443 km; hievon waren 88.5 km für fremde Rechnung betriebene Linien. Die Gesamteinnahmen erreichten im Berichtsjahre K 16,413.695 und stellten sich um K 1,231.605 gegen das Vorjahr günstiger. Die Transporteinnahmen von K 15,762.713 (+ 1,024.399) wurden bei einer Beförderung von 3,155.470 (+ 329.029) Personen mit einer Einnahme von K 3,480.115 und 1,562.539 t mit einer Einnahme von K 12,282.597 erzielt. Die Einnahmen aus dem Frachtgüterverkehr haben um K 1,013.604 zugenommen. Die Ergebnisse des Gepäcks- und Eilgutverkehrs sind um K 5954 und K 4840 gestiegen. — Die Betriebsausgaben betragen K 12,385.828 oder 75.46% der Einnahmen, was eine Verminderung des Betriebskoeffizienten um 2.74% bedeutet. Außerdem wurden für außerordentliche Erfordernisse (Verbesserungen des Unter- und Oberbaues, der Stationsanlagen, Beschaffung von Fahrbetriebsmitteln, Hebung des Fremdenverkehrs usw.) K 2,822.596 gegen K 2,603.312 im Jahre 1910 aufgewendet. An Fahrbetriebsmitteln für die schmale Spurweite der bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen von 0.760 m waren Ende 1911 vorhanden: 177 Adhäsionslokomotiven, 31 Zahnradlokomotiven, 351 Personenwagen und 3870 Güterwagen. Die Lokomotiven leisteten 4,958.085 Zugskilometer, 5,476.471 Nutzkilometer und 7,721.079 Lokomotivkilometer, während die Wagen mit 221,651.899 Achskilometer in Anspruch genommen wurden. Die Anzahl der beförderten Nettotonnenkilometer betrug 276,030.686 u. das Ladegewicht der Wagen wurde mit 54.1% ausgenützt.

**Serbische Lokomotivbestellungen.** Die kgl. serbischen Staatsbahnen haben kürzlich 24 Loko-

motiven für die Bahn Saloniki—Monastir in Bestellung gebracht, deren Liefertermin äußerst kurz bemessen wurde, weshalb nur bestehende Typen in Frage kommen konnten. Borsig in Berlin, der vor einigen Jahren starke E Lokomotiven nach Serbien lieferte, die in unserer Zeitschrift bereits besprochen wurden, erhielt den Auftrag auf 20 Stück 1 C Güterzuglokomotiven mit Barrenrahmen und Schmidtüberhitzer, samt dreiaxsigem Tender, wie sie bereits von ihm für diese Bahn gebaut worden waren. Die Erste Böhmisches-Mährische Maschinenfabrik in Prag erhielt einen Auftrag auf 4 Stück 1 C 1 Tenderlokomotiven, ganz nach der soeben bei der Fabrik in Ausführung befindlichen Serie 229 der k. k. österr. St.-B. Wir hoffen, beide Lokomotivtypen schon im nächsten Hefte vorführen zu können. Nach Friedensschluß sind weitere große Aufträge für Eisenbahnmateriale zu erwarten, insbesondere dürfte Griechenland den schon lange geplanten Anschluß seiner einzigen Vollspurbahn Athen—Larissa nach Saloniki und an das europäische Bahnnetz über Mitrowitz raschest zur Ausführung bringen. Wir hoffen, daß die österreichische Industrie, die seit Jahren leer ausging, nun einige Aufträge erhält.

**Die 3000. Lokomotive der Fabrik Hohenzollern in Düsseldorf.** Im März d. J. wurde eine 1 D 1 Heißdampflokomotive für die königl. niederländischen St.-B. abgeliefert, welche die Fabriksnummer 3000 trug. Die vor 40 Jahren gegründete Fabrik hat nach mannigfachen anfänglichen Schwierigkeiten sich zu ganz ansehnlicher Bedeutung emporgearbeitet, da auch zahlreiche Auslands-Lieferungen, namentlich für die Niederlande und deren Colonien, aus ihr hervorgegangen sind. Wir hoffen, in einem der nächsten Hefte die bemerkenswertesten Typen in einem Aufsätze veröffentlichten zu können.

**Die 20.000. Lokomotive der Nordbritischen Lokomotivbau-Gesellschaft in Glasgow.** Am 10. Jänner d. J. fuhr die 20.000. Lokomotive der vereinigten 3 Glasgower Firmen Dubs, Hyde Park, Neilson Reid, Queens Park und die Atlas-Werke von Sharp Stewart & Co. zur Probe, eine 2 D 1 Lokomotive für Südafrika. Die erste Lokomotive wurde 1834 für die Liverpool- und Manchester-Bahn gebaut, sie hatte kaum 10 t Gewicht, so daß mit der damals stattlichen Erzeugung von 20 Lokomotiven der Aushub 200 t jährlich betrug. Heute können 700 Lokomotiven von je 60 t mittlerem Dienstgewicht jährlich geliefert werden, so daß 42.000 t Jahresleistung erzielt werden. Die gelieferte 2 D 1 Lokomotive mit breiter Feuerbüchse und Schmidtüberhitzer hat einen 4 achsigen Schlepptender und übertrifft viele vollspurige Lokomotiven an Gewicht und Leistung. Wir hoffen, gelegentlich diese Maschine in einer Abbildung vorzuführen.

**Deutsche Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen.** Die Gesamtlänge betrug am Ende des Rechnungsjahres 1911 2097·31 Kilometer. Davon entfielen 2019·21 km auf Voll- und 78·10

km auf Schmalspurbahnen. Die Länge der im Eigentum des Reiches stehenden Strecken betrug um Jahresschluß 1897·36 km. Die gepachteten Strecken hatten, wie im Vorjahre, eine Länge von 200·99 Kilometer. Die Zahl der Stationen betrug 543. Werkstätten waren 23 vorhanden. Der Fahrpark umfaßte am Jahresschluß 1131 Lokomotiven, 3 Triebwagen (Akkumulatordoppelwagen), 2230 Personenwagen, 758 Post- und Gepäckwagen, 25.597 Güterwagen (6690 gedeckte und 18.907 offene). Außerdem waren 93 Postwagen der deutschen und 6 Postwagen der luxemburgischen Postverwaltung mit zusammen 317 Achsen vorhanden. Die Beschaffungskosten aller Ende 1911 vorhanden gewesenen Fahrzeuge bezifferten sich insgesamt auf 188·02 Millionen Mark. Die Leistungen aller Wagen auf eigener Bahn ausschließlich Neubaustrecken sind von 1226·78 Millionen Achskilometer im Jahre 1910 auf 1273·52 Millionen Achskilometer im Jahre 1911, mithin um 3·81 v. H. gestiegen.

#### **50jähriges Jubiläum der Wiesentalbahn.**

Jüngst konnte die Wiesentalbahn die Feier ihres 50jährigen Jubiläums begehen. Am 10. Mai 1862 machte die erste Lokomotive, die den Namen «Hebel» führte, ihre Probefahrt auf der Wiesentalbahn, welche letztere sich zunächst nur von Basel bis Schopfheim erstreckte. Wenig später, am 5. Juni 1862, fand dann die eigentliche Eröffnungsfeier statt, welcher der schweizerische Bundespräsident Stämpfli, der Großherzog Friedrich I. von Baden und die Spitzen zahlreicher Behörden beider Länder beiwohnten. Mit einem Festakte im Sengelwäldchen bei Schopfheim fand die damalige schöne Feier ihr Ende. Sehr beifällig vermerkt wurde auch von den Festteilnehmern die herzliche Art, in der die beiden Staatsoberhäupter miteinander verkehrten; dieses schöne Verhältnis hat sich in den abgelaufenen 50 Jahren auch noch bei mancher anderen Gelegenheit bewährt. — Ein merkwürdiger Zufall fügt es, daß das «Goldene Jubiläum» der Wiesentalbahn in das Jahr fällt, in dem die Dampflokomotive der elektrischen Lokomotive weichen wird; bekanntlich ist ja für die nächsten Monate die Eröffnung des elektrischen Betriebes, zunächst wahrscheinlich auf der Strecke Schopfheim—Zell, in Aussicht genommen.

#### **Hervorragende Leistung eines Güterzuges.**

Ein sowohl wegen des hohen Wertes seiner Ladung als wegen seiner großen Geschwindigkeit bemerkenswerter Güterzug ist kürzlich von Seattle an der kalifornischen Küste nach New York also durch ganz Nordamerika von Meer zu Meer gefahren. Er enthielt für 1 Million Kronen Seide und legte die 5113 km lange Entfernung in 82 Stunden 15 Minuten zurück. Seine durchschnittliche Reisegeschwindigkeit betrug somit 62 km in der Stunde, eine für einen amerikanischen Güterzug schon an und für sich hohe Geschwindigkeit, die um so größer ist, wenn man bedenkt, auf welche Distanz sie geleistet wurde. Der einzige größere

Aufenthalt fand in Chicago statt, wo dieser Güterzug 2 Stunden 25 Minuten zubrachte, ehe er die Fahrt fortsetzen konnte.

**Tagesschnellzug zwischen Chicago und Kalifornien.** Die Chicago- und Nordwestbahn und die Union Pacific-Bahn wollen vom Februar 1913 an einen eigenartigen Zug zwischen Chicago und Riverside (in der Nähe von Los Angeles) in Kalifornien in Verkehr setzen. Sein Name: «Sunrise to Sunset Daylight Spezial» kennzeichnet seine Eigenart: er soll von morgens bis abends fahren und die Nacht über auf einem Nebengeleise stillstehen. Die Reise wird auf diese Weise fünf Tage dauern. Der Zug ist für solche Reisende bestimmt, die keine Eile haben und die die jetzigen schnell-fahrenden Züge nur deshalb benützen, weil sie größere Bequemlichkeit bieten als die langsam-fahrenden Züge. Der neue Zug soll nur Salon- und Abteilschlafwagen, einen Raucherwagen mit Lesezimmer, Speisewagen und Aussichtswagen führen. Ein Stenograph, eine Zofe für die Damen und ein Barbier werden ihn begleiten. Auch ein Bad wird im Zug vorhanden sein.

**Die amerikan. Eisenbahnen im Jahre 1911.** Die Länge der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten betrug am 30. Juni 1911 396.014 km, wovon 37.733 km zweigleisig, 3884 km dreigleisig und 2811 km vier- bis sechsgleisig waren. Bahnhofs- und sonstige Nebengeleise waren 143.158 km lang. Die Zunahme gegenüber dem Vorjahr betrug 17.609 km, wovon 5456 km auf Nebengeleise entfielen. Zum Betrieb dieser Strecken dienten 61.327 Lokomotiven (2380 mehr als im Vorjahr) und 2,359.335 Wagen (69.004 mehr als im Vorjahre), wobei nur die im Besitz der Eisenbahngesellschaften befindlichen Wagen gezählt sind. Von den Lokomotiven entfielen 14.301 auf den Personenzugs-, 36.405 auf den Güterzugs- und 9.324 auf den Verschiebedienst; 1.297 Lokomotiven können in diesen Gruppen nicht untergebracht werden. Von den Wagen dienten 49.818 dem Personen- und 2,195.511 dem Güterverkehr, während 174.006 nicht im öffentlichen Dienst, sondern zur Beförderung von bahneigenen Gütern verwendet wurden. 98,79% der Betriebsmittel waren für durchgehende Bremsen eingerichtet, 99,56% hatten selbsttätige Kuppelung; die Zahl der Wagen usw. ohne diese Vorrichtungen ist also verschwindend. Die Gesamtzahl der Eisenbahngestellten betrug 1,669.809, das sind 29.611 weniger als im Vorjahre. Davon waren 493.926 bei der baulichen Unterhaltung, 344.112 bei der Unterhaltung der Betriebsmittel und 629.654 im Verkehrsdienst beschäftigt. Ihre Einkünfte beliefen sich auf 1.208,466.470 Dollar. Das in den Eisenbahnen angelegte Kapital erreichte die Höhe von 19.208,935,081 Dollar = 100 Milliarden Kronen; davon kamen 8.470,717.611 Dollar auf Aktien und 10.738,217.470 Dollar auf Schuldverschreibungen. 32,35% der Aktien gaben keine Dividende; bei den übrigen betrug die Dividende 8,030%. Die Zahl der beförderten Reisenden war 997,409.882, 25,726.683 mehr als im Vorjahre, die Menge der

beförderten Güter 1.781,637.954 t, oder 68,262.147 weniger als im Vorjahr. Die Betriebseinnahmen betragen 2.789,762.000 Dollar, gegenüber 2.750,667.000 Dollar im Jahre vorher. Der Hauptanteil, 1,925,951.000 Dollar, entfällt auf den Güterverkehr, der Rest verteilt sich mit 657,638.000 Dollar auf den Personen-, 50,703.000 Dollar auf den Post-, 70,725.000 Dollar auf den Expresß-, 15,431.000 Dollar auf den Gepäck- und Milchverkehr; die Salonwagen brachten 5,274.000 Dollar ein, und der Rest entfiel auf andere Einnahmequellen. Die Betriebsausgaben beliefen sich auf 1,915,053.000 Dollar gegenüber 1,822,030.000 Dollar im Jahre vorher. Davon kamen auf bauliche Unterhaltung 366,025.000 Dollar, auf die Unterhaltung der Betriebsmittel 428,367.000 Dollar, auf den Verkehrs- und Betriebsdienst 1,046,548.000 Dollar. Die Betriebsziffer erreichte demnach die Höhe von 68,66%.

**Verbesserung des Braamschen Zugsicherungsapparates.** Auf den preußischen Militäreisenbahnen fanden Versuche mit einem Zugsicherungsapparate statt, der eine wesentliche Verbesserung des Braamschen Apparates darstellt. Diese Versuche fielen zur vollsten Zufriedenheit aus, da der neue Apparat seine Aufgabe, einen Zug, dessen Führer ein auf «Halt» stehendes Signal überfährt, selbsttätig durch Bremsen zum Stillstande zu bringen, völlig erfüllte.

**Druckfehler-Berichtigung.** Nach der Hauptkorrektur sind beim Einheben des Satzes neuerdings einige bedauerliche Druckfehler unterlaufen. Im Märzheft 1. Seite ist das Zeichen  $\perp$  des schmaler gedrehten Spurkranzes an die mittlere Achse zu setzen, worunter auch die zugehörige Zahl 7 steht.

**Uebersiedlungsanzeige.** Infolge Vergrößerung der Verlagsräume befindet sich die Schriftleitung und Verwaltung der Lokomotive nunmehr: **Wien, IV/2, Favoritenstraße 21**, wohin wir alle Zuschriften zu richten bitten.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Favoritenstraße 21.  
**Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.**  
 Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.  
 Schweiz: Verlag von Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachfolger, Zürich, I., Rathauskai 20, Unter den Bögen.  
 Großbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.  
 Sämtliche nordische Länder inkl. Rußland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW 11, Königgrätzerstraße 31.

## Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltung, Wien, IV/2, 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. Wassertrüdinge, Wien, VII. Richterstraße 4.  
 Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/1, Lerchenfelderstraße 146.

# DIE LOKOMOTIVE

10. Jahrgang.

Mai 1913.

Heft 5.

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

## Ueber die Mitteilung von Versuchsergebnissen an Lokomotiven.

Von Dr. R. Sanzin.

Angaben über durchgeführte Versuche und Leistungsproben an Dampflokomotiven müssen stets als wertvoll gelten. Umfangreiche, wissenschaftliche Versuche werden verhältnismäßig selten ausgeführt und so besitzen Angaben über einfache Leistungsproben mit teilweisen oder auch ohne besondere Messungen und Beobachtungen aus dem täglichen Betrieb Wert, wenn die Durchführung der Versuche zweckmäßig war und die Ergebnisse sachgerecht dargestellt sind.

Die Mitteilungen über Versuchsergebnisse weisen jedoch häufig Unvollständigkeiten oder eine ungenügende Darstellung der Versuchsverhältnisse auf, so daß der Wert der Angaben zweifelhaft erscheint.

Im folgenden soll der häufigsten Mängel bei der Angabe von Versuchsergebnissen erwähnt werden und einige Grundlagen für eine zweckmäßige Darstellung der Ergebnisse gegeben werden.

**Zugkraft und Leistung.** Bei Ausführung der Zugkraft und Leistung einer Lokomotive fehlt oft die Angabe, wie die Messung der Zugkraft und Leistung gedacht ist. Bekanntlich kann die Zugkraft und Leistung der Dampflokomotiven an drei Stellen berechnet und tatsächlich gemessen werden.

Wird durch Indizieren der mittlere, nützliche Dampfdruck bestimmt, so rechnet sich hieraus die indizierte Zugkraft und die indizierte Leistung. Man bezeichnet diese auch folgerichtig als Kolben-Zugkraft und Kolben-Leistung.

Am Umfang der Triebräder kommt tatsächlich eine geringere Zugkraft und Leistung zur Ausübung, da die Widerstände der Lokomotivdampfmaschine bei der Uebertragung der Kräfte von den Kolben bis an den Umfang der Trieb- und Kuppelräder in Abzug zu bringen sind.

Die Zugkraft am Umfang der Trieb- und Kuppelräder hat nur rechnerisch eine Bedeutung, da dieselbe durch die nutzbare Reibung beschränkt ist. Bei einer genauen Bestimmung des Reibungswertes (Adhäsions-Koeffizienten) ist die Zugkraft am Umfang der Triebräder durch das Reibungsgewicht zu dividieren. Gewöhnlich wird es schwer fallen, die Zugkraft am Umfang der Triebräder genau zu ermitteln, da diese nur auf feststehenden Lokomotivprüfanlagen unmittelbar gemessen werden kann und auch die Widerstände der Lokomotivdampfmaschine für sich allein selten bekannt sind, um die Zugkraft am Umfang der Triebräder aus der indizierten Zugkraft zu rech-

nen. Beiden älteren Berechnungen in der deutschen Fachliteratur ist Zugkraft und Leistung meist auf den Umfang der gekuppelten Räder bezogen.

Endlich kann die Zugkraft und Leistung am Zughaken des Tenders unmittelbar gemessen werden.

Es ist dies die nützliche Zugkraft oder Nutzleistung genannt, die für die Förderung des Wagenzuges allein Verwendung findet. Solche Messungen werden gegenwärtig häufiger vorgenommen, da sich dieselben für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Lokomotivbauart besonders eignen. Bei Angabe der Zugkraft oder der Leistung am Tenderzughaken nach ausgeführten Messungen ist stets genau anzugeben, auf welcher Bahnneigung sich der Zug befunden hat und ob eine Beschleunigung oder Verzögerung vorhanden war, da die Lokomotive auf einer Steigung und bei einer Beschleunigung für das eigene Gewicht einen größeren Zugkraftanteil bedarf und die am Tenderzughaken übrige nützliche Zugkraft um diesen Betrag kleiner ausfällt. Beim Vergleich verschiedener Lokomotivbauarten untereinander wird man daher die Zugkräfte und Leistungen am Tenderzughaken nur für dieselben Neigungsverhältnisse vergleichen können.

Das Verhältnis der Zugkraft am Umfang der Triebräder zur indizierten Zugkraft entspricht dem maschinellen Wirkungsgrad der Lokomotivdampfmaschine.

Das Verhältnis der Zugkraft am Tenderzughaken im Beharrungszustand zur indizierten Zugkraft stellt den Gesamt-Wirkungsgrad der Lokomotive als Fördermaschine dar. Er wird mitunter auch als kommerzieller Wirkungsgrad bezeichnet.

Naturgemäß können nur bei besonders eingehenden, umfangreichen Versuchen alle diese Größen genau festgestellt werden. Gewöhnlich werden nur Messungen mit dem Indikator oder mit dem Dynamometer vorgenommen. Die Angabe dieser Versuchsergebnisse ist aber dennoch stets als wertvoll anzusehen, da sie bei den im allgemeinen spärlichen Mitteilungen über Messungen an Lokomotiven beitragen, die Zugkraft und Widerstandsverhältnisse an Lokomotiven zu klären. Bei allen Mitteilungen dieser Art ist jedoch eine möglichst genaue Angabe aller obwaltenden Verhältnisse unerlässlich.

Werden bei Probefahrten keinerlei Messungen von Zugkraft und Leistung unmittelbar

vorgenommen, so kann man immerhin aus längere Zeit eingehaltenen Beharrungsgeschwindigkeiten bei der Zuhilfenahme von geeigneten Widerstandswerten die Zugkräfte und Leistungen berechnen. Einen Wert besitzen solche Angaben nur dann, wenn die Grundlagen für die Berechnung, namentlich die angenommenen Widerstandswerte mitgeteilt werden. Damit in solchen Fällen der Widerstand des Versuchszuges möglichst sicher eingeschätzt werden kann, ist die Bauart der Wagen möglichst eingehend darzustellen, mindestens aber die Achsenzahl, die Größe der Radstände und die Art der Achslagerung, steife Achsen, Lenkachsen, Drehgestelle usw. anzuführen.

Bei Angabe der Steigungen ist hauptsächlich anzuführen, ob dieselbe in den Gleisbögen ausgeglichen ist, d. h. in den Gleisbögen die Steigung um den Widerstandswert für den Gleisbogen ermäßigt ist. Die neueren Gebirgsbahnen sind nach diesem Verfahren ausgeglichen und ist als «maßgebende» Steigung dann die größte Steigung in gerader Strecke anzusehen. Auf älteren Gebirgsstrecken ohne diesen Ausgleich muß jedoch der Krümmungswiderstand zum Steigungswiderstand voll zugeschlagen werden und ist für solche Strecken die Länge und der Halbmesser der kleinsten Gleisbogen anzugeben. Auch ist es wichtig, in welcher Steigung längere Tunnels liegen, da diese die nutzbare Reibung ungünstig beeinflussen.

**Vorübergehende Anstrengung und Dauerleistung.** Bei geschickter Bedienung können Lokomotiven auf kurze Zeit sehr stark überanstrengt werden. Es ist möglich dann auf einige Minuten Leistungen zu erzielen, die die gewöhnliche Höchstleistung um 40—50%, und sogar noch mehr übersteigen.

Nicht selten werden solche mit Indikator oder Dynamometer tatsächlich gemessene Leistungen in Berichten angegeben, ohne daß gesagt ist, wie lange diese Leistungen ausgeübt wurden. Solche Angaben besitzen keinen wissenschaftlichen Wert und sind gewöhnlich dem Fachmann durch eine auffallende Verschleierung der Nebenumstände erkenntlich.

Die Feststellung der Grenze zwischen vorübergehender Anstrengung und Dauerleistung ist allerdings auf Strecken mit wechselnden Neigungsverhältnissen oft schwierig, da es die Betriebsverhältnisse erfordern können, daß der Regler tatsächlich häufig geschlossen werden muß, wie dies gerade auf den meisten österreichischen Schnellzugstrecken mit zahlreichen Geschwindigkeitsbeschränkungen in den Stationen zutrifft.

Es ist dann meist nur auf längeren Steigungsstrecken möglich, die Lokomotiven dauernd zu beanspruchen.

Nach meiner Ansicht kann von einer Dauerleistung erst gesprochen werden, wenn die Beanspruchung einen Zeitraum von mindestens 15 Minuten umfaßt, wobei die in diesem Zeitabschnitt entwickelte mittlere Leistung in Betracht zu ziehen

ist. Die Gesamtdauer einer maßgebenden Probe-fahrt soll womöglich, schon mit Rücksicht auf die Verbrauchsziffern, einen Zeitraum von mindestens 1 Stunde umfassen.

Kurze Steigungsstrecken werden oft mit großer Fahrgeschwindigkeit angefahren, um die mittlere Fahrgeschwindigkeit auf der Rampe möglichst hoch zu erhalten. Selbst die am Ende der Rampe vorhandene Fahrgeschwindigkeit ist oft noch größer als die im Beharrungszustand auf dieser Rampe erreichbare Dauergeschwindigkeit. Will man für solche Fahrten mit Anlauf die Zugkraft aus den Fahr- und Steigungswiderständen bestimmen, so ist wohl zu beachten, daß die der Verzögerung entsprechenden Massenkräfte in Abzug gebracht werden müssen. Bei Verwendung von Indikator und Dynamometer ist die Massenwirkung während der Verzögerung dagegen nicht weiter in Rechnung zu ziehen.

**Brennstoffverbrauch.** Wird der Brennstoffverbrauch einer Lokomotive für eine bestimmte Fahrt oder für die Leistungseinheit angegeben, so empfiehlt es sich auch, den Heizwert und die Herkunft der Kohle beizufügen, da der Heizwert und die Güte der Kohle naturgemäß auf die Leistungsfähigkeit der Lokomotive einen kesonderen Einfluß ausüben.

Einzelne Eisenbahn-Verwaltungen haben als Grundlage eine **Normalkohle** von bestimmtem Heizwert angenommen und rechnen alle Brennstoffverbrauchsziffern für diese Grundlage um. Der Heizwert der Normalkohle ist verschieden angenommen und er soll daher angegeben werden, wenn die Berechnungen auf Normalkohle bezogen sind.

Es wäre übrigens zweckmäßig auch im Lokomotivbetrieb allgemein den Kohlenverbrauch für eine Normalkohle von 7000 WE anzugeben, wie dies im Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetrieb bereits Regel ist. Es würde dann die Wirtschaftlichkeit der Lokomotiven mit der der übrigen Dampfmaschinen ohne weitere Umrechnungen zu vergleichen sein.

Am wertvollsten ist stets der Brennstoffverbrauch für die indizierte Pferdestärke oder die Nutzpferdestärke am Tenderzughaken als Maß für die Wirtschaftlichkeit der Lokomotive. Der Brennstoffverbrauch kann aus diesen Werten dann leicht für bestimmt gegebene Aufgaben umgerechnet werden.

Die Angabe des **Brennstoffverbrauchs** für ein **Zugkilometer** oder ein **Tonnenkilometer** hat dagegen nur geringen Wert. Um diese Verbrauchsziffern richtig beurteilen zu können, müßten alle Einzelheiten der Fahrt genau bekannt sein, da natürlich Neigungsverhältnisse, Zugbelastung, Fahrgeschwindigkeit, Zahl der Aufenthalte und Geschwindigkeitsbeschränkungen auf die geleistete Arbeit und den Brennstoffaufwand einen wesentlichen Einfluß haben. Die Angabe des Brennstoffverbrauches für ein **Zugkilometer** oder ein **Tonnenkilometer** kann

höchstens bei Vergleich mehrerer Lokomotiven von Wert sein, die auf derselben Strecke unter ganz gleichen Verhältnissen den durchaus gleichen Dienst besorgen. Aber auch dann können nicht immer ganz sichere Schlüsse gezogen werden.

Ueberhaupt sind alle Berechnungen, die auf die Einheit des Zugkilometers und des Tonnenkilometers aufgebaut sind, unsicher, da es keine Arbeitseinheiten im dynamischen Sinn sind.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Lokomotiven sicher sind nur die Verbrauchsziffern für die indizierte und nützliche Pferdestärke.

**Verdampfungsziffer.** Bezieht sich die Verdampfungsziffer auf das tatsächlich während der Fahrt verdampfte Wassergewicht und verfeuerte Kohlegewicht, so ist dies die «*rohe Verdampfungsziffer*». Um sie richtig beurteilen zu können, ist die Angabe der mittleren Temperatur des Speisewassers und der mittleren Kesselspannung unbedingt notwendig, wenn nicht ohnehin angegeben wird, wieviele Wärmeeinheiten 1 kg des Brennstoffes für die Dampferzeugung abgegeben hat. Bei Heißdampflokomotiven darf natürlich auch die mittlere Temperatur des überhitzten Dampfes für den betrachteten Zeitraum nicht fehlen.

Mitunter wird die Verdampfungsziffer der Heißdampflokomotiven für Naßdampf rückgerechnet, um den Vergleich des Kesselwirkungsgrades an Heißdampf- und Naßdampflokomotiven leichter beurteilen zu können.

Bei solchen Umrechnungen empfiehlt es sich, die verwendeten Werte der spezifischen Wärme des Heißdampfes anzugeben, da diese oft sehr verschieden angenommen werden.

Die so umgerechneten Verdampfungsziffern der Heißdampflokomotiven könnten vielleicht zweckmäßig als «*rückgerechnete oder reduzierte Verdampfungsziffern*» bezeichnet werden.

Bei einzelnen Eisenbahnverwaltungen besteht die Gepflogenheit, die Verdampfungsziffern für eine bestimmte Speisewasser- und Dampftemperatur umzurechnen, um die Verdampfungsziffern verschiedener Lokomotivbauarten untereinander zu vergleichen. Sollten die so umgerechneten Verdampfungsziffern angegeben werden, so sind auch die Grundlagen der Berechnung mitzuteilen, da diese bei den verschiedenen Eisenbahnverwaltungen von einander abweichen.

**Dampfverbrauch.** Der Dampfverbrauch wird bei Lokomotivfahrten gewöhnlich aus dem Speisewasserverbrauch festgestellt. Werden die Wasserhöhen im Kessel genau berücksichtigt und die Abgänge an Wasser, das nicht zur Verdampfung gelangt, sicher festgestellt, so ist dieses Verfahren ziemlich zuverlässig.

Da verschiedene Hilfseinrichtungen, Bremse, Injektoren, Wagenheizung, Oelfeuerung usw. Dampf

verbrauchen, so kommt nicht die gesamte vom Kessel erzeugte Dampfmenge der Lokomotivdampfmaschine zu. Wenn auch leider nicht immer der Dampfverbrauch dieser Hilfseinrichtungen genau bekannt ist, so ist doch in der Regel ein Hinweis erwünscht, damit der spezifische Dampfverbrauch der Lokomotivmaschine nicht zu ungünstig beurteilt wird.

Der Dampfverbrauch wird gewöhnlich auf die indizierte oder die nützliche Pferdestärke und Stunde bezogen.

Eine bemerkenswerte Größe ist auch die stündliche Dampferzeugung des Kessels, die vielfach benötigt wird und die Leistungsfähigkeit des Kessels einwandfrei darstellt.

Ebenso wertvoll und damit im Zusammenhang stehend ist die stündliche Dampferzeugung für ein Quadratmeter Rostfläche und Stunde.

Ist der Dampfverbrauch aus den Indikator-Diagrammen festgestellt worden, so ist dieser als indizierter Dampfverbrauch zu bezeichnen und besonders hervorzuheben, da derselbe wesentlich geringer ist als der vom Kessel für die Leistungseinheit ausgegebene Dampfverbrauch.

Bei allen Berechnungen die sich auf Dampferzeugung und Dampfverbrauch, Verbrennung usw. beziehen, empfiehlt es sich, als Zeit nicht die gesamte Fahrzeit einer Probefahrt, sondern nur jene Zeit einzuführen, wo der Regler geöffnet war. Nur während dieser Zeit hat die Lokomotive Arbeit geleistet und Dampf verbraucht. Es werden daher alle Werte die auf Zeit bezogen erscheinen, richtiger beurteilt, wenn nur jene Zeit in Betracht kommt, während welcher der Regler offen war.

Bei häufig haltenden Zügen wird man finden, daß der Regler einen großen Teil der Fahrzeit geschlossen ist. Gestattet man daher der Lokomotive nicht ihre Leistung während eines größeren Zeitraumes auszuüben, so muß man bei Bestimmung der mittleren Leistung auch nur den Zeitraum in Betracht ziehen, in welchem die Lokomotive Arbeit geleistet hat.

Im Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen hat bereits einmal die Absicht bestanden, für die Berechnung der Zugkraft und Leistung von Lokomotiven bestimmte Grundsätze aufzustellen. Wenn auch nicht anzunehmen ist, daß es gelingen wird, für die Berechnung der Zugkraft und Leistung von Lokomotiven allgemein anerkannte Grundsätze und einheitliche Widerstandswerte aufzustellen, so wäre es doch zu begrüßen, wenn hinsichtlich der Bezeichnung der Meßwerte und Maßeinheiten eine größere Einheitlichkeit platzgreifen würde. Es wäre sowohl für die Eisenbahnverwaltungen als auch für die Lokomotiv-Bauanstalten von Wert, wenn Normen für Leistungsversuche an Lokomotiven in gleicher Weise aufgestellt würden, wie sie bereits seit dem Jahre 1899 für Leistungsversuche an Dampfkesseln und Dampfmaschinen bestehen.

## Zum 75 jährigen Bestande der Sächsischen Maschinenfabrik, vorm. Rich. Hartmann, A.-G., Chemnitz.

(Mit 9 Abbildungen.)

(Fortsetzung von Seite 92, Jahrgang 1913.)

Im vorigen Hefte auf Seite 92 haben wir in Abb. 70 die vollspurige B+B Verbundtenderlokomotive, Bauart Meyer, Reihe I<sub>T</sub> der kgl. sächsi-

lagernde Drehzapfen mit dem darüber liegenden Hauptrahmen verbunden. Infolge des großen Radstandes konnte der Kessel mit den vorteilhaft-

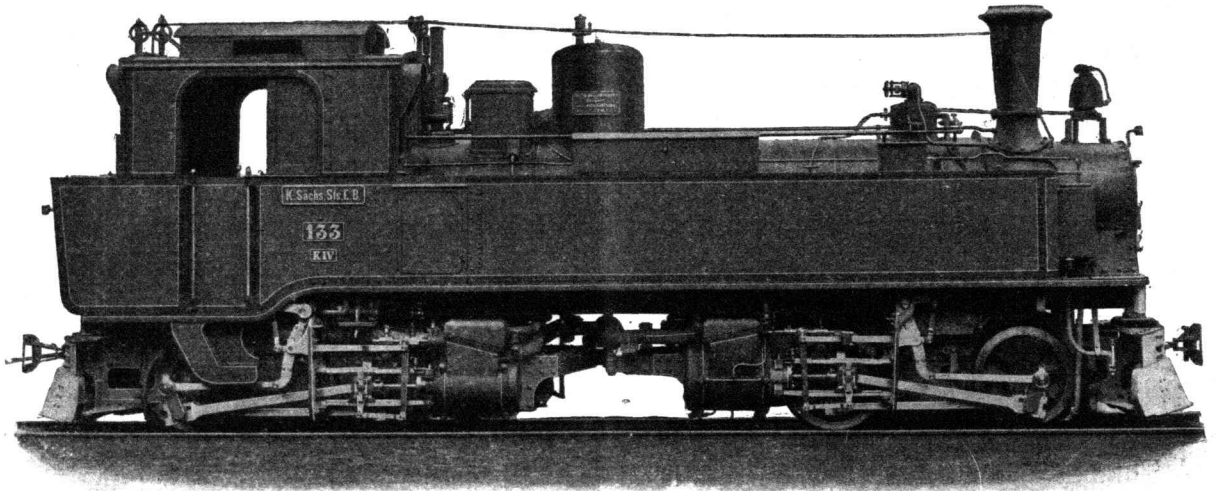


Abb. 71. B+B Verbund-Tenderlokomotive für 750 mm Spur der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz.

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	240 mm	Inhalt der Wasserkasten . . . . .	2.4 t
„ „ Niederdruck- „ . . . . .	400 „	„ „ Kohlenkästen . . . . .	0.96 „
Querschnittsverhältnis . . . . .	1:2.77 „	Leergewicht . . . . .	22.4 „
Kolbenhub . . . . .	380 „	Belastung der 1. Achse . . . . .	7.10 „
Treibraddurchmesser . . . . .	760 „	„ „ 2. „ . . . . .	7.10 „
Drehgestell-Radstand . . . . .	1400 „	„ „ 3. „ . . . . .	7.10 „
Ganzer Radstand . . . . .	6200 „	„ „ 4. „ . . . . .	7.20 „
Dampfspannung . . . . .	14 Atm.	Dienstgewicht . . . . .	28.50 „
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	4.10 m <sup>2</sup>	Zugkraft . . . . .	4.0 „
f. „ „ Siederohre . . . . .	45.74 „	Größte Leistung . . . . .	210—250 PS
Heizfläche insgesamt . . . . .	49.84 „	„ zulässige Geschwindigkeit . . . . .	30 km/St
Rostfläche . . . . .	0.97 „	Kleiner Krümmungshalbmesser . . . . .	40 m
		Größte Zugkraft (Sachsen) . . . . .	14.0 t

schen Staatsbahnen vorgeführt und erwähnt, daß ihre Bauart mit jenen der Schmalspurtype übereinstimmt, welche hier mit Typenblatt ausführlich beschrieben werden soll. Erstere hat sich in jeder Richtung bewährt, sowohl nach Leistung als auch geringen Instandhaltungskosten nach.

Dieselbe Bauart wurde daher auch vom Jahre 1891 bis 1912 in 67 Stück, Bahn Nr. 103—169, Reihe IV k, für die zahlreichen Kleinbahnen von 750 mm Spurweite Abb. 71—74 beschafft.

Sie trat an Stelle der im Jahrgang 1912 der «Lokomotive» auf Seite 203 in Abb. 15 dargestellten Kloselokomotive mit etwas größeren Abmessungen und höherem Dienstgewichte. Die Anordnung zweier beweglicher Maschinendrehgestelle ermöglichte einen außergewöhnlich großen Radstand von 6200 mm, wobei die Maschine anstandslos Kurven von 40 m Halbmesser durchfährt. Die Motordrehgestelle tragen eigene Zug- und Stoßvorrichtungen und sind durch sehr starke, breit und elastisch auf-

testen Abmessungen und vor allem genügender Rohrlänge von 3500 mm ausgestattet werden. Von dem am hinteren Ende des Langkessels angeordneten Dampfdom führt das Frischdampfrohr zunächst zu einem über dem Gestell drehzapfen an der Kesselhinterwand angeordneten Kugelrohrgelenk und von hier nach den Hochdruckzylindern, deren vereinigte Abdampfrohre sich in einem mit Kugelrohrgelenken und Stopfbüchse ausgerüsteten querliegenden Rohre an die Dampfzuleitung der Niederdruckzylinder anschließen, so daß die Rohrleitung zwischen Hoch- und Niederdruckmaschine den Verbinder bildet. Die Ausgangsrohre der Niederdruckzylinder vereinigen sich wieder in den mit Kugelrohrgelenken und Stopfbüchse versehenen Dampfausgangsrohr. Die Drehgestelle sind überdies durch ein Zugeisen verbunden, dessen Gelenkpunkte unter den Rohrgelenkpunkten der Verbinderrohrleitung liegen; es sind daher die Rohrgelenke und die Stopfbüchse vor Beanspruchung durch Stöße geschützt. Das hintere Ge-

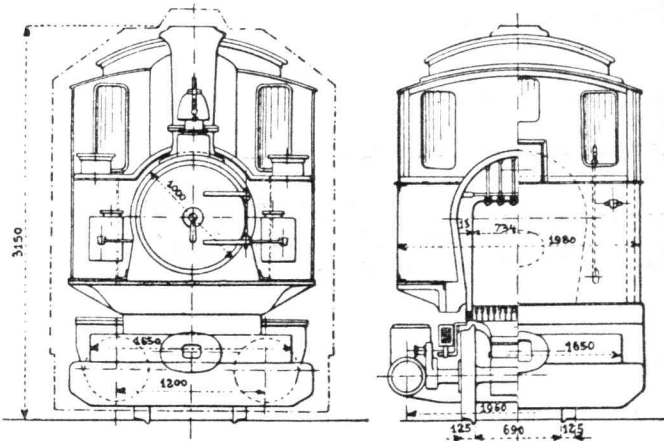
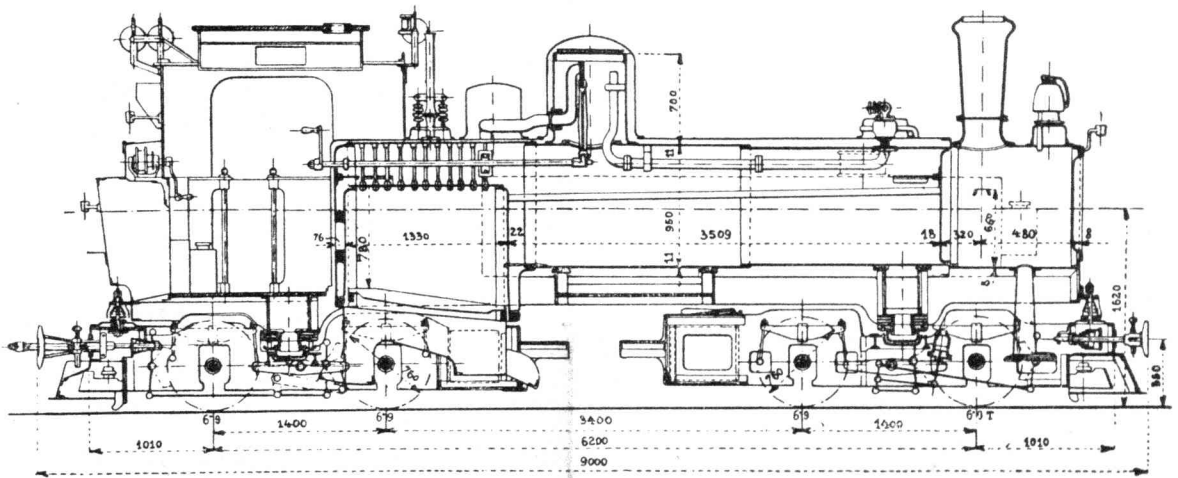


Abb. 72—74. B+B Verbund-Tenderlokomotive für 750 mm Spur der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz.

stell hat Außenrahmen, das vordere Innenrahmen, wie es auch bei den schmalspurigen Mallet-Lokomotiven meist ausgeführt wird. Dem Kleinbahnenbetrieb entsprechend, ist auch die Ausrüstung der Maschine mit Pulsometer-Dampfventilen vom vorderen Kesselaufsatzes nebst Ejektor zum direkten Wasserfassen, kräftigen Bahnräumern an beiden Gestellen, Dampfbläutewerk und dem Rollenzug für die Seilbremse der Wagen, da die Maschine auf Steigungen bis  $40\%$  verkehrt.

Im Jahre 1902 wurde für eine mit Kurven von 15 m Halbmesser eine Ortschaft durchlaufende und in die Fabrikshöfe einmündende Industriebahn der Versuch mit Fairlie-Verbundlokomotiven neuerlich aufgenommen, nachdem 2 Stück solcher Zwillinglokomotiven für 750 m Spurweite, Bahn-Nr. 18—19 der Reihe II k von Hawthorn in New-Castle 1885 geliefert worden waren. Drei derartige Lokomotiven Bahn-Nr. 251—253 der Reihe IM, Abb. 75—77 wurden für die sonst in Sachsen wenig verbreitete Meterspur gebaut, vielleicht die einzigen Verbundlokomotiven ihrer Art.

Der Bauart Fairlie zufolge hat die Lokomotive 2 Kessel mit aneinanderstoßenden Feuer-

büchsen unter einem gemeinsamen äußeren Stehkessel mit getrennten seitlichen Feuerungen. In der Mitte befindet sich der Führer- und Heizerstand, mit dem aus der Abb. ersichtlichen Steuerhändel. Dem Führer sind überdies auch Dampfregler, Dampfbrasse, Dampfbläutewerk und Dampfpeife beim Stande an den Enden der Lokomotive zugänglich. Nach Art der Straßenbahnlokomotiven ist der Führerstand allseitig umlaufend und überdacht, das Triebwerk der Drehgestelle durch Klappkästen ganz verdeckt. Der Radstand der Gestelle beträgt nur 1100 mm, der Gesamtradstand 7600 mm, wobei mit Leichtigkeit die Krümmungen der freien Strecke von 30 m Halbmesser, mit 30 km Geschwindigkeit durchfahren werden können.

Im Gegensatz zu den vorhin besprochenen Meyer-Verbundlokomotiven, Abb. 71, sind hier die Gestelle nicht in ihren Bewegungen verbunden; ihre Drehzapfen sind in gleicher Weise entwickelt. Die Unterbringung der Wasser- und Kohlenvorräte ist infolge der ringsumlaufenden Galerie erschwert, so daß erstere unter dem Langkessel zwischen den Hauptrahmen angeordnet, letztere nur auf der Heizerseite untergebracht werden konnten. Die Dampfleitungsrohre müssen für jedes Gestell vom eigenen zugehörigen Kessel, gesondert beweglich geführt werden, wobei zu beachten ist, daß in vereinfachender Weise jedes Gestell gleichartig und auswechselbar ist, da jedes für sich einen Hoch- und Niederdruckzylinder aufweist.

Infolge dieser Vierteiligkeit ist auch die Herstellung und Instandhaltung kostspieliger, weshalb wieder auf die bewährte Meyer-Verbundlokomotive zurückgegriffen wurde. Auch diese hat seit einigen Jahren einer weiteren Vereinfachung weichen müssen, welche durch die Bauart der Hohlachsen, nach System Klien-Lindner bewirkt wurde, wobei natürlich nur Außenrahmen anwendbar sind, in welchem die innere Achse, wie üblich gelagert wird. Die äußere Hohlachse ist in einem Kugelgelenk um die innere Achse drehbar und gestattet auch Seitenverschiebung. In Oesterreich ist diese Bauart nur wenig ausgeführt worden hingegen sehr oft von der Maschinenfabrik der



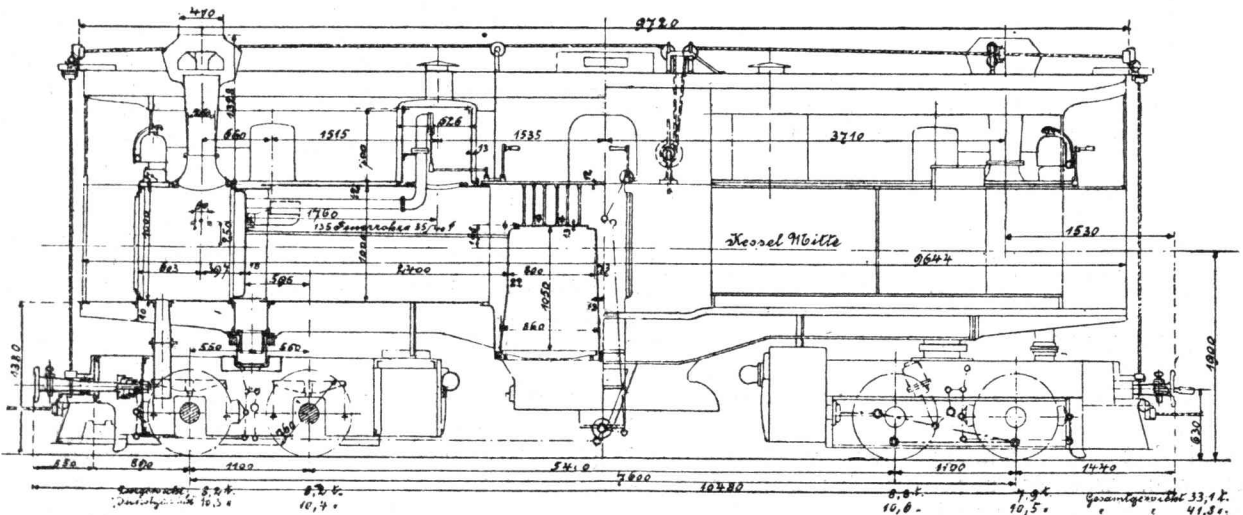
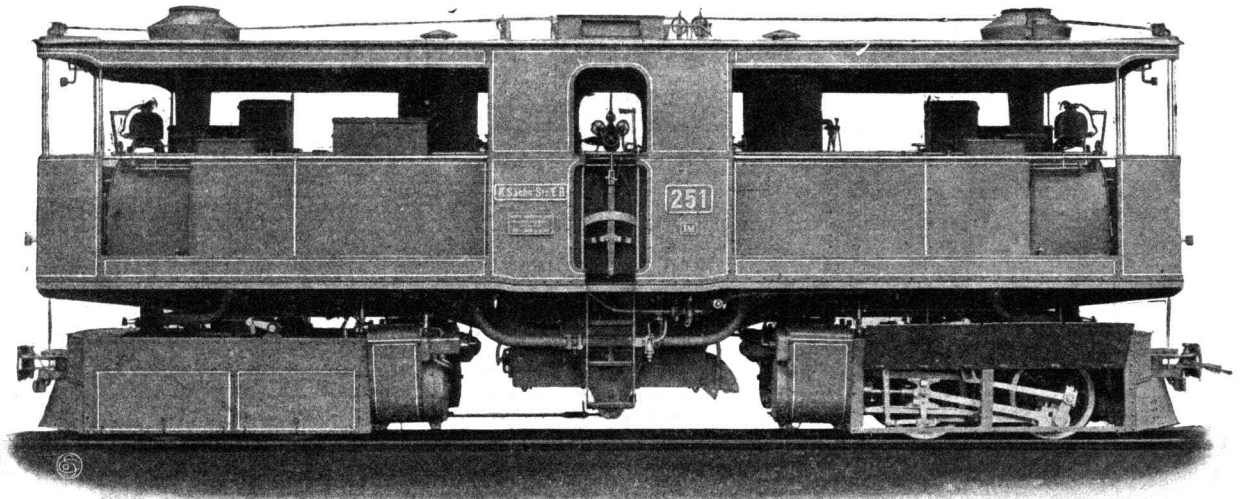
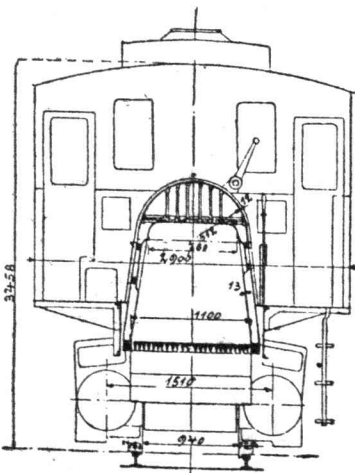


Abb. 75—77 B+B meterspurige Fairlie-Verbund-Tenderlokomotive, Reihe IM der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Gebaut 1902 von der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz.

Bahn-Nr. 251—253.

Durchmesser der Hochdruckzylinder	280 mm	Wasservorrat	3·2 t
Durchmesser d. Niederdruckzylinder	430 „	Kohlen	1·36 „
Querschnittsverhältnis	1:2·35	Leergewicht	33·10 „
Kolbenhub	380 mm	Schienenendruck der 1. Achse	10·50 „
Treibraddurchmesser	760 „	„ „ 2. „	10·60 „
Radstand eines Gestelles	1100 „	„ „ 3. „	10·40 „
„ insgesamt	7600 „	„ „ 4. „	10·30 „
Dampfspannung	14 Atm.	Dienstgewicht	41·80 „
f. Heizfl. d. Feuerb. } beide	7·77 m <sup>2</sup>	Zugkraft	6·47 „
„ „ „ Rohre } Kessel	71·28 „	Größte Leistung	360 PS
„ „ „ insgesamt } zus.	79·05 „	„ Länge	10480 mm
Rostfläche	1·89 m <sup>2</sup>	„ zulässige Geschwindigkeit.	30 km/St.
		„ Zugkraft (Sachsen)	5·5 t



kgl. ungarischen Staatsbahnen,<sup>4)</sup> darunter eine D Lokomotive, welche auf der Mailänder Ausstellung vorgeführt wurde und in deren Beschreibung

in unserer Zeitschrift<sup>5)</sup> diese Bauart in Schnittzeichnungen dargestellt ist.

<sup>4)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1905, S. 11, mit Abb.

<sup>5)</sup> Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1906, S. 134, Abb. 10—11.

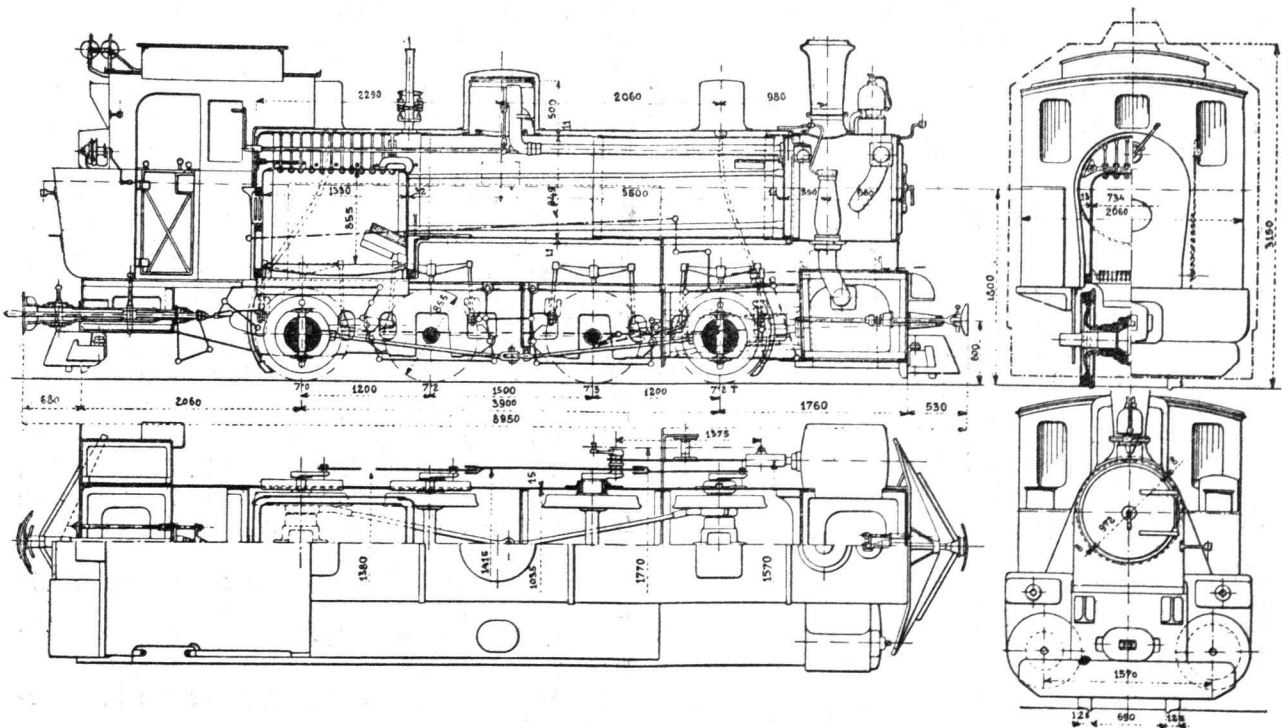
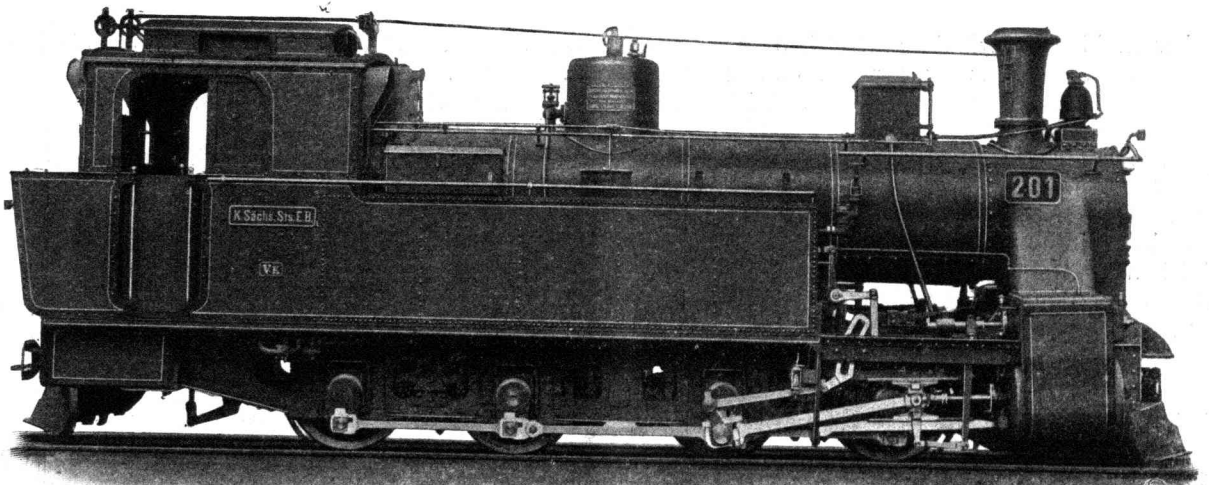


Abb. 78—79. Verbund-Tenderlokomotive Bauart Klien-Lindner, Reihe V k der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Spurweite	750	mm	Rostfläche	0.97	m <sup>2</sup>
Durchmesser der Hochdruckzylinder	340	"	Kohlenvorrat	0.96	t
" " Niederdruck-	530	"	Wasser	2.40	"
Querschnittsverhältnis.	1:2.43		Leergewicht	22.80	"
Kolbenhub	430	mm	Schienendruck der 1. Achse	7.20	"
Treibraddurchmesser	855	"	" " 2. "	7.30	"
fester Radstand	1500	"	" " 3. "	7.30	"
Ganzer " "	3900	"	" " 4. "	7.00	"
Dampfspannung	14	At.	Dienstgewicht	28.80	"
f. Heizfläche der Feuerbüchse	4.22	m <sup>2</sup>	Zugkraft	4.07	"
" " Siederohre	45.74	"	Größte Leistung	250	PS
" insgesamt	96.96	"	" zulässige Geschwindigkeit	30	km/St
			" Zugkraft (Sachsen)	4.1	t

In Abb. 78—79 führen wir die D Verbund-Schmalspurlokomotive der Reihe V k vor, welche in ihrer tatsächlichen Leistung die in Abb. 71 dargestellte Meyer-Verbundlokomotive, Reihe IV k

erheblich übertrifft, trotzdem sie, wie aus den Hauptabmessungen hervorgeht, gleichen Kessel, gleiche Vorräte und nahezu dasselbe Gewicht hat. Die Verbundwirkung ließ sich jedoch viel ein-

facher in bloß 2 Zylindern erreichen. Die Treibräder mußten etwas größer genommen werden, 855 gegen 760, die Uebersetzung blieb jedoch gleich, nahezu 1 : 2.

Die beiden mittleren Achsen sind in 1500 mm Entfernung fest gelagert, die vordere davon ist Treibachse, in gleichem Abstände von 1200 mm, von den mittleren Achsen liegen die beiden ganz gleichen und daher auch auswechselbaren Hohlachsen der Bauart Klien-Lindner. Mit diesen vermag die Lokomotive bei 3900 mm Gesamtrad-

stand noch anstandslos Krümmungen bis herab zu 40 m Halbmesser bei Einhaltung von 30 km Geschwindigkeit zu durchfahren.

Die Ausrüstung der Maschine ist gleich der Reihe IV k mit Pulsometereinrichtung und Ejektor, Dampfplätewerk und Seilbremse. Sehr ähnliche Zwillinglokomotiven sind für die schlesischen Kleinbahnen der kgl. Eisenbahn-Direktion Kattowitz, sowie für verschiedene schmalspurige Privatbahnen geliefert worden, worüber schon auf Seite 57, Märzheft berichtet, worden ist.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Numerierung der Lokomotiven und Tender der k. k. österr. Staatsbahnen.

Von Gustav Lihotzky, Oberrevident der k. k. österr. Staatsbahnen.

In früheren Zeiten war es fast allgemein üblich, den Lokomotiven ebenso wie Schiffen, Rennpferden usw. Namen zu geben, um jede einzelne kennzeichnen zu können. Die Namen jener Lokomotiven, welche als Erstlinge ihrer Bauart in der Eisenbahngeschichte eine Rolle spielen, sind auch weiteren Kreisen durch die Fach- und Tagesblätter bekannt gemacht und nicht vergessen worden. Das Interesse für diese Lokomotiven wäre jedenfalls geringer gewesen, wenn schon in früheren Zeiten die Lokomotiven nur Nummern getragen hätten. Die Namengebung ist übrigens heute noch bei einigen englischen und kleineren europäischen Bahnverwaltungen eingeführt.

So wie sich noch heute jeder, der eine größere Seereise macht z. B. nach Amerika, für den Namen des Schiffes interessiert, dem er sein Leben anvertraut, wird sich auch seinerzeit der Eisenbahnreisende den Namen der Lokomotive gemerkt haben, die ihn beispielsweise zum erstenmal von Linz nach Budweis oder über den Semmering gebracht hat.

Die Lokomotiven erhielten entweder Namen berühmter Persönlichkeiten, zumeist aus der Physik und den technischen Wissenschaften oder aus der Mythologie, sowie Namen von Städten, Ländern, Bergen, Flüssen, z. B. James Watt, Cyklop, Brünn, Watzmann, Pluto usw. oder Tieren, denen große Schnelligkeit (Gazelle), oder große Kraft (Elefant) zugeschrieben wird. Solange die Bahnverwaltungen nur über einen kleinen Lokomotivpark verfügten, waren die Namen der Lokomotiven gute mnemotechnische Behelfe für die Bediensteten, wie Lokomotivführer, Heizhaus-, Werkstätten- und Stationsbeamte.

Auch die österreichischen Bahnverwaltungen, wie die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, die Oesterr. Nordwestbahn, die Kaiserin Elisabeth-Westbahn, die Kronprinz Rudolfbahn, die Erzherzog Albrechtbahn, die Mährische Grenzbahn u. a. bezeichneten ihre Lokomotiven mit Namen, gaben ihnen jedoch auch eigene Nummern als Evidenzbehelf.

Im Jahre 1882, als die erste große Verstaatlichung der österreichischen Privatbahnen stattfand, und die k. k. Direktion für Staatseisenbahnbetrieb errichtet wurde, wurde die Be-

zeichnung mit Namen aufgegeben und die allgemeine Numerierung eingeführt, wobei jede Lokomotiv- und Tenderserie zur Bezeichnung ihrer Bauart einen großen lateinischen Buchstaben, manchmal mit einer Ziffer als Index erhielt. Hierbei bedeutete A Personenzugs-, B Güterzugs-, S Sekundärzugs- und V Verschublokomotive, z. B. A R, A F<sub>I</sub>, B R I, B N II usw. Der zweite große Buchstabe kennzeichnete die Bahnverwaltung, für welche die Lokomotive ursprünglich erbaut worden war, z. B. A R = Rudolfsbahn, A F<sub>I</sub> = Franz-Josef-bahn, B D<sub>I</sub> = Dalmatinerbahn, A V<sub>I</sub> = Vorarlbergerbahn, B I<sub>II</sub> = Istrianer Bahn, B P<sub>I</sub> = Rakonitz-Protiviner Bahn, B M<sub>II</sub> = Mährische Grenzbahn, A K<sub>I</sub> = Eisenbahn Pilsen—Priesen—(Komotau), N N<sub>d</sub> = Dniestrbahn, B U<sub>II</sub> = Prag—Duxer Bahn, B O<sub>I</sub> = Dux—Bodenbacher Bahn.

Im Jahre 1884, in welchem die k. k. Generaldirektion der österr. Staatsbahnen errichtet wurde, numerierte man nach dem Muster der französischen Ostbahn die Lokomotiven und Tender nach einem neuen, einheitlichen System, das bis heute im Prinzip noch besteht.

Dieses Numerierungssystem war nach folgenden Grundsätzen aufgestellt:

1. Jede Lokomotiv- und Tendertype wird durch eine Seriennummer bezeichnet, welche zusammen mit der Ordnungsnummer die Inventarnummer bildet.

2. Die Ordnungsnummern laufen von Nr. 01 bis Nr. 99, so daß in jeder Serie höchstens 99 Stück Lokomotiven bzw. Tender gleicher Bauart Platz finden. Sind jedoch mehr als 99 Stück gleicher Bauart vorhanden, so wird zu deren Bezeichnung die nächstfolgende Serienziffer herangezogen, z. B. Serie 4 (Nr. 401—499) gleich Serie 5 (Nr. 500—599) oder Serie 56 (5601—5699) gleich Serie 57 (5700—5799), Serie 74 (Nr. 7400—7499) und 75 (Nr. 7500—7599) gleich Serie 73. (Nr. 7301 bis 7399). Ist die nächstfolgende Serienziffer schon für eine Type verwendet worden, so wird aus der Einser- bzw. Zehner-Serie eine Hunderter-Serie z. B. 4 gleich 5 gleich 104, oder 59 gleich 159.

Durch diesen zweiten Grundsatz wurde jedoch der erste, der die Benennung einer Type durch eine bestimmte Seriennummer bezweckt,

teilweise umgestoßen, da dadurch eine und dieselbe Bauart in zwei oder mehreren Serien vertreten ist, ohne daß sie ein Merkmal ihrer Gleichheit in ihrer Inventarnummer enthält.

Die Unzulänglichkeit dieses Systems zeigt sich am besten darin, daß in den folgenden Jahren für die Bezeichnung mancher Type keine Seriennummer mehr frei war, wie z. B. in der Gruppe der Achtkuppler (d. i. Serie 70—79), und hiezu Hunderter-Serien herangezogen werden mußten, wodurch z. B. Serie 170, 178, u. a. entstanden. Die Folge davon war, daß eine Anzahl Hunderter-Serien mit ihren zugehörigen Einser- bzw. Zehner-Serien Lokomotiven von derselben Bauart, andere dagegen Lokomotiven vollständig verschiedener Bauart bezeichneten.

So waren die Lokomotiven der

Serie 104	gleich	mit	jenen	der	Serie	4	und	5
» 130	»	»	»	»	»	30		
» 159	»	»	»	»	»	59		
» 160	»	»	»	»	»	60		
» 173	»	»	»	»	»	73, 74	und	75
» 197	»	»	»	»	»	97,		

dagegen die Lokomotiven der

Serie 106	ungleich	mit	jenen	der	Serie	6
» 206	»	»	»	»	»	6 und 106
» 129	»	»	»	»	»	29, 229
» 229	»	»	»	»	»	29 und 129
» 170	»	»	»	»	»	70
» 178	»	»	»	»	»	78.

Ebenso mußten, um Platz für andere noch kommende Typen frei zu lassen, Lokomotiven ganz verschiedener Bauart in ein und dieselbe Serie eingereiht werden, wie z. B. die Schnellzugslokomotiven der ehemaligen Kaiser-Franz-Josefbahn Nr. 301—313, sowie jene der Mährisch-schlesischen Zentralbahn Nr. 321—323 in die Lokomotivserie 3, oder die Schnellzugslokomotiven der Kaiserin Elisabeth-Westbahn Nr. 701—708 und die der Galizischen Karl-Ludwigbahn Nr. 721—726 in die Lokomotivserie 7.

Aus den angeführten Beispielen ist ersichtlich, daß dieses Schema mit der Zeit unzureichend wurde und auch die nötige Klarheit und Uebersichtlichkeit einbüßte, so daß leicht Zweifel auftauchten, welche Lokomotivserien einander gleich und welche ungleich sind.

**Im Jahre 1904** erweiterte der damalige k. k. Oberingenieur, jetzt k. k. Oberbaurat im k. k. Eisenbahnministerium, Johann Rihosek das System zur Beiseitigung der Mängel in der folgenden Weise:

1. Jede normalspurige Lokomotiv- und Tender-type wird durch eine eigene Serien-Nummer, jede schmalspurige durch einen Buchstaben gekennzeichnet, z. B. Lokomotivserie 6, 108, 60, 170, 178, 80, 180 usw. P, T, U usw.

2. Die der Seriennummer folgenden, von derselben durch einen Punkt getrennten Ordnungsnummern laufen nicht von 01—99, sondern von

01 bis 999 und bilden mit der Seriennummer zusammen die Inventar-Nummer, z. B. 6.05, 108.101, 60.320, 170.03, 178.211 usw.

3. Die Wasserwagen erhalten 0 als Serienziffer, z. B. 0.05, 0.30 usw.

4. Die Triebwagen und die elektrischen Lokomotiven erhalten ebensolche Serienziffern wie die Lokomotiven, während die Ordnungsnummern stets dreizifferig sind z. B. 20.002, 1060.003.

Dieses Schema gibt nach jeder Richtung hin genügend Spielraum für die Bezeichnung auch noch so vieler verschiedener Typen.

Die einzelnen Hauptgattungen der Lokomotiven werden durch folgende Gruppeneinteilung gekennzeichnet: Schnellzuglokomotiven sind die Serien 1—11, 101—111, 201—211 usw.; Personenzuglokomotiven die Serien 12—30, 112—130, usw.; Güterzuglokomotiven die Serien 31—67, 70—82, 131—167, 170—182 usw.; Zahnradlokomotiven die Serien 68 u. 69, 168 u. 169 usw.; leichte Lokomotiven die Serien 83—99, 183—199 usw.

Das neue Schema wurde vom Jahre 1905 an nach und nach eingeführt und zwar bekam ein Teil der Lokomotiven und Tender neue Inventarnummertafeln, bei einem anderen Teil, nämlich jenen Lokomotiven und Tendern, welche vor dem Jahre 1884 gebaut und zur Kassierung bestimmt waren, wurden die Inventarnummern nur mit gelber Oelfarbe angeschrieben. Bei den meisten Lokomotiven und Tendern der k. k. österr. Staatsbahnen jedoch brauchte nur ein Punkt auf den bestehenden Inventarnummertafeln angebracht werden, um dieselben in das neue Numerierungssystem überzuführen, was die Kosten sehr verringerte und als ein großer Vorteil bei der Durchführung dieses Systems bezeichnet werden muß.

Als die großen Privatbahnverwaltungen, die k. k. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, die k. k. priv. Böhmisches Nordbahn, die priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft und die k. k. priv. Oesterreichische Nordwestbahn, sowie die k. k. priv. Südnorddeutsche Verbindungsbahn in den Jahren 1907 bis 1910 verstaatlicht wurden, war es besonders von Vorteil, daß das neue Numerierungssystem schon bestand, da mit ziemlicher Leichtigkeit die vielen Lokomotiv- und Tenderbauarten in das neue Schema eingereiht werden konnten. Die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn hatte vor der Verstaatlichung 25 Lokomotivserien und 10 Tenderserien, die Böhmisches Nordbahn 12 Lokomotivserien und 5 Tenderserien, die Staatseisenbahn-Gesellschaft 37 Lokomotivserien und 19 Tenderserien und die Oesterr. Nordwestbahn mit der Südnorddeutschen Verbindungsbahn 24 Lokomotivserien und 19 Tenderserien.

Im Nachstehenden sollen die bei den genannten, nunmehr verstaatlichten Privatbahnverwaltungen in Verwendung gestandenen Numerierungssysteme und ihre Bedeutung erklärt werden:

Die k. k. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn gab jeder Lokomotive sowie dem zugehörigen

Tender ohne Unterschied der Type eine fortlaufende Inventarnummer (arabische Ziffer) und ersterer meistens auch einen Namen. Die Inventurnummer war an der Außenseite der Lokomotive sowie des Tenders angebracht u. zw. entweder in ziemlicher Größe allein oder zusammen mit dem Namen. Die Serie wurde durch eine römische Zahl gekennzeichnet, welche auf einer kleinen Tafel gesondert angebracht war, z. B. Serie VII, VIII usw. oft mit angehängtem Index, wie V c 1, V d usw. Die Tenderserien wurden durch große lateinische Buchstaben gekennzeichnet, z. B. M, O usw., welche jedoch nicht an den Tendarae angebracht, sondern nur im schriftlichen Verkehr angewendet wurden.

Die k. k. priv. Böhmisches Nordbahn-Gesellschaft hatte dasselbe Numerierungssystem wie die k. k. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.

Bei der Priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft hatte seit dem Jahre 1896 die Inventarnummer einer jeden Lokomotive 4 oder 5 Ziffern, je nachdem, ob sie für Haupt- oder Sekundärlinien bestimmt war z. B. 2407, 20033 usw. In dieser Nummer bedeutete die erste Ziffer die Anzahl der gekuppelten Achsen, z. B. Lokomotive Nr 2407 und Lokomotive Nr. 20033 hatten 2 gekuppelte Achsen. Die ersten 2, bei den fünfzifferigen die ersten 3 Ziffern bedeuteten zusammen die Serie, in unseren Beispielen 24 bzw. 200. Die zweite Ziffer war so gewählt, daß die höhere auch die größere Leistungsfähigkeit der Serie angab. Serie 23 war leistungsfähiger als Serie 22, Serie 24 leistungsfähiger als Serie 23 usw. Die letzten 2 Ziffern bildeten die Ordnungsnummer, also 07 und 33.

Der Tender hatte dieselbe Inventarnummer wie die Lokomotive, zu welcher er gehörte; diese Nummer war an der hinteren Brust ersichtlich.

Serien derselben Grundtypen, die sich nur durch einzelne Konstruktionsdetails, beispielsweise Zwilling- oder Verbundwirkung unterschieden, erhielten ein und dieselbe Serienbezeichnung, während aus der Ordnungsnummer, entweder unter oder über 50, die betreffende Konstruktionsverschiedenheit zu ersehen war, z. B. Lokomotivserie 38, Nr. 3801—3843 waren Zwillingsheißdampfmaschinen, Nr. 3851—3860 dreizylindrige Verbundmaschinen.

Der gleiche Vorgang wurde übrigens auch bei der neuen Numerierung der Lokomotiven der k. k. österr. Staatsbahnen geübt, nur mit dem Unterschiede, daß bei den Serien derselben Grundtype, welche nur durch Konstruktionsdetails verschieden sind, die Ordnungsnummern in mehrere größere Gruppen zerfallen u. zw. von 1—499, 500—899 und 900—999.

Die k. k. priv. Oesterr. Nordwestbahn und die k. k. priv. Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn hatten dasselbe Numerierungssystem wie die k. k. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.

Mit Ende des Jahres 1911 waren alle Lokomotiven, Tender, Wasserwagen und Triebwagen der im Betriebe der k. k. österr. Staatsbahnen stehenden Bahnen, es waren dies nach dem Stande vom Ende des Jahres 1911: 5872 Lokomotiven, 4593 Tender, 45 Wasserwagen und 39 Triebwagen nach dem neuen einheitlichen Numerierungssystem unnummeriert.

Wenn sich auch die älteren Beamten begreiflicherweise schwer an das neue System gewöhnten, so wurde dadurch doch die einheitliche Verwaltung und Evidenzführung der betreffenden Fahrbetriebsmittel sehr vereinfacht, was bei dem jährlich eintretenden, bedeutenden Zuwachs von großer Wichtigkeit ist.

## **Eine Rekord-Schnellzuglokomotive auf der Atchison-Topeka- und Santa-Fé-Bahn.**

(Mit 1 Abbildung.)

Diese Eisenbahn hat, in den Vereinigten Staaten Amerikas ganz vereinzelt dastehend, seit dem Jahre 1904 121 Stück 2 B 1 Vierzylinder-Verbundlokomotiven von der Bauart Baldwin allmählig in Dienst gestellt, welche nicht bloß den gehegten Erwartungen an Leistungen entsprachen, sondern vielmehr auch wider manches Erwarten durch geringe Instandhaltungskosten sich auszeichneten. Es sind 2 Gattungen vorhanden, solche mit 1854 mm Treibrädern und andere mit 2007 mm Rädern. Die in der Abbildung ersichtliche Lokomotive hat ein Vierzylinder-Verbundtriebwerk der Bauart Vaucrain, welches von unwiederholt an Hand von Zeichnungen erörtert worden ist.

Alle 4 Zylinder liegen in einem Sattelstück unter der Rauchkammer, je 2 zusammengegossen und mit den beiden Halbsatteln an der Rauchkammer fest verschraubt. Die innen liegende Stephenson-Steuerung wirkt auf einen einzigen

Schieber, der also 2 Zylinder steuert. Wie bei allen Breitbox-Atlantics sind die Kuppelräder enge aneinander gerückt. Die Schleppräder sind im Hauptrahmen innen gelagert, während man in Amerika sonst gern einen außenliegenden Hilfsrahmen dazu verwendet.

Der Wagontop-Kessel hat vorne 1641 mm und rückwärts 1914 mm lichten Durchmesser. Er enthält 273 Siederohre von 57 mm äußerem Durchmesser und 5712 mm lichter Länge. Die Tragfedern der 3 hinteren Achsen sind durch Ausgleichhebel verbunden. Das Drehgestell wird jederseits durch eine gemeinsame Blattfeder gestützt, während der Drehzapfen in einer Wiege liegt. Der Rahmen ist selbstverständlich ein geschmiedeter Barrenrahmen, der auch in Stahlguß ausgeführt worden ist, und für die Zugänglichkeit des Innentriebwerks von besonderem Vorteil ist. Sämtliche Räder, einschließlich Drehgestell und Schleppachse, sind gebremst. Der vierachsige

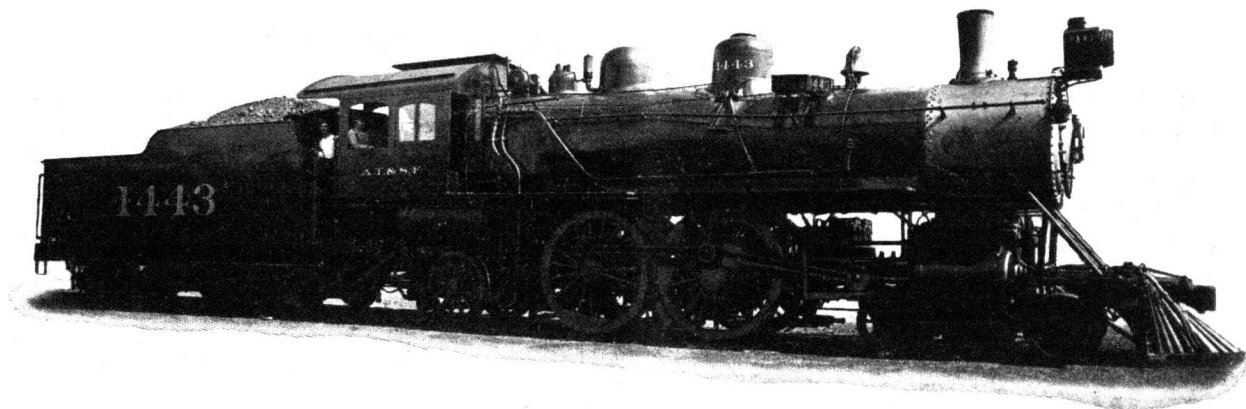


Abb. 1. 2 B 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Vaclair, der Atchison-Topeka- und Santa-Fé-Eisenbahn.

Gebaut von Baldwin in Philadelphia.

Maschine:				
H.-Zylinderdurchmesser	381	mm	w. Heizfläche insgesamt	297·8 m <sup>2</sup>
N.-	635	«	Rostfläche	2742 × 1689 = 40 «
Kolbenhub	660	«	Dampfspannung	15·5 Atm.
Lauf-Raddurchmesser	870	«	Dienstgewicht	92·2 t
Treib-	1007	«	Treibgewicht	49·2 «
Schlepp-	1270	«	Belastung des Drehgestelles	23·0 «
Fester Radstand	4801	«	« der Schlepachse	20·0 «
Gekuppelter Radstand	2083	«		
Drehgestell-	2032	«	Tender:	
Ganzer	9221	«	Raddurchmesser	870 mm
Kesselmitte ü. S. O. K.	2819	«	Wasserinhalt	31·2 t
Kleiner innerer Kesseldurchmesser	1641	«	Kohlevorrat	11·8 «
Großer	1914	«	Leergewicht	30·5 «
Größte Höhe	4648	«	Dienstgewicht	73·5 «
273 Siederohre, Durchmesser 57 mm	5712	«		
w. Heizfläche der Rohre	280·2	m <sup>2</sup>	Lokomotive:	
« « « Feuerbüchse	17·6	«	Radstand	18200 mm
			Gewicht im Dienst	165·5 t

Tender läuft auf 2 Drehgestellen der üblichen Bauart; er faßt 31·2 m<sup>3</sup> Wasser, 11·8 t Kohle bei 73·5 t Dienstgewicht. Die übrigen Hauptabmessungen sind unter der Abbildung angegeben. Die späteren Lieferungen haben 50 t Treibgewicht gegen ursprünglich 43 t. Diese Lokomotiven verkehren vielfach im Hügellande mit Steigungen bis zu 11‰.

Als Zugleistung wird folgendes berichtet: Ein 8 Wagenzug von 365 t Leergewicht etwa 400 t mit Reisenden und Gepäck wurde von einer Lokomotive Nr. 515 über die 380 km lange Strecke Chicago—Ancona—Edelstein—St. Madison abzüglich der Aufenthalte mit 85·2 km/St. Reisegeschwindigkeit zurückgelegt, einschließlich derselben aber mit 70 km/St. Auf der 10 km langen Steigung von 11‰ stieg die Geschwindigkeit infolge Anlaufes von derselben auf bloß 50 km/St. und erreichte andauernd im Gefälle fast eine Stunde lang einen Wert von 105 km/St. Diese Leistungen vom Jahre 1905 bieten heute natürlich lange keine Rekorde mehr, im Gegenteil, die preußischen 2 B Zwilling, Reihe S'6, haben weit höhere Leistungen erzielt, abgesehen von der geringeren Treibachbelastung, welche für diese Strecke nicht ausreichen würde. Mehrfach gerühmt wird die Dauerhaftigkeit. Eine im Mai 1904 gelieferte Maschine, Nr. 909, wurde erst im Oktober 1906 in die Bahnwerkstätte zum Nachdrehen der Radreifen überstellt. Innerhalb dieser

Zeit war die Maschine nur an 11 Tagen außer Dienst und legte 233.000 km zurück. Außer den Radreifen liefen nur 2050 Doll. Instandhaltungskosten auf. Eine am 13. Juni 1907, ebenfalls von Baldwin in Philadelphia gelieferte Maschine Nr. 1443 ging erst am 8. Dezember 1911 zur Hauptreparatur. In diesen mehr als 4 Jahren behielt sie noch immer ihre ersten Siederohre bei, leicht erklärlich, da die A. T. & S. Fé R. nur gereinigtes Speisewasser für ihre Lokomotiven verwendet. Innerhalb dieser Zeit hat der Kessel mehr als 62.000 m<sup>3</sup> Wasser verdampft. Die meisten Maschinen hatten spiralgewellte Siederohre, denen gar manche Vorteile nachgerühmt wurden: Schonung der Rohrwände infolge geringerer Steifheit, leichteres Dichthalten, bessere Ausnützung der Rauchgase und Verhütung der Funkenbildung. Auch in Europa sind solche Rohre, vielleicht erstmalig erprobt, worden, wo man aber wieder folgende Nachteile fand: Aeußere Bedeckung mit starkem Kesselstein, innen mit Flugasche, so daß sie wieder außer Gebrauch kamen. Wir möchten anknüpfend noch bemerken, daß auch hier sehr gute Lokomotivleistungen bekannt sind. Wir erwähnen die unübertroffenen Jahresleistungen der badischen 2 B 1 Lokomotiven, doch sind noch viele andere vorhanden, die sich ebenso noch durch lange Betriebsdauer und geringe Instandhaltungskosten auszeichnen.

## Europäische Schnellzüge.

In den folgenden Tabellen soll eine möglichst genaue Uebersicht über die Leistungen der Schnellzüge der einzelnen europäischen Staaten in bezug auf Fahrgeschwindigkeit und Bewältigung größerer Strecken ohne Aufenthalt gegeben werden, wobei die Angaben der neuesten Fahrpläne zu Grunde gelegt sind.

### Frankreich.

#### Fahrplanmäßige Fahrgeschwindigkeit

zwischen 2 Aufenthalten:

Tabelle Ia. (über 80 km/St.)

	Strecke	Bahn	km	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.
				Std. Min.	
1	Paris-N.—St. Quentin	Nord	154	1 32	100.4
2	« —Busigny	«	181	1 52	97.0
3	« —Longueau	«	126	1 18	96.9
4	Orléans-A.—Tours-St. P.	Orléans	113	1 12	93.3
5	Angoulême—Bordeaux	«	139	1 30	92.7
6	Arras—Paris-N.	Nord	193	2 5	92.6
7	Boulogne-V.—Amiens	«	123	1 20	92.3
8	Poitiers—Tours-St. P.	Orléans	101	1 6	91.8
9	Paris-N.—Calais-Mar.	Nord	298	3 15	91.7
10	Poitiers—Angoulême	Orléans	113	1 14	91.6
11	Lyon-P.—Valence	P. L. M.	106	1 10	90.9
12	Busigny—Feignies	Nord	50	0 33	90.9
13	St. Quentin—Aulnoye	«	62	0 41	90.7
14	Dijon—Mâcon	P. L. M.	125	1 23	90.4
15	Paris-E.—Châlons s. M.	Est	173	1 55	90.3
16	Paris-N.—Boulogne-V.	Nord	254	2 49	90.2
17	Compiègne—Paris-N.	«	84	0 56	90.0
18	Bar-le-Duc—Châlons s. M.	Est	81	0 54	90.0
19	Valence—Avignon	P. L. M.	124	1 23	89.7
20	Paris-N.—Amiens	Nord	131	1 28	89.3
21	Calais-M.—Amiens	«	167	1 53	88.7
22	Paris-E.—Epernay	Est	142	1 36	88.7
23	St. Quentin—Jeu mont	Nord	84	0 57	88.4
24	Creil—Longueau	«	75	0 51	88.2
25	Mâcon—Lyon-P.	P. L. M.	72	0 49	88.2
26	Dijon-Laroche	«	160	1 49	88.1
27	Paris-E.—Reims	Est	156	1 46	88.1
28	Amiens—Calais-V.	Nord	164	1 52	87.9
29	Paris-Aust.—Orléans-A.	Orléans	118	1 21	87.4
30	Lamotte-Br.—Arras	Nord	61	0 42	87.1
31	Avignon—Marseille	P. L. M.	120	1 24	85.7
32	Chartres—Thouars	Etat	238	2 47	85.5
33	Laroche—Paris-L.	P. L. M.	155	1 48	85.4
34	Paris St. L.—Rouen r. d.	Etat	140	1 39	84.9
35	Paris-Est—Chaumont	Est	262	3 6	84.5
36	Angers—Nantes	Orléans	87	1 2	84.2
37	Vierzon—Châteauroux	«	63	0 45	84.0
38	Orléans-A.—Vierzon	«	81	0 58	83.8
39	Tours-St.-P.—Saumur	«	65	0 47	83.0
40	Soissons—Paris-N.	Nord	105	1 16	83.0
41	St. Madelaine—Calais-N.	«	101	1 13	83.0
42	Chaumont—Belfort	Est	181	2 11	82.9
43	Paris-L.—Laroche	P. L. M.	157	1 54	82.7
44	Chartres—Le Mans	Etat	123	1 29	82.7
45	Dax—Bordeaux	Midi	148	1 48	82.2
46	Mouchard—Dijon	P. L. M.	79	0 58	81.7
47	Boulogne-T.—Abbeville	Nord	79	0 58	81.7
48	Bordeaux—Agen	Midi	136	1 40	81.6
49	Agen—Marmande	«	57	0 42	81.4
50	Chaumont—Troyes	Est	95	1 10	81.4
51	Creil—Amiens	Nord	80	0 59	81.4
52	Chantilly—Amiens	«	90	1 7	80.6
53	St. Just—Amiens	«	51	0 38	80.5
54	Agen—Montauban	Midi	70	0 53	80.5
55	Marmande—Bordeaux	«	79	0 59	80.4

	Strecke	Bahn	km	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.
				Std. Min.	
56	Carcassonne—Narbonne	Midi	59	0 44	80.4
57	Tergnier—Amiens	Nord	79	0 59	80.3
58	Bar-le-Duc—Nancy	Est	99	1 14	80.3
59	Chaumont—Vesoul	«	119	1 29	80.2
60	Troyes—Paris-Est	«	167	2 5	80.1
61	La Ferté-M.—Reims	«	76	0 57	80.0
62	Amiens—Laon	Nord	108	1 21	80.0

Tabelle Ib.

### Frankreich.

#### Ohne Aufenthalt durchfahrene Strecken

(über 100 km).

	Strecke	Bahn	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.	Streckenlänge km
			Std. Min.		
1	Paris-N.—Calais-M.	Nord	3 15	91.7	298
2	Paris-E.—Chaumont	Est	3 6	84.5	262
3	Paris-N.—Boulogne-V.	Nord	2 49	90.2	254
4	Chartres—Thouars	Etat	2 47	85.5	238
5	Arras—Paris-N.	Nord	2 5	92.6	193
6	Chaumont—Belfort	Est	2 11	82.9	181
7	Paris-N.—Busigny	Nord	1 52	97.0	181
8	Paris-E.—Châlons s. M.	Est	1 55	90.3	173
9	Calais-M.—Amiens	Nord	1 53	88.7	167
10	Troyes—Paris-E.	Est	2 5	80.1	167
11	Amiens—Calais-V.	Nord	1 52	87.9	160
12	Dijon—Laroche	P. L. M.	1 49	88.1	167
13	Paris-E.—Reims	Est	1 46	88.3	156
14	Laroche—Paris-L.	P. L. M.	1 48	85.4	155
15	Paris-N.—St. Quentin	Nord	1 32	100.4	154
16	Paris-L.—Laroche	«	1 54	82.7	152
17	Dax—Bordeaux	Midi	1 48	82.2	148
18	Dijon—St. Amour-Bourg	P. L. M.	1 52	76.1	142
19	Paris-E.—Epernay	Est	1 36	88.7	142
20	Pontarlier—Dijon	P. L. M.	1 55	73.0	140
21	Paris St. L.—Rouen r. d.	Etat	1 30	84.9	140
22	Angoulême-Bord. St. J.	Orléans	1 30	92.7	139
23	Châteauroux—Limoges	«	2 1	67.9	137
24	Bordeaux-Agen	Midi	1 40	81.6	136
25	Châlons s. M.—Chaumont	Est	1 59	68.1	135
26	Paris-N.—Amiens	Nord	1 25	89.3	131
27	Paris-N.—Longueau	«	1 18	96.9	126
28	Montargis—Malesherbes—Paris-L.	P. L. M.	1 53	66.4	125
29	Dijon—Mâcon	«	1 23	90.4	125
30	Valence—Avignon	«	1 23	89.7	124
31	Chartres—Le Mans	Etat	1 29	82.9	123
32	Boulogne-V.—Amiens	Nord	1 20	92.3	123
33	Avignon—Marseille	P. L. M.	1 24	85.7	120
34	Chaumont—Vesoul	Est	1 29	80.2	119
35	Paris-L.—Montargis	P. L. M.	1 43	68.7	118
36	Paris-Aust.—Orléans-Aubr.	Orléans	1 21	87.4	118
37	Orléans-A.—Tours-St. P.	«	1 12	93.3	113
38	Poitiers—Angoulême	«	1 14	91.6	113
39	Bordeaux—Morcenx	Midi	1 31	71.9	109
40	Paris-St. L.—Evreux	Etat	1 36	67.5	108
41	Amiens—Laon	Nord	1 21	80.0	108
42	Lyon-P.—Valence	P. L. M.	1 10	90.9	106
43	Soissons—Paris-N.	Nord	1 16	83.0	105
44	St. Sulpice—Châteauroux	Orléans	1 21	77.0	104
45	St. Briec—Rennes	Etat	1 27	70.3	102
46	Poitiers—Tours—St. P.	Orléans	1 6	91.8	101
47	St. Madelaine—Calais-M.	Nord	1 13	83.0	101
48	Brivé—Cahors	Orléans	1 30	66.7	100

Tabelle IIa.

**England.**  
**Fahrplanmäßige Fahrgeschwindigkeiten**  
zwischen 2 Aufenthalten.  
(über 80 km/St.)

Strecke	Bahn	km	Fahrzeit		Fahrgeschw. km/St.
			Std.	Min.	
1 London Padd.—Swindon—Bristol	G. W.	190	2	00	95.2
2 Peterborough—Lond.K Cr.	G. N.	123	1	18	94.6
3 Leamington—Lond. Padd.	G. W.	140	1	30	93.3
4 London Padd.—Taunton—Exeter	«	279		3 00	93.1
5 York—Newcastle	N. E.	129	1	24	92.1
6 London St. P.—Leicester	Midland	160	1	45	91.4
7 Birmingham.—London Eust.	L. u. N. W.	182	2	00	91.0
8 London K. Cr.—Grantham	G. N.	169	1	52	90.6
9 Stafford—London Eust.	L. u. N. W.	215	2	24	89.6
10 Manchester—Liverpool	L. u. Y.	59	0	40	89.2
11 Lond. Eust.—Liverp. E.H.	L. u. N. W.	309	3	28	89.1
12 Salisbury—Exeter	L. u. S. W.	142	1	36	88.8
13 Rugby—London Eust.	»	133	1	30	88.7
14 London Wat.—Salisbury	»	134	1	31	88.4
15 Berwick—Newcastle	N. E.	108	1	14	87.6
16 London Padd.—Reading—Oxford	G. E.	102	1	10	87.4
17 Peterborough—Doncaster	G. N.	128	1	28	87.3
18 London Eust.—Crewe	L. u. N. W.	254	2	55	87.1
19 Newcastle—Edinburgh	N. E.	200	2	18	87.0
20 Lond. Wat.—Bournem. C	L. u. S. W.	174	2	00	87.0
21 « »—Christchurch	»	168	1	56	86.9
22 Leeds—London St. P.	Midland	315	3	38	86.7
23 Lond. St. P.—Nottingham	«	198	2	18	86.2
24 Rugby—Crewe	L. u. N. W.	121	1	24	86.2
25 Bristol—Exeter	G. W.	122	1	25	86.1
26 London Padd.—Swindon—Newport	»	215	2	30	86.0
27 Preston—Carlisle	L. u. N. W.	145	1	42	85.4
28 Worcester—Lond.-Padd.	G. W.	194	2	16	85.4
29 Chester—Holyhead	L. u. N. W.	136	1	36	84.8
30 Selby—Peterborough	G. W.	157	1	52	84.3
31 Hellfield—Carlisle	Midland	123	1	27	84.3
32 London Mr.—Leicester	G. C.	166	2	00	84.0
33 London St. P.—Kettering	Midland	116	1	23	83.8
34 Wigan—Carlisle	L. u. N. W.	169	2	2	83.1
35 London K. Cr.—Doncaster	G. N.	251	3	00	83.1
36 Holyhead—Crewe	L. u. N. W.	170	2	4	82.3
37 Manchester—Liverpool E.H.	»	48	0	35	82.3
38 » »	Cneshire L.	55	0	40	82.2
39 London Eust.—Northampt.	L. u. N. W.	106	1	18	81.5
40 York—Grantham	G. N.	133	1	38	81.4
41 London Liv.—Harwich	G. E.	111	1	22	81.2
42 Birmingham—Stockport	L. u. N. W.	125	1	33	80.8
43 London Vict.—Brighton	L. B. u. S. C.	81	1	00	80.8

Tabelle IIb.

**England.**  
**Ohne Aufenthalt durchfahrene Strecken**  
(über 100 km).

Strecke	Bahn	Fahrzeit	Fahrgeschw. km/St.	Streckenlänge km
1 Leeds—London St.-P.	Midland	3 38	86.7	315
2 Lond. Eust.—Liverp. E. H.	L. u. N. W.	3 28	89.1	309
3 Dublin A Str.—Queenst.	Irland	4 00	73.2	293
4 London Padd.—Exeter	G. W.	3 00	93.1	279

Strecke	Bahn	Fahrzeit	Fahrgeschw. km/St.	Streckenlänge km
5 Dublin A. Str.—Cork	Irland	3 52	70.9	274
6 London Eust.—Crewe	L. u. N. W.	2 55	87.1	254
7 London K. Cr.—Doncaster	G. N.	3 00	83.7	251
8 Carlisle—Perth	Caledon.	3 05	78.8	243
9 Mallow—Dublin K.	Irland	2 55	79.5	232
10 Carlisle—Crewe	L. u. N. W.	2 52	79.2	227
11 London Liv.—Cromer	G. E.	2 55	76.5	223
12 Stafford—London Eust.	L. u. N. W.	2 24	89.6	215
13 London Padd.—Swindon—Newport	G. W.	2 30	86.0	215
14 Newcastle—Edinburgh	N. E.	2 18	87.0	200
15 London St. P.—Nottingh.	Midland	2 18	86.1	198
16 London Liv.—Yarmouth	G. E.	2 30	78.4	196
17 Worcester—London Padd.	G. W.	2 15	86.2	194
18 London Padd.—Bristol	»	2 00	95.2	190
19 Carlisle—Stirling	Caledon.	2 36	72.7	198
20 London Liv.—Thowse	G. E.	2 19	79.0	183
21 Birmingham—Lond. Eust.	L. u. N. W.	2 00	91.0	182
22 London Liv.—Beccles	G. E.	2 23	73.8	176
23 London Wat.—Bourne-mouth	L. u. S. W.	2 00	87.0	174
24 Holyhead—Crewe	L. u. N. W.	2 04	82.3	170
25 Wigan—Carlisle	»	2 02	83.1	169
26 London K. Cr.—Grantham	G. N.	1 52	90.6	169
27 Lond. Wat.—Christchurch	L. u. S. W.	1 56	86.9	168
28 London-Mar.—Leicester	G. E.	2 00	84.0	166
29 Carlisle—Glasgow	Caledon.	2 05	79.2	165
30 London St. P.—Leicester	Midland	1 45	91.4	160
31 Edinburgh—Carlisle	North Br.	2 11	72.4	158
32 Selby—Peterborough	G. N.	1 52	84.3	157
33 Saxmundham—Lond. Liv.	G. E.	1 54	77.4	147
34 Preston—Carlisle	L. u. N. W.	1 42	85.3	145
35 Manchester—Leicester	Midland	1 50	79.1	145
36 Carlisle—Motherwell	Caledon.	1 54	75.8	144
37 Salisbury—Exeter	L. u. S. W.	1 36	88.8	142
38 Leamington—Lond. Padd.	G. W.	1 30	93.3	140
39 Felixtowe—London Liv.	G. E.	1 53	72.2	136
40 Chester—Holyhead	L. u. N. W.	1 36	84.8	136
41 London Wat.—Salisbury	L. u. S. W.	1 31	88.4	134
42 York—Grantham	G. N.	1 38	81.4	133
43 Rugby—London Eust.	L. u. S. W.	1 30	88.7	133
44 York—Newcastle	N. E.	1 24	92.1	129
45 Peterborough—Doncaster	G. N.	1 28	87.3	128
46 Lond. Wat.—Southamp-ton W.	L. u. S. W.	1 41	76.0	128
47 Birmingham—Stockport	L. u. N. W.	1 33	80.7	125
48 London Ch. Cr.—Dover T.	S. E. u. Ch.	1 35	77.7	123
49 Hellfield—Carlisle	Midland	1 27	84.8	123
50 Lond.K. Cr.—Peterborough	G. N.	1 18	94.6	123
51 Bristol—Exeter	G. W.	1 25	86.1	122
52 Rugby—Crewe	L. u. N. W.	1 24	86.4	121
53 London N.—Margate W.	S. E. u. Ch.	1 30	79.3	119
54 London St. P.—Kettering	Midland	1 23	83.8	116
55 Newport—Worcester Fo-regate	G. W.	1 54	60.7	116
56 Laudore—Fishguard Harb.	«	1 55	72.6	115
57 Hereford—Newport-Bristol	«	1 38	68.6	112
58 London Liv.—Ipswich	G. E.	1 24	79.3	111
59 » »—Harwich	»	1 22	81.2	111
60 Lancaster—Carlisle	L. u. N. W.	1 25	78.4	111
61 Bath-Poole-Templecombe	S. u. D.	1 41	64.2	108
62 Nottingham—Lincoln	G. E.	1 31	71.2	108
63 Berwick—Newcastle	N. E.	1 14	87.6	108
64 London V. Eastbourne	L. B. u. S. C.	1 30	70.7	106
65 Lond. Eust.—Northampton	L. u. N. W.	1 18	81.5	106
66 London Padd.—Reading—Oxford	G. W.	1 10	87.4	102



Tabelle IIIa.

**Deutschland.**  
**Fahrplanmäßige Fahrgeschwindigkeit**  
zwischen zwei Aufenthalten  
(über 80 km/St.).

Strecke	Bahn	km	Fahrzeit	Fahrgeschw. km/St.	
				Std. Min.	
1 Hmburg Hbf.—Berlin L.B.	Pr. St.-B.	287	3 14	88	7
2 München Hbf.—Nürnberg Hbf.	B. St.-B.	199	2 15	88	5
3 Berlin Anh. B.—Halle	Pr. St.-B.	162	1 50	88	4
4 Königsberg—Elbing	«	117	1 21	86	7
5 Hamburg Hbf.—Wittenb.	«	160	1 51	86	5
6 Spandau—Wittenberge	«	115	1 20	86	3
7 Berlin Anh. B.—Leipzig Hbf.	«	164	1 54	86	3
8 Freiburg—Offenburg	Bad. St.-B.	63	0 44	85	9
9 Freiburg—Appenweier	»	71	0 50	85	2
10 Wittenberge—Hagenow	Pr. St.-B.	65	0 46	84	8
11 Berlin L.-B.—Wittenberge	«	127	1 30	84	7
12 Schneidemühl—Berlin Schl. B.	«	247	2 57	83	7
13 Eydtkuhnen—Königsberg	«	152	1 49	83	7
14 Breslau Hbf.—Frankf. a. O.	«	248	2 58	83	6
15 Bielefeld—Hannover	«	110	1 19	83	5
16 Berlin Anh. B.—Bitterfeld	«	132	1 35	83	4
17 Konitz—Dirschau	«	97	1 10	83	1
18 Hannover—Stendal	«	151	1 49	83	1
19 Berlin R. B.—Magdeburg	«	142	1 43	82	7
20 Buchloe—Augsburg	B. St.-B.	40	0 29	82	7
21 Hagenow—Hamburg Hbf.	Pr. St.-B.	95	1 09	82	6
22 Colmar—Straßburg	Els.-Loth. B.	66	0 48	82	5
23 Freiburg—Baden-Oos	Bad. St.-B.	102	1 15	82	4
24 Ulm—Augsburg	B. St.-B.	85	1 02	82	3
25 Bremen—Harburg	Pr. St.-B.	104	1 16	82	1
26 Kandrzin—Breslau Hbf.	«	123	1 30	82	0
27 Büchen—Ludwigslust	«	68	0 50	81	6
28 Berlin Anh. B.—Röderaue—Dresden-N.	Pr. S. St.-B.	189	2 19	81	5
29 Oebisfelde—Lehrte	Pr. St.-B.	72	0 53	81	5
30 Mannheim—Karlsruhe	Bad. St.-B.	61	0 45	81	3
31 München Hbf.—Würzburg	B. St.-B.	277	3 25	81	1
32 Stendal—Spandau	Pr. St.-B.	93	1 09	80	9
33 Berlin Zoo.—Hannover	«	254	3 09	80	7
34 Spandau—Rathenow	«	59	0 44	80	5
35 Hamm—Bielefeld	«	67	0 50	80	4
36 Sagan—Liegnitz	«	75	0 56	80	4
37 Berlin Ah. B.—Wittenberg	«	95	1 11	80	3
38 Germersneim—Straßburg	Bayr. u. Els.-Loth. E.	95	1 11	80	3
39 Münster—Wesel	Pr. St.-B.	83	1 02	80	3
40 Dirschau—Königsberg	«	163	2 02	80	1
41 Angermünde—Stettin	«	64	0 48	80	0
42 München Hbf.—Buchloe	B. St.-B.	68	0 51	80	0
43 Leipzig Hbf.—Dresden-N.	Sächs. St.-B.	116	1 27	80	0

Strecke	Bahn	Fahrzeit	Fahrgeschw. km/St.	
			Std. Min.	
5 Breslau Hbf.—Frankfurt a. d. Oder	Pr. St.-B.	2 58	83	6
6 Schneidemühl—Berlin Schl.-B.	»	2 57	83	7
7 Berlin St.-B.—Swinemünde	»	2 51	70	5
8 Münch. Hbf.—Nürnb. Hbf.	B. St.-B.	2 15	88	5
9 Berlin Anh.-B.—Röderaue—Dresden Hbf.	Preuß. und Sächs. St.-B.	2 19	81	5
10 Ansbach—München Hbf.	B. St.-B.	2 36	72	3
11 Saalfeld—Nürnberg Hbf.	»	2 40	68	7
12 Schneidemühl—Dirschau	Pr. St.-B.	2 16	79	4
13 Hof—Regensburg	B. St.-B.	2 32	70	6
14 Dresden-N.—Elsterw.—Berlin Anh.-B.	Sächs. und Pr. St.-B.	2 25	72	8
15 Hamburg Hbf.—Lehrte	Pr. St.-B.	2 07	78	0
16 Göttingen—Elm	»	2 42	61	1
17 Berlin Anh.-B.—Leipzig Hbf.	»	1 54	86	3
18 Dirschau—Königsberg	»	2 02	80	1
19 Berlin Anh.-B.—Halle	»	1 50	88	4
20 Hamburg Hbf.—Wittenberge	»	1 51	86	5
21 Metz—Straßburg	Els. Lot. E.	2 14	71	3
22 Salzburg—Rosenheim—München Hbf.	B. St.-B.	2 13	69	0
23 Eydtkuhnen—Königsberg	Pr. St.-B.	1 49	83	7
24 Hannover—Stendal	»	1 49	83	1
25 Lindau—Buchloe	B. St.-B.	2 28	61	2
26 Eger—Nürnberg Hbf.	»	2 11	69	2
27 Regensburg—Eger	»	2 07	69	0
28 Berlin P.-B.—Magdeburg	Pr. St.-B.	1 43	82	7
29 Kreiensen—Magdeburg	»	2 03	69	3
30 Posen—Thorn	»	1 57	72	3
31 Magdeburg—Berlin Zoo	»	1 56	72	4
32 Charlottenburg—Magdeb.	»	1 55	72	0
33 München Hbf.—Regensb.	B. St.-B.	1 44	79	6
34 Augsburg—Nürnb. Hbf.	»	1 47	76	8
35 Berlin St.-B.—Stettin	Pr. St.-B.	1 43	78	6
36 Stendal—Lehrte	»	1 42	78	13
37 Berlin St.-B.—Pasewalk	»	1 53	70	6
38 Rostock—Lübeck	Mecklenb. F. F. E.	1 57	68	2
39 Berlin Anh.-Bhf.—Bitterfeld	Pr. St.-B.	1 35	83	4
40 Osnabrück—Hannover	»	1 43	76	9
41 Saalfeld—Halle	»	1 45	75	4
42 Ludwigshafen—Straßb.	Bayr u. Els.-Lothr. E.	1 38	79	6
43 Berlin Schl. Bhf.—Landsberg a. W.	Pr. St.-B.	1 40	77	4
44 Berlin L.-B.—Wittenberge	»	1 30	84	7
45 Hirschberg—Bresl. Frb.-B.	»	2 05	60	5
46 Bremen—Uelzen	»	1 44	72	7
47 Augsburg—Ansbach	B. St.-B.	1 47	70	7
48 Plauen—Leipzig Hbf.	Sächs. St.-B.	1 51	68	1
49 Kandrzin—Breslau Hbf.	Pr. St.-B.	1 30	82	0
50 Hannover—Bremen	»	1 37	76	1
51 Augsburg—Immenstadt	B. St.-B.	1 49	67	7
52 Osnabrück—Bremen	Pr. St.-B.	1 37	75	5
53 Nordhausen—Cassel	»	2 01	60	0
54 Wiesau—Regensburg	B. St.-B.	1 48	66	9
55 Schneidemühl—Landsberg a. W.	Pr. St.-B.	1 43	68	7
56 Hannover—Gardelegen	»	1 29	79	5
57 Passau—Regensburg	B. St.-B.	1 33	76	1
58 Königsberg—Elbing	Pr. St.-B.	1 21	86	7
59 Königsberg—Gumbinnen	»	1 36	73	1
60 Leipzig Hbf.—Dresden N.	S. St.-B.	1 27	80	0
61 Spandau—Wittenberge	Pr. St.-B.	1 20	86	3
62 Leer—Rheine	»	1 33	73	6

Tabelle III b.

**Deutschland.**  
**Ohne Aufenthalt durchfahrene Strecken**  
(über 100 km).

Strecke	Bahn	Fahrzeit	Fahrgeschw. km/St.	
			Std. Min.	
1 Hamburg Hbf.—Berl. S. B.	Pr. St.-B.	3 14	88	7
2 München Hbf.—Würzb.	B. St.-B.	3 25	81	1
3 Berlin Zoo.—Hannover	Pr. St.-B.	3 09	80	7
4 Berlin Schl.-B.—Liegnitz	»	3 23	78	0

Strecke	Bahn	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.	Streckenlänge km
63 Neustadt a. H.—Straßb.	Bayer. u. Els.-Loth.E.	Std. Min. 1 33	73·6	114
64 Berlin Anh.-Bhf.—Falkenberg	Pr. St.-B.	1 36	70·0	112
65 Bielefeld—Hannover	»	1 19	83·5	110
66 Stralsund—Pasewalk	»	1 26	76·0	109
67 Prenzlau—Berlin St.-B.	»	1 32	71·1	109
68 Göttingen—Hannover	»	1 22	79·0	108
69 Uelzen—Stendal	»	1 30	72·0	108
70 Halle—Erfurt	»	1 25	76·2	108
71 Speyer—Straßburg	Bayr. u. Els.-Loth.E.	1 24	77·1	108
72 Görlitz—Dresdeu Hbf.	S. St.-B.	1 27	73·1	106
73 Stendal—Berlin L.-B.	Pr. St.-B.	1 24	75·0	105
74 Cassel—Marburg	»	1 32	67·8	104
75 Bremen—Harburg	»	1 16	82·1	104
76 Hegge—Augsburg	B. St.-B.	1 27	71·7	104
77 Ulm—Friedrichshafen	W. St.-B.	1 25	73·4	104
78 Freiburg—Baden-Oos	Bad. St.-B.	1 15	82·4	103
79 Dobrilugk-K.—Berlin Anh.-B.	Pr. St.-B.	1 27	71·0	103
80 Dresden-N.—Görlitz	S. St.-B.	1 19	77·5	102
81 Gardelegen—Lehrte	Pr. St.-B.	1 25	72·0	102
82 Reichenbach i. V.—Leipzig Hbf.	S. St.-B.	1 21	74·8	101
83 Bebra—Erfurt	Pr. St.-B.	1 19	76·7	101
84 Regensburg—Nürnb. Hbf.	B. St.-B.	1 37	62·5	101
85 Neustrelitz—Berlin St.-B.	Pr. St.-B.	1 42	58·9	100

Tabelle IV a.

**Oesterreich-Ungarn.**

**Fahrplanmäßige** Fahrgeschwindigkeit zwischen zwei Aufhalten (über 70 km/St.).

Strecke	Bahn	km	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.
1 Budap. W. B.—Neuhäusel	Ung.St-B.	122	Std. Min. 1 33	78·7
2 Krakau—Tarnów	Oe. St.-B.	78	1 00	78·0
3 Waitzen—Neuhäusel	Ung.St-B.	88	1 08	77·7
4 Preßburg—Neuhäusel	»	91	1 11	76·9
5 Gmünd—Budweis	Oe. St.-B.	50	0 40	75·0
6 Gmünd—Wesseli-Mezimosti	»	55	0 44	75·0
7 Meidling—Wr. Neustadt	Südbahn	45	0 37	73·0
8 Lundenburg—Wien N.-B.	Oe. St.-B.	84	1 10	72·0
9 Graz—Marburg	Südbahn	66	0 55	72·0
10 Dzieditz—Oderberg	Oe. St.-B.	51	0 43	71·1
11 Gmünd—Heiligenstadt	»	161	2 16	71·0
12 Fünfkirchen—Sarbogard	Ung.St-B.	81	1 09	70·4

Tabelle IV b.

**Oesterreich-Ungarn.**

**Ohne Aufenthalt durchfahrene Strecken** (über 100 km).

Strecke	Bahn	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.	Streckenlänge km
1 Gmünd—Heiligenstadt	Oe. St.-B.	Std. Min. 2 16	71·0	161
2 St. Veit a. d. G.—St. Michael	»	2 10	58·2	126
3 Amstetten—Wien W.-B.	»	1 59	63·0	125

Strecke	Bahn	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.	Streckenlänge km
4 Göpfritz—Wien F.-J.-B.	Oe. St.-B.	Std. Min. 1 46	69·1	122
5 Budap. W.-B.—Neuhäusel	Ung.St-B.	1 33	78·7	122
6 Amstetten—Hütteldorf-Hacking	Oe. St.-B.	1 54	62·7	119
7 Szeged—Czegled	Ung.St-B.	1 46	66·2	117
8 Budapest W.-B.—Kiskörös	»	3 10	53·5	116
9 Iglau—Gr.-Wossek	Oe. St.-B.	1 49	62·2	113
10 Szeged—Temesvár-Jos.	Ung.St-B.	1 44	62·9	109
11 Prag St.-B.—Pardubitz	Oe. St.-B.	1 35	66·3	105
12 Tabor—Prag F.-J.-B.	»	1 36	65·0	104
13 Knittelfeld—St.Veit a. d.G.	»	1 53	54·1	102
14 Znaim—Wien Nw.-B.	»	1 33	65·2	101
15 Kiskörös—Budapest F.	Ung.St-B.	1 45	57·7	101
16 Szabadka—Ujvidek	»	1 29	68·1	101
17 Prerau—Lundenburg	Oe. St.-B.	1 27	69·0	100

Tabelle V a.

**Italien.**

**Fahrplanmäßige** Fahrgeschwindigkeit zwischen zwei Aufhalten (über 70 km/St.).

Strecke	km	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.
1 Padua—Rovigo	44	Std. Min. 0 35	75·4
2 Grosseto—Civitavecchia	107	1 26	74·7
3 Rom T.—Orte	84	1 09	73·1
4 Brescia—Mailand C.	82	1 08	72·3
5 Piacenza—Parma	57	0 48	71·2
6 Parma—Bologna	90	1 16	71·1
7 Santhià—Turin P. L.	53	0 45	70·7
8 Chiusi—Orte	82	1 10	70·3
9 Mailand C.—Piacenza	69	0 58	70·0

Tabelle V b.

**Italien.**

**Ohne Aufenthalt durchfahrene Strecken** (über 100 km).

Strecke	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.	Streckenlänge km
1 Mailand—Verona P. V.	Std. Min. 2 15	66·6	150
2 Cassino—Rom T.	2 10	63·7	138
3 Udine—Venedig	2 04	65·8	136
4 Rom T.—Roccasecca	2 06	57·7	121
5 Verona P. V.—Venedig	1 44	66·2	115
6 Bologna—Rimini	1 41	65·9	111
7 Bari—Brindisi	1 45	63·4	111
8 Grosseto—Civitavecchia	1 26	74·7	107
9 Verona P. V.—Mestre	1 32	69·8	107
10 Modena—Verona P. V.	1 45	58·3	102

Tabelle VI a.  
Größte fahrplanmäßige Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge der übrigen europäischen Staaten.

Staat	Strecke	km	Fahrzeit		Fahrgschw. km/St.
			Std.	Min.	
Belgien	Osterde—Gent	69	0	50	82·8
Niederlande	Amsterdam—Haag	63	0	48	78·7
Dänemark	Kopenhagen—Nord-Helsingör	58	0	46	75·7
Schweden	Nässjö—Alfvesta	86	1	15	68·8
Norwegen	Eidsvold—Kristiania	68	1	20	51·0
Schweiz	Lausanne—Genf	60	0	50	72·0
Spanien	Madrid—Aranjuez	49	0	45	65·3
Portugal	Lissabon—Entroncamento	113	1	35	79·8
Rumänien	Ploesci—Buzeu	69	1	02	66·8
Bulgarien	Philippopol—Sarambej	53	1	05	49·0
Serbien	Cuprija—Lapovo	38	0	43	53·0
Rußland	Lübau—St. Petersburg	83	1	12	70·0

Tabelle VI b.

Ohne Aufenthalt durchfahrene Strecken (über 100 km) der übrigen europäischen Staaten.

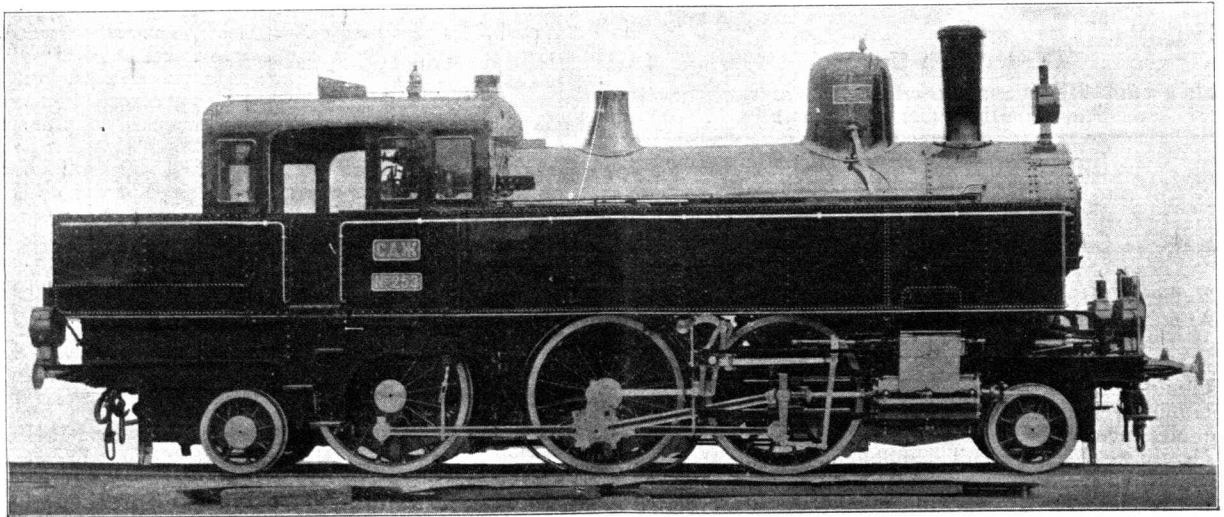
Staat	Strecke	Fahrzeit	Fahrgschw. km/St.	Streckenlänge km
Belgien	Brüssel—Brügge	1 22	76·0	103
Niederlande	Dordrecht—Nymwegen	1 21	74·8	101
»	Vlissingen—Boxtel	1 50	74·7	137
Dänemark	Körsör—Kopenhagen	1 44	63·5	110
»	Masnedö—Kopenhagen	1 56	64·1	124
Portugal	Lissabon—Entroncamento	1 35	79·8	113

Jos. Petraschek, Dresden.

### 1 C1 Verbund-Personenzug-Tender-Lokomotive für die königlich serbischen Staatsbahnen.

Geliefert von der Ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag.  
(Mit 1 Abb.)

Die Direktion der königlich serbischen Staatsbahnen hat anfangs März beschlossen, den infolge der abnormalen Zeiten entstehenden Bedarf an Lokomotiven durch Anschaffung von ent-



1 C1 Verbund-Tenderlokomotive der kgl. serbischen Staatsbahnen, Bahn-Nr. 251—254.  
Gebaut von der Böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag-Lieben. F.-Nr. 489—492.

Hochdruck-Zylinderdurchmesser . . . . .	420 mm	Rostfläche . . . . .	2·0 m <sup>2</sup>
Niederdruck- „ . . . . .	650 „	Dampfspannung . . . . .	14 Atm.
Querschnittsverhältnis . . . . .	1 : 2·37	Inhalt der Wasserkästen . . . . .	9·3 m <sup>3</sup>
Kolbenhub . . . . .	720 mm	„ „ Kohlenkästen, überhäuft . . . . .	5·4 „
Lauf- und Schlepp-Raddurchmesser . . . . .	870 „	„ „ „ gestrichen . . . . .	3·8 „
Treib- „ . . . . .	1614 „	Leergewicht . . . . .	51·5 „
Fester Radstand . . . . .	4000 „	Dienstgewicht . . . . .	68·4 „
Ganzer „ . . . . .	8000 „	Belastung der 1. Achse . . . . .	13·25 „
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2650 „	„ „ 2. „ . . . . .	14·0 „
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	800 „	„ „ 3. „ . . . . .	14·0 „
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1350 „	„ „ 4. „ . . . . .	14·0 „
Anzahl der Siederöhre . . . . .	200 St.	„ „ 5. „ . . . . .	13·15 „
Durchm. „ . . . . .	39/44 mm	Treibgewicht im Mittel . . . . .	38·0 t
Lichte Länge „ . . . . .	3500 „	Größte Länge . . . . .	11766 mm
w. Heizfläche „ . . . . .	96·7 m <sup>2</sup>	„ Breite . . . . .	3150 „
„ „ der Feuerbüchse . . . . .	9·4 „	„ Höhe . . . . .	4568 „
„ „ insgesamt . . . . .	106·1 „	„ zul. Geschwindigkeit . . . . .	80 km/St.

sprechenden passenden Lokomotiven mit sehr kurzer Lieferzeit zu decken. Von verschiedenen Seiten wurden der Direktion der serbischen Staatsbahnen Lokomotiven angeboten und auch die Böhmischo-mährische Maschinenfabrik in Prag offerierte 4 Lokomotiven der Serie 229, welche sie derzeit im Baue hat. Nach gepflogenen Verhandlungen erhielt sie am 10. März die telegraphische Bestellung und schon am 9. April wurden 2 und am 21. April die weiteren zwei Lokomotiven von Prag nach Serbien expediert.

Die Lokomotiven, welche die Bahn-Nummern 251 bis 254 tragen, entsprechen im großen ganzen der Serie 229\* der österreichischen Staatsbahnen bis auf einige Aenderungen, welche nachstehend beschrieben werden. Zum Heizen der Lokomotiven wird sehr leichte serbische Braunkohle von Ravna Reka mit 4000 Kalorien Heizeffekt zur Verwendung gelangen und aus diesem Grunde wurde die Rauchkammer um ca. 400 mm verlängert, bei gleichzeitiger Aenderung der Rauchkammersiebe. Zwecks leichter Reinigung von der Flugasche wurde die Rauchkammer mit einem gußeisernen Ausputztrichter und mit einem von der Vorderbrust durch Zug betätigten Auslaßschieber versehen. Dagegen hat die Lokomotive einen gußeisernen Prüßmannschen Rauchfang erhalten. Der Gattung der Kohle entsprechend mußte auch der Rost geändert werden und wurden bei diesem paarweise zusammenge-

netete Roststäbe mit 8 mm Luftspalte verwendet. Der Regulatorkopf erhielt einen Bronzeschieber mit einem stählernen Schleppechieber mit Anfahrkanälen. Die Spurkränze der Treibachse wurden um 8 mm schwächer als die übrigen abgedreht, um das Durchfahren der scharfen Krümmungen zu erleichtern. — Die radial einstellbaren Adams-Achsen wurden mit einer Rückstellvorrichtung versehen und zwar sind die Gleitplatten und dementsprechend auch die Gleitstöckel mit einander gegenüberstehenden Keilflächen mit fünfprozentiger Neigung versehen worden. Die Lokomotiven haben die automatische Umschalt-Vakuumbremse Bauart 1902 erhalten, die Tafeln und Beschreibungen sind natürlich in serbischer Sprache ausgeführt worden.

Außen sind die Lokomotiven schwarz angestrichen und die Hauptkanten mit grünen Beschneidungslinien versehen. Das Innere des Schutzhauses erhält einen hellen Holzfladeranstrich, wogegen der Kessel im Schutzhause schwarz angestrichen wurde.

Bei ihrer Ankunft in Belgrad haben diese vier Lokomotiven den besten Eindruck hervorgerufen. Die Bestellung wurde nur dadurch ermöglicht, daß die «Böhmischo-mährische» in der Lage war, die Lokomotiven in so äußerst kurzer Zeit abzuliefern zu können. Die Hauptabmessungen sind unter der Abbildung angegeben.

## Ein Beitrag zur Lokomotivgeschichte. XV. Einiges über die alten Hannoverschen Cramptons.

Mit 2 Abbildungen.

Von W. Nolte, Hannover.

Vor einiger Zeit sind mir durch Zufall zwei Zeichnungen von den Crampton-Lokomotiven der vormaligen Hannoverschen Staatsbahn, aus den Lieferungen von F. Wöhlert in Berlin, in die Hände gelangt, welche dazu geeignet sein dürften, über Einzelausführungen an dieser interessanten, längst verschwundenen Bauart weitere Aufschlüsse zu geben. Zu bedauern bliebe hierbei nur, daß diese Zeichnungen nicht schon früher in meinen Besitz gelangten, um Herrn Professor F. Gaiser in Aschaffenburg bei der Abfassung des vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im vorigen Jahre durch Verleihung eines namhaften Geldpreises ausgezeichneten Werkes «Die Crampton-Lokomotive» zur Verfügung gestellt zu werden.

Auf Tafel V dieses ausgezeichneten Geschichtswerkes befinden sich, als Abb. 16 und 17, sehr gute Zeichnungen der Längsansicht und des Längsschnittes von den vorbezeichneten Lokomotiven. Es sind dieses getreue Abzeichnungen von Original-Zeichnungen im Maßstabe 1 : 15, welche

sich im Königl. Verkehrs- und Baumuseum in Berlin NW. 40, Invalidenstraße 50/51, befinden.

In einem nicht unwesentlichen Punkte weichen die letzteren Zeichnungen jedoch von den hier dargestellten Abb. 68 und 69 ab, das ist in der Anordnung der Tragfedern für die Laufachsen.

Das Original zu der Abb. 68 ist seinerzeit (das Jahr der Herstellung ist leider nicht angegeben) von dem verstorbenen Lokomotivführer Knölke in Hannover angefertigt worden und, als Werk eines solchen Beamten, in der Zeitschrift für Lokomotivführer, Heft 6, vom 30. März 1912, bereits ausführlich von mir beschrieben worden. Sind auch die einzelnen Teile der Zeichnung nicht in der technisch vollendeten Weise gezeichnet, wie auf dem Originale zu Abb. 69, so ist an der gewissenhaften Darstellung doch zu erkennen, daß die Zeichnung nach der Wirklichkeit angefertigt wurde.

Wie bereits erwähnt, weicht die Knölkesche Zeichnung nun bezüglich der Federanordnung für die Laufachsen von den auf Tafel V des Gaiserschen Buches dargestellten Abbildungen nicht unerheblich ab. Während die letzteren für jedes der

\* Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1912, Seite 122, Abb. 2.

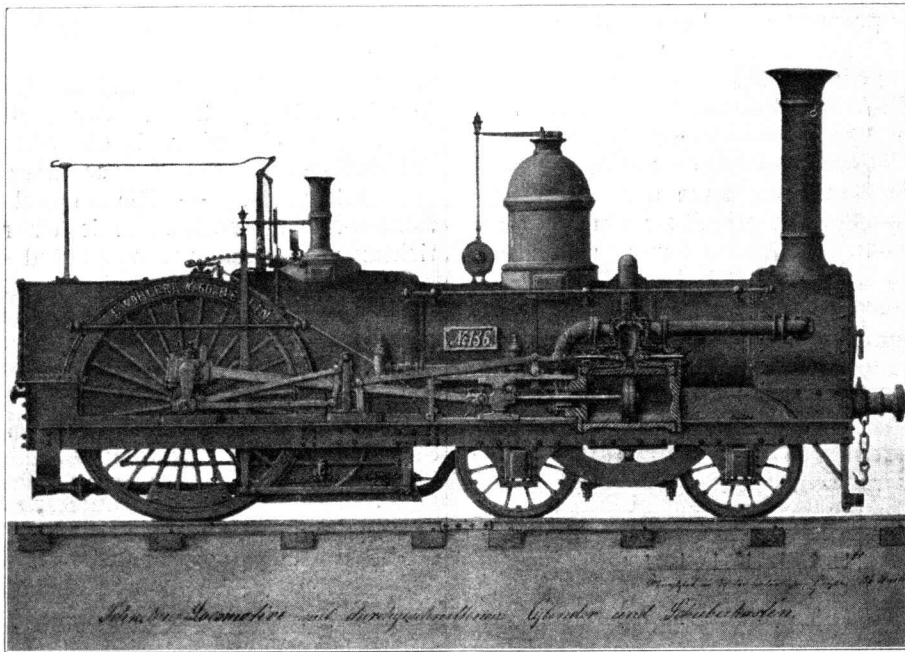


Abb. 68. 2 A Schnellzuglokomotive, Bauart Crampton, der ehemaligen Hannoverschen Staatsbahn.

Gebaut 1854 von F. Wöhler in Berlin, F.-Nr. 60.

Zylinderdurchmesser . . . . .	406 mm	f. Heizfläche der 182 Rohre . . . . .	74.4 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	560 "	« " insgesamt . . . . .	80.1 "
Treibraddurchmesser . . . . .	2134 "	Rostfläche . . . . .	1.28 "
Laufraddurchmesser . . . . .	1067 "	Radstand . . . . .	1905 + 2819 = 4724 mm
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	5.7 m <sup>2</sup>	Treibgewicht . . . . .	12.7 t
		Dienstgewicht . . . . .	30.9 "

vier Laufachslager eine besondere, unter der Achsbüchse liegende Längstragfeder zeigen, hat Knölke eine gemeinsame Blattfeder, auf jeder Seite für beide Laufachsen gezeichnet, welche mittels Längshebels die Belastung auf je zwei Laufachslager überträgt. An der Richtigkeit dieser Darstellung von Knölke läßt sich indessen wohl nicht zweifeln, zumal dieselbe durch die in Abb. 69 dargestellte gleichartige Federanordnung noch bestätigt wird.

Die sehr sorgfältig und genau ausgeführte Original-Zeichnung zu Abb. 69, mit der Unterschrift «gezeichnet von Julius Mensching, Berlin, 10. August 1856» gelangte aus Veranlassung eines Aufrufes im Heft 23 vom 15. Dezember 1911, der Zeitschrift für Lokomotivführer, durch Vermittlung des Lokomotivführers Warstein in Elberfeld, vorübergehend in meinen Besitz. Die photographische Verkleinerung von dieser Zeichnung habe ich, gleich derjenigen zu Abb. 68, möglichst plastisch zu gestalten versucht, so daß sie als Ersatz für die wohl nicht mehr vorhandene Photographie von diesen interessanten Lokomotiven gelten kann. Das Bild dürfte dadurch noch besonderen Wert erhalten, daß auch der Tender mit dargestellt ist. Hierdurch tritt die, zur Erzielung einer möglichst niedrigen Schwerpunktslage angewendete sehr tiefe Lagerung des Kessels noch besonders deutlich hervor. (Entfernung zwischen Kesselmitte und Schienenoberkante ist 1480 mm!) Wie

aus der Abbildung ersichtlich, ist auch hier eine gemeinsame Tragfeder für je zwei Laufachslager angegeben. Die dargestellte Abfederung der Laufachsen weicht jedoch von der in der Knölkeschen Zeichnung, Abb. 68, angegebenen Ausführung wiederum ab, indem die gemeinsame Tragfeder aus der Mitte des Belastungshebels nach der vorderen Hälfte desselben verschoben ist. Diese Anordnung, durch die offenbar dem aufgestellten Grundsatz entsprochen werden sollte, daß die führende Vorderachse zur größeren Sicherheit gegen Entgleisungsgefahr möglichst schwer zu belasten sei, wird eine längere Lebensdauer kaum besessen haben, weil dadurch eine stärkere Abnutzung des Oberbaues hervorgerufen werden mußte.

Nach den hier unter Abb. 68 und 69 zur Darstellung gebrachten beiden Zeichnungen ist wohl nicht daran zu zweifeln, daß die von F. Wöhler in Berlin gebauten Crampton-Lokomotiven der vormaligen Hannoverschen Staatsbahnen, wenigstens zu einem Teile, mit gemeinsamer Tragfederanordnung für je zwei auf einer Maschinenseite befindliche Laufachslager versehen gewesen sind. Von sehr geschätzter Seite wird hierzu die Vermutung ausgesprochen, daß die von F. Wöhler gebauten Crampton-Lokomotiven (gleich wie diejenigen aus der Egestorffschen Lieferung), anfänglich mit gemeinsamer Laufachsen-Federung versehen waren und daß nachher etwa zu Anfang

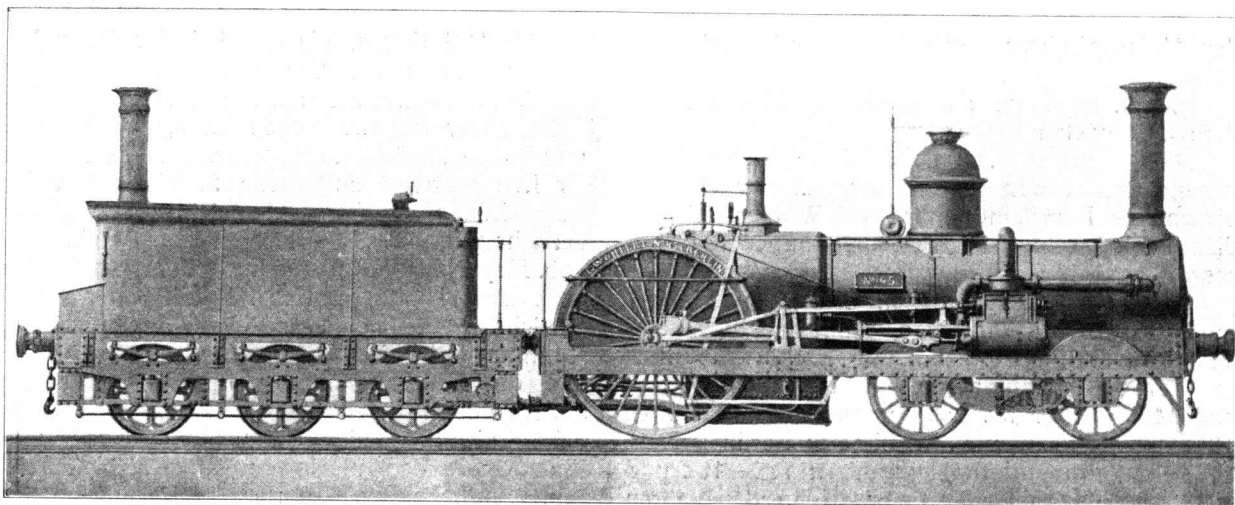


Abb. 69. 2 A Schnellzuglokomotive, Bauart Crampton, der ehemaligen Hannoverschen Staatsbahn.

Gebaut 1853 von F. Wöhlert in Berlin, F.-Nr. 45.

M a s c h i n e:			
Zylinderdurchmesser . . . . .	406 mm	Radstand . . . . .	1905 + 2819 = 4724 mm
Kolbenhub . . . . .	560 "	Treibgewicht . . . . .	12·7 t
Treibraddurchmesser . . . . .	2134 "	Dienstgewicht . . . . .	30·9 "
Lauf " . . . . .	1067 "	T e n d e r:	
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	5·7 m <sup>2</sup>	Wasserraum . . . . .	6·3 t
" " " 182 Rohre . . . . .	74·4 "	Kohlenraum . . . . .	3·0 "
" " insgesamt . . . . .	80·1 "	Radstand . . . . .	2 × 1417 = 2834 mm
Rostfläche . . . . .	1·28 "	Leergewicht . . . . .	10·05 t
		Dienstgewicht . . . . .	19·4 "

der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts, ein Umbau auf Einzelabfederung stattgefunden habe. Technisch begrifflich wäre die Beseitigung der gemeinsamen Tragfedern wohl, da solche wegen ihrer doppelten Belastung meistens etwas starr ausfallen und deshalb bei schnellfahrenden Lokomotiven öfter Veranlassung zur Beschädigung der übrigen Federabhängungsteile durch Prellwirkung geben. Als Grund dafür, weshalb nicht auch die von Georg Egestorff in Linden bei Hannover gebauten Cramptons einem solchen Umbau unterzogen wurden, wird dabei der Vermutung Raum gegeben, daß zuerst mit dem Umbau der Wöhlertschen Crampton-Lokomotiven begonnen sein mag, und daß dann mit dem Wechsel der leitenden Persönlichkeit auch ein Wechsel in der Ansicht hierüber eingetreten sein kann. Vielleicht waren aber die bezeichneten Mängel der gemeinsamen Abfederung bei den von Egestorff gebauten Cramptons nicht in dem gleichen Maße hervorgetreten, denn diese haben die gemeinsamen Tragfedern nachweislich bis zum Schlusse ihres Daseins besessen. Die letzte von 5 Stück dieser Lokomotiven, welche 1868 an die Westfälische Bahn übergangen und seitens dieser in der Werkstätte Lingen mit neuen Ersatzkesseln für höheren Druck versehen wurden (vgl. die Textabb. 24 und 25 auf Seite 39 des Gaiserschen Werkes), ist noch bis zum Jahre 1894 mit der gemeinsamen Tragfeder im Dienste verblieben.

In den von Herrn Professor Gaiser bei Aufstellung seines Geschichtswerkes verwendeten Unterlagen findet sich über die von F. Wöhlert gelieferten Cramptons der vormaligen Hannover-

schen Staatsbahn überall nur die Angabe, daß jedes Laufachslager mit besonderer, unter demselben liegenden Tragfeder versehen gewesen ist.

Aus dem Vorhandensein der Gegengewichte in den Treibrädern, der unter Abb. 68 dargestellten Lokomotive läßt sich feststellen, daß Knöcke die hierzu benutzte Zeichnung in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts angefertigt haben wird. Bei der Anlieferung besaßen diese Lokomotiven sämtlich noch keine Gegengewichte, letztere wurden erst später eingefügt. Bei den Lokomotiven der vormaligen Hannoverschen Staatsbahn u. a. bestanden diese Gegengewichte aus gegossenen, einzeln zwischen die Radspeichen gesteckten Zwischenstücken, welche durch gemeinsame Laschen und in diesen vernietete durchgehende Bolzen befestigt waren.

An der Abbildung 69 fällt noch auf, daß der Abdampf-Schornstein zu der Kirchwegerschen Speiswasser-Vorwärmungs-Einrichtung ganz hinten auf dem Tender dargestellt ist, während derselbe, nach den vorhandenen Quellen, bei den mit dieser Einrichtung\*) versehenen Tendern der vormaligen Hannoverschen Staatsbahn sich stets auf der linken Seite des Wasserkastens (etwa in der Mitte des Tenders) befunden hat. Bei der dargestellten anfänglichen Unterbringung dieses Abdampf-Schornsteines in nächster Nähe der Einlauf-Oeffnung werden Störungen beim Wassernehmen entstanden sein, so daß eine Verlegung

\*) Mit der Einführung der Dampfstrahlpumpen, welche sich zur Förderung stärker angewärmten Wassers bekanntlich nicht eignen, wurde diese Vorrichtung mit dem unschönen Tenderschornstein überflüssig.

des Abdampfrohres nach der zuvor bezeichneten Stelle geboten war.

Vergl. auch die Textabbildung 22 und 23 in dem Gaiserschen Buche.

Die in der Abb. 69 an der Lokomotive angegebene Betriebsnummer 45 ist anzuzweifeln, da dieses die Fabriknummer von Wöhlert ist und diese Lokomotive die Betriebsnummer 114 besessen hat.

Von den besprochenen Crampton-Lokomotiven besaß die vormalige Hannoversche Staatsbahn die stattliche Anzahl von 33 Stück. 19 Stück mit den Betriebsnummern von 111—120, 130—137 und 145 (später Nr. 138) wurden in den Jahren 1853 bis 1855 von F. Wöhlert in Berlin gebaut, 14 Stück mit den Betriebsnummern 175—182 und 191—196 baute Georg Egestorff in den Jahren 1857 bis 1860.

Von letzteren Lokomotiven hoffe ich an dieser Stelle demnächst ausführliche Zeichnungen usw. veranschaulichen zu können.

Die Nummern 175—179 sind am 1. Januar 1868 mit der Strecke Löhne—Rheine—Emden an die damalige Königl. Westfälische Eisenbahn übergegangen und haben, nach dem 1872 bis 1878 erfolgten Einbau von höher gelagerten Ersatzkesseln, die längste Lebensdauer unter den alten Hannoverschen Cramptons besessen.

In den folgenden Abmessungen waren die Lieferungen aus den genannten beiden Fabriken gleich: Zylinderdurchmesser = 406 mm, Kolbenhub = 560 mm, Treibraddurchmesser = 2134 mm, Laufraddurchmesser = 1068 mm, Abstand zwischen Vorder- und Mittelachse = 1905 mm, zwischen Mittel- und Hinterachse = 2819 mm, Gesamtraststand sonach = 4724 mm.

Die innere Heizfläche betrug für die von Wöhlert gebauten Lokomotiven, bei 3150 mm Rohrlänge,  $7,4 + 5,7 = 80,1$  qm und für die von Egestorff gebauten Lokomotiven, bei 3454 mm Rohrlänge,  $8,1 + 5,5 = 86,5$  qm. Der Rost war bei der Wöhlertschen Lieferung nach hinten geneigt und besaß  $1,28$  qm Grundfläche, bei der Egestorffschen Lieferung war er wagrecht angeordnet, mit  $1,17$  qm Fläche. Die hinter diesen Lokomotiven laufenden dreiachsigen Tender besaßen einen Fassungsraum für etwas über  $6$  m<sup>3</sup> Wasser.

Bezüglich aller übrigen Angaben sei auf das Gaisersche ausführliche Geschichtswerk verwiesen.

### Nachwort

von F. Gaiser, dem Verfasser der Studie «Die Crampton-Lokomotive.»

Zu den obenstehenden, sehr dankenswerten Darlegungen Herrn Noltes möge es mir gestattet sein, folgende Bemerkungen anzufügen:

Die Unterlagen, die mir bei der Darstellung der Hannoverschen Crampton-Lokomotiven zu Gebote standen, waren: 1. Die Bau- und Betriebsberichte der Hannoverschen Bahn, die aber erst vom Bande 1867/68 an Angaben über die Federung der Lokomotiven enthalten; 2. die auf Tafel V meines Buches veröffentlichte Zeichnung des Berliner Verkehrsmuseums, die mir von Herrn Geh. Baurat Rob. Meyer zur Veröffentlichung überlassen wurde. Da diese Zeichnung mit den Angaben der Berichte hinsichtlich der Federung vollständig übereinstimmte, hatte ich keinen Grund, anzunehmen, daß die Federaufhängung irgend einmal eine andere gewesen sein könnte, zumal da die fragliche Zeichnung nicht datiert ist, also leicht in eine frühere Zeit als in das Ende der sechziger Jahre zurückgehen konnte; auch gehört gerade die Federaufhängung zu jenen Konstruktionsteilen, die, wenigstens in der hier in Betracht kommenden Zeitperiode, erfahrungsgemäß selten geändert wurden. Durch die unangreifbaren Feststellungen Herrn Noltes ist freilich meine Schlußfolgerung als irrig erwiesen. Sie zeigen wieder einmal, wie schwer es ist, wenn man nicht über ein lückenloses, Jahr für Jahr zu verfolgendes Quellenmaterial verfügt, das Richtige zu treffen. Wer konnte ahnen, daß jene Uebereinstimmung nur eine zufällige war? Ich persönlich möchte nunmehr auf Grund der Nolteschen Nachweise unbedenklich annehmen, daß alle von Wöhlert für die Hannoversche Bahn gelieferten Crampton-Maschinen die gemeinsame Feder für die beiden Laufachsbüchsen je einer Seite gehabt haben, wobei die hier mehr untergeordnete Frage nach der Abteuung des Balanciers auf sich beruhen bleiben möge. Gestützt wird meine Annahme durch die quellenmäßig feststehende Tatsache (vgl. S. 39 der «Crampton-Lokomotive»), daß die 3 von Wöhlert unter F.-Nr. 52, 53 und 63 für die Wilhelmsbahn gebauten Crampton-Lokomotiven, die auch sonst im Urzustand den Hannoverschen sehr ähnlich gewesen sein müssen, die gleiche Federanordnung hatten wie sie durch die Abbildungen des Nolteschen Artikels für die letzteren nachgewiesen sind. Da auch die Innenzylinder-Cramptons aus der Wöhlertschen Fabrik die gemeinsame Langfeder für die Laufachsen hatten, diese freilich mit direkter Auflage der Federenden auf den Achsbüchsen ohne Zuhilfenahme eines Balanciers, so würde sich damit die interessante Tatsache herausstellen, daß Wöhlert seine sämtlichen Crampton-Lokomotiven hinsichtlich der Federung prinzipiell gleich konstruierte (denn auch die hintere Quersfeder findet sich gleichmäßig überall), nämlich mit Dreipunktaufhängung, getreu dem Vorbilde, das Meister Crampton in der «Folkestone» aufgestellt hatte.

## BÜCHERSCHAU.

**Handbuch der autogenen Metallbearbeitung, von Ing. Th. Kautny, Köln a. Rh.** 2. völlig neu bearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. Halle a. S. 1912. C. Marhold, Verlagsbuchhandlung. 712 Seiten 14×19<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm Format mit 484 Abbildungen. Preis in Leinen gebunden 9 Mark.

Auf Seite 22, Jahrgang 1910, haben wir die 1. Auflage dieses Handbuches besprochen, welches damals das einschlägige Fachgebiet noch im Entwicklungszustande traf. Der um die autogene Metallbearbeitung hochverdiente Verfasser hatte damit vielfach neue Wege gewiesen; mit großem Erfolg, denn die 1. Auflage war in 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Jahren vergriffen und dadurch die autogene Metallbearbeitung allseitig gefördert worden. Der Verfasser des Buches ist wohl in erster Linie dazu berufen gewesen, nicht nur als Leiter der technischen Auskunftsstelle des Verbandes für autogene Metallbearbeitung, sowie als Leiter der Lehr- und Versuchswerkstätte an der kgl. Maschinenbauschule in Köln und als Herausgeber der Zeitschrift für autogene Metallbearbeitung, sondern auch als erfolgreicher Praktiker. Bei dem gewaltig angewachsenen Umfange des Gebietes mußte der Stoff enger gefaßt werden, weshalb die Hilfsmittel nur soweit behandelt wurden, als es für die Technik des Verfahrens unbedingt notwendig ist. Besonders zu begrüßen ist der Hinweis und die Darstellung der erfolgten Strukturänderungen der Metalle nach dem Schweißen, welche an Hand metallographischer Aetzschnitte recht anschaulich dargestellt sind. Diese Untersuchungen erfolgten durch wissenschaftliche Autoritäten in den besteingerichteten Prüfungsanstalten. Dabei wird das normale Aussehen und Verhalten zu Grunde gelegt. Unter den Eisenlegierungen ist besonders das Chromnickelisen hervorgehoben, während das in Amerika weit verbreitete Vanadium noch nicht genannt ist. Der Begriff der Materialspannungen ist an Beispielen dargestellt und praktisch erörtert an Hand der Schwindmaße und Schrumpfungskoeffizienten. Das Kapitel über die Schweißung des Kupfers dürfte für Eisenbahnwerkstätten von ganz besonderem Werte sein, nicht nur wegen der Feuerbüchsen und Stehbolzen, sondern auch der Ein- und Ausströmröhre und des Schutzbelages wegen. Das immer mehr hervortretende Aluminium zeigt sich für die autogene Metallbearbeitung sehr günstig, die Zerreißfestigkeit an der Bruchstelle liegt zwischen 10·7 und 17·3 kg/mm<sup>2</sup>, der Dehnung entsprechend zwischen 19 und 29%. Eingehend besprochen werden ferner das Schweißen mit Wassergas, Elektrizität und mit Thermit, sowie Wasserstoff (Blaugas, Benzol usw.). Das derzeit wichtigste, das Azetylgasverfahren wird am ausführlichsten gewürdigt, dazu in erster Linie die gebräuchlichen Apparate, die Brenner und alle Hilfsmittel für die verschiedenartigsten Herstellungen, die in zahlreichen Beispielen erörtert sind. Wir verweisen dabei insbesondere auf die Blechschweißarbeiten, sowie die Kesselreparaturen; letztere haben natürlich bei Schiffskesseln die größten Erfolge erzielt. Besonderes Interesse verdienen die dargestellten Rahmschweißungen bei Lokomotiven im Betriebszustande. Zum Schlusse folgt die Demontage alter Kessel und Brücken durch das Schneidverfahren. Zu begrüßen ist die vielseitige Kostenberechnung der einzelnen Verfahren. Dieses wirkliche Handbuch dürfte die weiteste Verbreitung in allen Eisenbahn-Reparaturwerkstätten und einschlägigen Fabriken verdienen, da es den gesamten Stoff erschöpfend und dennoch übersichtlich behandelt.

Steffan.

**Berechnung der Dampfkessel, Feuerungen, Ueberhitzer und Vorwärmer, nebst Anhang über die Dampf- und Luftleitungen.** Mit zahlreichen Tabellen und Beispielen für den praktischen Gebrauch von Dipl.-Ing. C. Lányi. 2. erweiterte Auflage. Düsseldorf 1912. G. D. Baedeker

Verlagshandlung. 226 Seiten, Format 13×19 cm. Preis in Leinen gebunden 3 Mark.

Das Werk ist vor allem für den Anfänger bestimmt, übersichtlich und mit elementaren Kenntnissen den in der Literatur weit zerstreuten Stoff handlich zusammenstellend, so daß es auch für den Fachmann und Praktiker ein gerne gebrauchtes Nachschlagewerk bildet. Durch Rechenbeispiele aus der Praxis und an Hand vieler bewährter Zahlentafeln wird der Stoff recht anschaulich dargestellt. Gerade solche wichtige Einzelteile, wie Ueberhitzer, Ekonomiser, Schornsteine und Abhitzkessel, die noch nirgends in ihrer Berechnung dargestellt wurden, hat der Verfasser in den Bereich seiner Arbeit gezogen. Ebenso verhält es sich mit der Berechnung der zugehörigen Luftleitung bei künstlichem Zug. Die bisher verwendeten Faustformeln sind schon längst veraltet, so daß wir dem Verfasser für seine mühevollen Arbeit danken können. Daß er damit das dringendst Wichtige getroffen, zeigt die in kurzer Zeit erfolgte Neuauflage. Aufgenommen sind alle in Betracht kommenden Brennstoffe: Holz, Torf, Braunkohle und Steinkohle, ausgenommen die Heizöle. Von besonderem Interesse dürften folgende Abschnitte sein: Verbrennungsluftmenge, Verbrennungstemperatur, Luftüberschuß, Wärmeverluste innerhalb des Kessels, Nutzeffekt der Anlage, Verdampfungsziffer und Dampfpreis. Ganz neu ist die Berechnung der Abhitzkessel, deren zunehmende Verbreitung bei Schweißöfen für jeden Betriebsbeamten gebieterisch Beachtung erfordert; leider werden solche Kessel in Oesterreich durch engherzige Auslegung veralteter Bestimmungen noch nicht voll gewürdigt. Ebenso gut gefaßt sind die Abschnitte über Vorwärmer und Ueberhitzer. Einem besonderen Bedürfnis wird die Berechnung der Schornsteine und Dampfleitungen entgegenkommen, letztere auch vom Standpunkte der Wärmeverluste. Dem handlichen Buche sind 51 Tabellen beigegeben, welche wohl allen Anforderungen genügen dürften, so daß wir das Buch auf das angelegentlichste empfehlen können.

Steffan.

**Eisenbahnwesen.** Im Verlage Orell Füssli in Zürich erscheint im Laufe dieses Jahres ein größeres Werk unter dem Titel: Die Entwicklung des schweizerischen Eisenbahnwesens.

Kein Geringerer als der erste und langjährige Präsident der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen, Herr Placid Weissenbach, hat sich auf den Wunsch des Verlages entschlossen, die Bearbeitung der weitschichtigen Materie durchzuführen. Das Werk behandelt in erster Linie die Geschichte des Eisenbahnwesens und sodann den heutigen Stand desselben. Bei dem hohen Ansehen, das Herr Generaldirektor Weissenbach als Eisenbahnfachmann im In- und Auslande genießt, dürfte sein Werk, in dem er die im Laufe von Jahrzehnten gesammelten Erfahrungen verwertet, in Fach- und Verwaltungskreisen mit Spannung erwartet werden.

**Deutsche Eisenbahnkunde.** Von Dr. Paul Hausmeister. 8<sup>o</sup> (123). M.-Gladbach 1913, Volksvereins-Verlag, G. m. b. H. Geb. M 1·20, postfrei M 1·30.

Inhalt: I. Die wirtschaftliche Funktion des Eisenbahnwesens. II. Die technischen Anlagen. III. Die rechtliche Stellung der Eisenbahn. IV. Ausblicke aufs Ausland und Zukunft. Die von großer Sachkenntnis zeugende Arbeit behandelt, in vier Hauptabschnitte zerfallend, zunächst die volkswirtschaftliche und privatwirtschaftliche Funktion der Eisenbahn sowie deren geschichtliches Werden, das Tarifwesen und die soziale Fürsorge für das Fahrpersonal. Bei Besprechung der technischen Anlagen wird der technischen Organisation, des Baues, der maschinellen Einrichtungen und des Betriebes gedacht, worauf die öffentliche und privatrechtliche Stellung der



Eisenbahn leichtfaßlich und klar dargelegt wird. Ausblicke auf Ausland und Zukunft beschließen das sehr instruktive, bei aller Kürze trefflich orientierende Werkchen. Ein gutgeführtes Sachregister erleichtert schnelles Zurechtfinden.

**Der praktische Lokomotivbeamte. III. Teil : Steuerungen der Lokomotive** mit 132 Abbildungen und 6 Tafeln, gemeinverständlich dargestellt von **Regierungs- und Baurat Bode**, Berlin. Zweite vermehrte Auflage. Berlin 1913. Verlag von Kurt Amthor, Berlin C. 2. Preis M 3. 138 Seiten im Format  $12\frac{1}{2} \times 19$  cm mit 132 Abbildungen und 6 Tafeln.

Band III des «praktischen Lokomotivbeamten» ist soeben in zweiter Auflage erschienen. Das Buch, das in Fachkreisen allgemein geschätzt wird und sich besonders auch bei den Besuchern der Fachschulen großer Beliebtheit erfreut, ist nunmehr vom Verfasser noch erweitert und sind die neuesten Einrichtungen auf dem Ge-

biete der Steuerungen in jeder Hinsicht darin berücksichtigt worden. Wie sehr es der Autor versteht, das Wesen der Lokomotivsteuerungen insbesondere auch den in der Ausbildung begriffenen Lokomotivführeranwärtern nahe zu bringen, beweist wohl am besten der so außerordentlich rasche Absatz der ersten Auflage des Buches. Auch diesmal sind wiederum alle unnötigen schwierigen theoretischen Auseinandersetzungen weggelassen, wie überhaupt das kleine Werk sehr leicht verständlich und kurz gefaßt geschrieben ist, aber dabei trotz der knappen Form alles nur Wissenswerte auf dem Gebiete der Steuerungen behandelt. Besondere Erweiterungen haben die Kapitel über Schiebersteuerungen erfahren. Auch neue Abbildungen, sowie eine weitere Tafel wurden der Neuauflage beigelegt. Die äußere Ausstattung des in handlichem Format gehaltenen Buches ist gleich den anderen Bänden des «praktischen Lokomotivbeamten» eine sehr geschmackvolle und gediegene; trotz des Mehrumfanges hat der Verlag den Preis für das Buch nicht erhöht; es kostet nach wie vor nur 3 M = K 360.

## ALLGEMEINES.

**Blitzschlag in die Mittenwaldbahn-Oberleitung.** Infolge Blitzschlages in die elektrische Leitung der Mittenwaldbahn mußte der am 6. d. M. um 8 Uhr abends von Mittenwald abgehende Zug vor Seefeld stehen bleiben und bis nächsten Tag früh warten. Die Fahrgäste übernachteten im Zug oder im Wartesaal. Durch den Blitz wurden zwei Isolatoren zerstört. Der Zug konnte somit weder vorwärts noch rückwärts fahren. Wenn er nicht gerade in der Wagrechten stand, wäre es auf der steigungsreichen Strecke möglich gewesen, zurückzufahren. Aber noch schlimmer wird die Gefahr einer elektrischen Bahn durch die Unmöglichkeit beleuchtet, mit irgend einem anderem elektrischen Fahrzeug zu Hilfe zu kommen, weil die ganze Strecke oder ein großer Teil stromlos werden kann. Bei einer Dampfeisenbahn kann man von jeder Seite bis zur Unfallstelle herbeifahren, ja noch mehr, bei durch Blitzschlag entstehendem Brand kann jede Dampflokomotive als leistungsfähigste Feuerspritze dienen. Es wäre wohl zu wünschen, daß durch richtig wirkende Blitzschutzvorrichtungen die Betriebssicherheit der elektrischen Bahnen verbessert wird, denn derartige Ereignisse könnten bei Kriegszeiten geradezu verhängnisvoll für jedes Land werden. Wir glauben, daß die jederzeit betriebssichere, in beliebiger Zahl verwendbare Dampflokomotive mehr als gut genug ist, in solchen Fällen bloß zur Aushilfe herangezogen zu werden. Dieser Unfall zeigt auch wie leicht und gründlich an jeder Stelle der elektrische Betrieb einer ganzen Bahnlinie unterbrochen werden kann, auf Stunden und vielleicht Tage hinaus. Dieser Unfall dürfte für alle Schwärmer einer unbedingten Elektrisierung der Dampfeisenbahnen sehr ernüchternde Erwägungen bewirken.

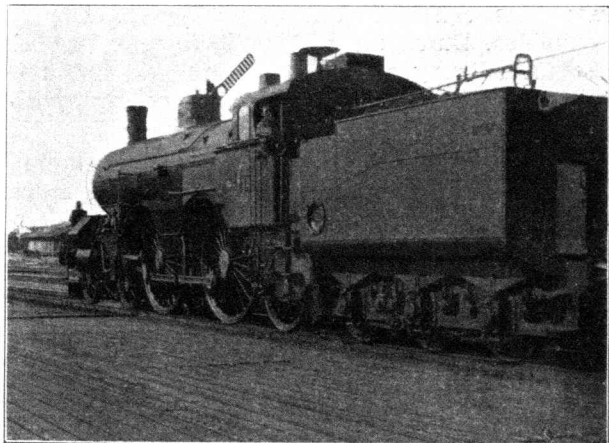
**Lokomotiv- und Wagenbestellungen.** An die österreichischen Lokomotiv- und Tenderfabriken wurde in jüngster Zeit vom Eisenbahnministerium die endgültige Bestellung von 179

Lokomotiven, und zwar von 25 Schnellzug-, 29 Personenzug- und 124 Güterzuglokomotiven, sowie einer schweren Gebirgslokomotive nebst 150 Tendern für das Jahr 1913 vergeben. Die Beschaffungskosten für diese Lieferung von Lokomotiven und Tendern betragen rund 19·8 Millionen Kronen. Ferner ist in den letzten Tagen bei den österreichischen Wagenfabriken auch die endgültige Bestellung von 2193 Wagen für das Jahr 1913 erfolgt. Diese Wagenbestellung umfaßt 401 Personenwagen, darunter 40 vierachsige Personenwagen für direkte Kurse, 130 Dienstwagen, 777 gedeckte und 885 offene Güterwagen. Die Beschaffungskosten für diese Lieferung von Wagen betragen rund 18 Millionen Kronen. Für die Weißkruiner Bahn (Rudolfswert—Möttling) wurden mit Liefertermin im ersten Vierteljahr 1914 bei den österreichischen Lokomotivfabriken 12 Lokomotiven, hier von 5 Schnellzuglokomotiven nebst 5 Tendern, mit Beschaffungskosten von rund 1,055.000 K und bei den österreichischen Wagenfabriken 51 Wagen, und zwar 20 Personenwagen, darunter 10 vierachsige Personenwagen, 6 Dienstwagen, 10 gedeckte und 15 offene Güterwagen, mit Beschaffungskosten von rund 905.000 K bestellt.

**Lohnforderungen der nordamerikanischen Lokomotivführer.** Die technische Seite dieser Frage ist umso lehrreicher, als bekanntlich auf den dortigen Bahnen im allgemeinen schwerere Lokomotiven in Betrieb kommen. Das Schiedsgericht einigte sich auf folgende Lohnsätze: 4·25 Doll. für 100 Meilen der Personenzuglokomotiven (13·40 K für 100 km, dem Geldwerte nach nur 7—10 K entsprechend), für Güterzüge 4·75 Doll. auf 100 Meilen oder 10 Stunden (entsprechend etwa 15 K auf 100 km umgerechnet, Geldwert 8—10 K). Verlangt wurde bei ersteren eine Abstufung je nach der Zylindergröße über 508 mm oder darunter, ferner die Ueberstunde mit 70 Cents = 3·50 K, bezahlt. Bei den Güterzügen wurden 7 Doll. = 35 K für die Malletlokomotive verlangt, mit 1·25 Doll. für Ueberstunden. Die Bahnen berechnen den Mehraufwand der Löhne, die natürlich auch für

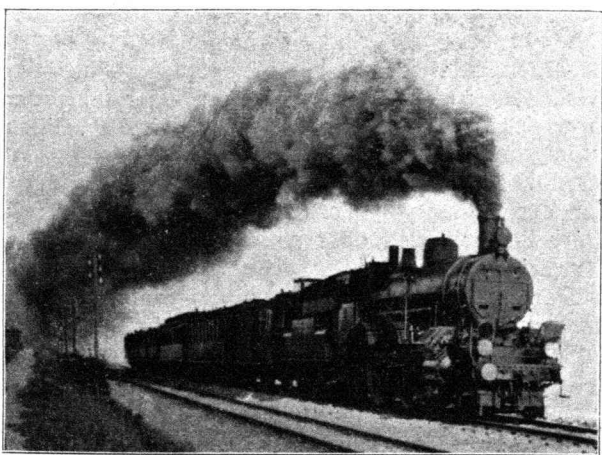
andere Bahnleute erhöht werden müssen, auf 300 Mill. K jährlich.

**2 B1 Atlantic-Schnellzuglokomotive, Serie 108 der Südbahn und k. k. Staatsbahnen.** Wir bringen nachstehend einige Momentbilder von der schönsten



2 B 1 Lokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 108 der Südbahn.

Schnellzuglokomotive, die M.-R. Gölsdorf je geschaffen. Links oben die Südbahnlokomotive vor der

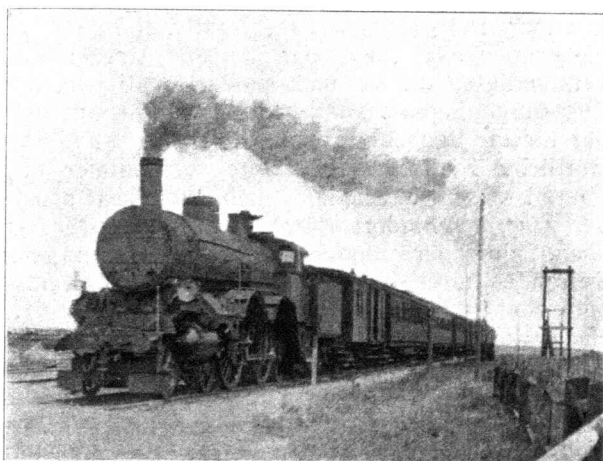


2 B 1 Schnellzuglokomotive, Bauart Gölsdorf, mit dem Schnellzug auf der Strecke Prag—Gmünd.

Station Mödling, rechts unten mit dem Schnellzuge in voller Fahrt. Beide Aufnahmen verdanken wir Herrn Stud. techn. Kleinpeter, die links unten stehende, besonders wirkungsvolle Aufnahme stellt den Schnellzug der k. Franz Josefs-Bahn, 5 km vor Prag auf 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung mit 230 t Belastung und 60 km/St. Geschwindigkeit dar. Wir verdanken dieses Bild Herrn Chef-Ing. Krispin von der I. böhm.-mähr. Maschinenfabrik in Prag. Beide Lokomotiven sind leicht zu unterscheiden. Die Südbahnlokomotive trägt den Schalltrichter für die Dampfpfeife und geteilten Rauchfang und nicht-saugende Injektoren, sie hat statt dem vierachsigen Tender nur dreiachsige von 14 m<sup>3</sup> Wasservorrat, welche für die Strecke Wien—Gloggnitz

ausreichen. Außerdem sieht man am Tender den Einsteigendeckel für das Mannloch des Injektor-Schlammsiebes.

**Gründung einer Lokomotivfabrik in Australien.** Die stark unter sozialdemokratischem Einfluß stehenden Staaten Australiens glauben das beste dieses Erdteils dadurch zu fördern, daß sie ihr Land so sehr wie möglich nach außen abschließen. Lieferungen für die Bundesstaaten werden, wenn irgend möglich, nur im Inlande vergeben. Da aber eine ganze Anzahl Zweige des Gewerbes in Australien nicht vertreten sind, ist man doch gezwungen, Lieferungen sehr häufig ins Ausland zu vergeben; meist gehen sie dann nach dem Mutterland England oder nach den Vereinigten Staaten. Durch die Gründung einer Lokomotivfabrik will sich der Staat Victoria mehr als bisher vom Auslande unabhängig machen. Seine Regierung hat die Lieferung von 20 Lokomotiven mit Tender an eine Firma vergeben, die dabei die Verpflichtung übernommen hat, mit einem Aufwand von 1 Million Kronen eine Lokomotivfabrik anzulegen. Das neue Werk soll schon im kommenden September in Betrieb genommen werden. Die Regierung hat dabei in Aussicht gestellt, daß in den nächsten 7 Jahren jährlich weitere 20 Lokomotiven und Tender ausgeschrieben werden sollen, deren Lieferung nach dem Bestreben,



2 B 1 Schnellzuglokomotive, Bauart Gölsdorf, mit dem Südbahn-Schnellzug Wien—Gloggnitz.

Australien vom Auslande unabhängig zu machen, wohl sicher der neuen Fabrik zufallen wird.

**Schreckensfahrt auf einer Lokomotive.** Nach dem «Frankf. Curier» vom 14. 5. 13. Der Führer und Heizer haben dieser Tage auf dem von ihnen geführten Orient-Expresszug Wien—Ostende in der Nähe von Passau auf bayrischer Strecke ein lebensgefährliches Abenteuer bestanden. Bei der Station Heiming entdeckten beide, daß an der Rückwand ihrer Maschine der Auswaschdeckel abgerissen war und heftige Dämpfe aus dem Kessel auf den Führerstand strömten. Der Heizer wurde sofort stark verbrüht.

Der Führer glaubte zuerst, daß das Wasserstandsglas gesprungen sei und begab sich auf die Heizerseite, um den Wasserstand abzusperren und hiedurch die Dampfausströmung zu verhindern. Da dieses Absperren des Wasserstandes während der Fahrt öfter vorkommt, glaubte der Führer, weder den Regulator schließen noch durch Anwendung der Luftbremse den Zug zum Halten bringen zu müssen. Als es ihm jedoch nicht gelang, durch Absperren des Wasserstandes der starken Dampfausströmung Halt zu gebieten, und er wie der Heizer bereits starke Brandwunden erlitten hatten, wurde ihm klar, daß der Auswaschdeckel undicht geworden sei. Der Heizer hatte mittlerweile die linke Führerstandtür geöffnet und war trotz seiner schweren Verletzungen auf die zum Besteigen des Führerstandes angebrachten Fußtritte geflüchtet. Durch die immer stärker ausströmenden Dampf- und Wassermassen war der Führerstand vollständig in Dampf gehüllt; deshalb konnte der Führer nicht mehr auf seinen Platz gelangen, sondern mußte, um weiteren Verbrühungen zu entgehen, aus dem Führerstande flüchten, so daß beide, Führer und Heizer, auf der linken Seite der Maschine hingen, während der Zug führerlos dahintraste. Dies alles spielte sich in wenigen Sekunden ab. Bei der Durchfahrt durch die Stationen Heiming und Schalding machten die beiden sich durch Winken und Schreien bemerkbar. Die dortigen Fahrdienstleiter hatten die die grauenvolle Lage der beiden bemerkt und verständigten die vorausliegenden Stationen, den Zug durch Signale zum Stehen zu bringen. Allein der für die Beobachtung der Signale mitverantwortliche Zugführer beachtete wie immer und überall diese Haltesignale nicht, und so sauste der Zug ungehindert durch die Stationen weiter. Nicht bloß der Zugführer, sondern auch jeder Reisende hätte den Zug durch die Notbremse zum Stehen bringen können. Der schwerverletzte Heizer konnte sich kaum mehr an den Fußritten halten und rief seinem Führer wiederholt zu, daß er abspringen wolle. Der Führer ermutigte ihn jedoch, auszuhalten, in der Hoffnung, daß der Zug bald zum Halten kommen müsse, und weil das Abspringen den sicheren Tod bedeuten würde. Da aber die Haltesignale vom Zugführer nicht beachtet wurden und der Führer fürchten mußte, daß sich der Heizer in seiner qualvollen Lage nicht länger halten könne, außerdem auch noch der Zug auf ein Hindernis stoßen und verunglücken könnte, entschloß sich der Führer trotz seiner Verletzung und des noch immer ausströmenden Dampfes, den Führerstand nochmals zu betreten. Nach kurzer Zeit gelang es ihm, wobei er sich allerdings weitere Verletzungen zuzog, das auf der Heizerseite liegende Seitentürchen zu erreichen und zu öffnen. Dadurch war es ihm möglich, an dem Kessel entlang zu gehen und den an der vorderen Brust der Lokomotive angebrachten Luftwechsel zu erreichen und zu öffnen, wodurch der Zug in der Station Sandbach zum Halten ge-

bracht wurde. Die beiden hatten etwa zehn Kilometer lang in ihrer qualvollen Lage ausgeharrt. Auch auf österr. Lokomotiven hat sich ein ähnlicher Vorfall ereignet, der aber weit glimpflicher verlief. Man hat seitdem nicht nur alle Schraubenbolzen verstärkt, sondern auch größtenteils deren Stückzahl erhöht, um jede Gefahr zu vermeiden. Durch die häufige Benützung ist auch deren Abnutzung entsprechend groß und muß deshalb bei sorgfältigster Ueberwachung rechtzeitig für eine Erneuerung gesorgt werden.

**Signierung der Reiseeffekten.** Zur Hintanhaltung größerer Verzögerungen in der Ablieferung von Reiseeffekten infolge Verschleppung oder Verwechslung wird dem reisenden Publikum dringend empfohlen, Reiseeffekten aller Art (als Reisegepäck, Eil- oder Frachtgut) mit der Bestimmungsstation, sowie dem Namen, Stand, Ort und der Wohnung des Empfängers (Eigentümers) zu bezeichnen. Am zweckmäßigsten geschieht dies auf dem Gepäck-(Fracht-)Stück, beziehungsweise auf dessen Emballage selbst oder auf einem an diese in seiner ganzen Fläche festgeklebten Zettel. Bei Körben, Säcken, Ballen, Taschen usw. ist es angezeigt, die Angaben auf ein mit dem Kollo dauerhaft verbundenes Täfelchen aus Holz, Leder oder Pappe zu schreiben. Diese Maßregel erleichtert den anstandslosen Transport und bietet die sicherste Gewähr für das rasche Zustandebringen verschleppter, verwechselter oder zurückgebliebener Reiseeffekten im Falle unrichtiger oder fehlender bahnseitiger Bezettelung, wie sie bei der eiligen Expedition des Gepäcks — insbesondere während der starken Reisesaison — leicht vorkommen kann. Zur Verhütung von Verschleppungen sollen auch ältere Beklexungen oder sonstige Zeichen, die zu Verwechslungen mit Eisenbahnbeförderungszeichen Anlaß geben könnten, im Sinne der Bestimmungen des § 31 des Eisenbahn-Betriebsreglements vor der Aufgabe entfernt werden.

---

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

**Postsparkassenkonto 27722.      Fernsprecher 4675.**

Deutsches Reich: Polytechn. Buchhandlung A. Seydel,  
Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.

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

10. Jahrgang.

Juni 1913.

Heft 6.

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

## Die neuen 2 C 1 Pacific-Heißdampf-Schnellzuglokomotiven der königlich ungarischen Staatseisenbahnen (M. Á. V.).

(Mit 15 Abbildungen.)

Programmgemäß soll im Verlauf der nächsten Jahre ein großer Teil der wichtigsten Hauptlinien der königl. ungar. Staatseisenbahnen mit Goliat-

Pacific-Type geplant, deren vier erste Exemplare anfangs des Vorjahres die Werkstätten der Maschinenfabrik der kön. ung. Staatseisenbahnen verließen.

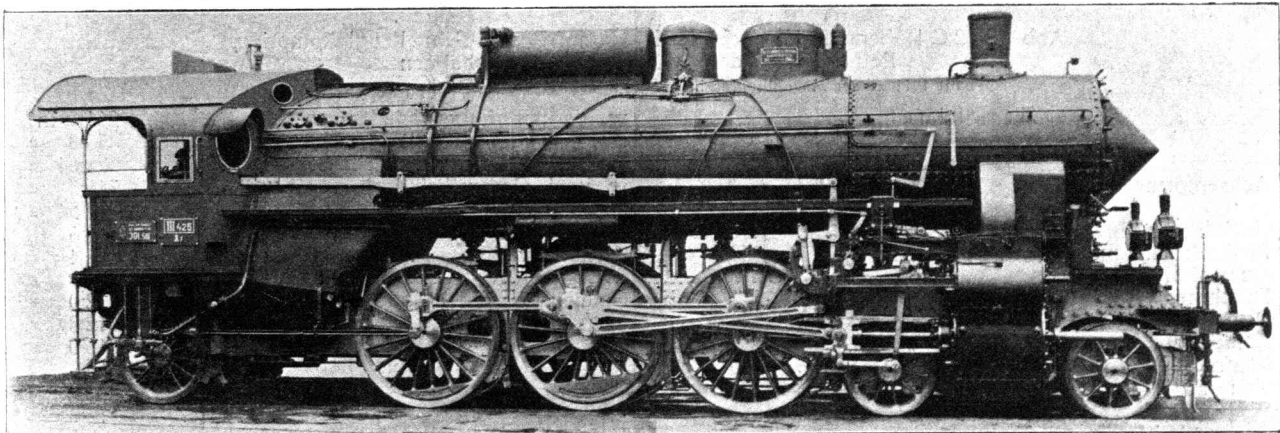


Abb. 1. 2 C 1 Vierzylinder-Verbund-Heißdampf-Pacific-Schnellzuglokomotive, Reihe 301.500 der königl. ungar. Staatsbahnen.

Gebaut 1911 in der Maschinenfabrik der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest.

Zylinderdurchmesser . . . . .	2×410/650	mm	d. Heizfläche des Ueberhitzers . . . . .	53·6	m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	660	«	Gesamtheizfläche . . . . .	315·5	«
Laufreddurchmesser . . . . .	1040	«	Rostfläche . . . . .	4·84	«
Treibrad- . . . . .	1826	«	Dampfspannung . . . . .	16	Atm.
Schlepprad- . . . . .	1220	«	Leergewicht . . . . .	79·6	t
Fester Radstand . . . . .	3880	«	Dienstgewicht . . . . .	88·4	«
Ganzer . . . . .	11340	«	Treibgewicht . . . . .	48·0	«
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	3020	«	Belastung der 1. Achse . . . . .	12·0	«
32 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .	127	«	« 2. . . . .	12·8	«
195 Siederohre, . . . . .	52	«	« 3. . . . .	16·0	«
Lichte Rohrlänge . . . . .	5500	«	« 4. . . . .	16·0	«
w. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	16·8	m <sup>2</sup>	« 5. . . . .	16·0	«
« . . . . . Rohre . . . . .	245·1	«	« 6. . . . .	15·6	«
« . . . . . insgesamt . . . . .	261·9	«			

Oberbau versehen werden, um den schon sehr dringend gewordenen erhöhten Ansprüchen des sich von Jahr zu Jahr steigenden Verkehrs wenigstens teilweise nachkommen zu können. Trotz des zulässigen Achsdruckes von 16 t konnten die schweren 2 B 1 Breitbox-Atlantictypen Kategorie In<sup>1)</sup> und die 1 C 1 Prärietype III<sup>2)</sup> auf die Dauer nicht mehr genügen.

Infolgedessen wurde von der Direktion der kön. ung. Staatseisenbahnen eine bedeutende Anschaffung von großen, schweren Lokomotiven der

<sup>1)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1906, Seite 129, mit 2 Abb.

<sup>2)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1910, Seite 97, mit 3 Abb.

Es sind dies die Schnellzugslokomotiven Nr. 301.001 und Nr. 301.002, dann Nr. 301.501 und Nr. 301.502; erstere Heißdampf-Vierlingsmaschinen, letztere Vierzylinder-Heißdampf-Verbundmaschinen.

Bis auf das Triebwerk sind beide Maschinen vollkommen gleich. Die Verbundmaschine arbeitet mit 16 Atm. Dampfspannung, während die Vierlingsmaschinen vorläufig mit 12 Atm. Betriebsdruck arbeiten.

Die Gesamtanordnung beider Bauarten ist aus den photographischen Aufnahmen Abb. 1, 2 und 3, sowie aus den Typenblättern Abb. 4 und 6 ersichtlich, wo auch die Hauptabmessungen angeführt sind.

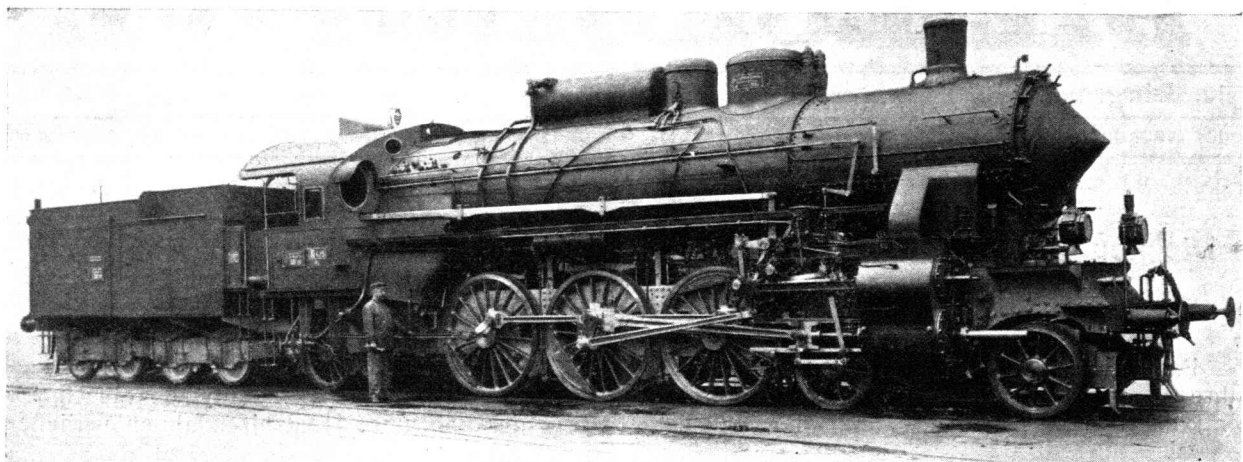


Abb. 2. 2 C 1 Vierzylinder-Verbund-Heißdampf-Pacific-Schnellzuglokomotive, Reihe 301.500 der königl. ungar. Staatsbahnen.

Gebaut 1911 in der Maschinenfabrik der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest.

Maschine:				
Achsenformel . . . . .	$\overline{1} \text{ K T } \overline{11}$			
	75	70		
Hochdruckzylinderdurchmesser . . . . .	410	mm	w. Verdampfungs-Heizfläche . . . . .	261·9 m <sup>2</sup>
Niederdruckzylinder » . . . . .	650	«	d. Ueberhitzer-Heizfläche . . . . .	53·3 «
Querschnittsverhältnis . . . . .	1:2·513	—	f. « « . . . . .	71·64 «
Durchmesser der Kolbenschieber, H.-Z. . . . .	254	mm	w. u. d. Gesamtheizfläche . . . . .	315·5 «
Durchmesser der Kolbenschieber, N.-Z. . . . .	354	«	a. « . . . . .	333·54 «
Kolbenhub . . . . .	660	«	Leergewicht . . . . .	79·6 t
Laufraddurchmesser . . . . .	1040	«	Dienstgewicht . . . . .	88·4 «
Treibraddurchmesser . . . . .	1826	«	Treibgewicht . . . . .	48·0 «
Schleppraddurchmesser . . . . .	1220	«	Geleisdruck der 1. Achse . . . . .	12·0 «
Drehgestell-Radstand . . . . .	2400	«	« « 2. « . . . . .	12·8 «
Gekuppelter Radstand . . . . .	3880	«	« « 3. « . . . . .	16·0 «
Schlepp-Radstand . . . . .	3460	«	« « 4. « . . . . .	16·0 «
Ganzer Radstand . . . . .	11340	«	« « 5. « . . . . .	16·0 «
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	3020	«	« « 6. « . . . . .	15·6 «
kl. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1700	«	Größte Zugkraft, 0·16 Adh. . . . .	7·68 «
Krebstiefe am Kesselbauch . . . . .	762	«	« « 0·6 pd <sup>2</sup> · l : D. . . . .	11·660 «
32 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .	119/127	«	Größte Länge . . . . .	14414 mm
195 Siederohre, « . . . . .	47/52	«	« Breite . . . . .	3100 «
Lichte Rohrlänge . . . . .	5500	«	« Höhe . . . . .	4650 «
Dampfspannung . . . . .	16 Atm.	«	Größte zulässige Geschwindigkeit . . . . .	100km/St.
Rostfläche . . . . .	2423 × 2000 =	4·846m <sup>2</sup>	Tender:	
w. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	16·8	m <sup>2</sup>	Raddurchmesser . . . . .	1057 mm
« « « Rauch- u. Siederohre . . . . .	245·1	«	Radstand der Drehgestelle . . . . .	1600 «
			« insgesamt . . . . .	4770 «
			Wasservorrat . . . . .	26·0 t
			Kohlen . . . . .	8·0 «
			Leergewicht . . . . .	22·78 «
			Dienstgewicht . . . . .	56·14 «

Der Pacific-Bauart gemäß läuft die Lokomotive auf 6 Räderpaaren, von denen die vorderen zwei in einem jederseits um 70 mm seitlich verschiebbaren Drehgestell, vereint sind, dessen Kugelzapfenlager Abb. 7, — in einer Führung des Drehgestelles gleitbar — durch Blattfedern in die Mittellage zurückgeführt wird.

Um eine gleichmäßigere Belastung des Drehgestelles zu erreichen, wurden an demselben zwei seitliche Spiralfederstützen vorgesehen; leichter Auswechselbarkeit halber sind die Spiralfedern in oben mit Deckeln versehenen Gehäusen untergebracht.

Die Räder der 3., 4. und 5. Achse, welche sich samt dem Drehgestell unter der Rauchkammer und dem Langkessel vor der Feuerbüchse befinden, sind gekuppelt; das 6. Räderpaar, ein auf 2650 mm ideellem Halbmesser radial einstellbares Schleppräderpaar von jederseits 75 mm

Seitenspiel nach System Webb, Abb. 8, liegt hinter der Feuerbüchse, dessen Rückstellung durch eine oberhalb angeordnete Wickelfeder mit Kugelfpannenstützung erfolgt.

Zufolge der De Glehn'schen Anordnung mit geteiltem Triebwerk ist die vordere Kuppelachse, also die dritte Achse, die Triebachse für die inneren, die vierte mittlere jedoch die Triebachse für die äußeren Zylinder. Erstere ist eine einteilige Kurbelachse, Abb. 9, letztere hingegen gerade, — das Material beider ist 3% Nickelstahl. Wie aus Abb. 9 ersichtlich, sind die Hohlkehlen an der Nabe und am Kurbelhaufen recht zweckmäßig durch Rippen und Flossen ausgerundet, wodurch Anrisse vermieden werden. Sämtliche Achsen sind mit 60 mm Durchmesser durchbohrt. Bei den Kuppel- und Treibachslagern gelangten Stellkeile zur Verwendung, außerdem wurde überdies der Zapfenhals mit Dichtung versehen, um das Aus-

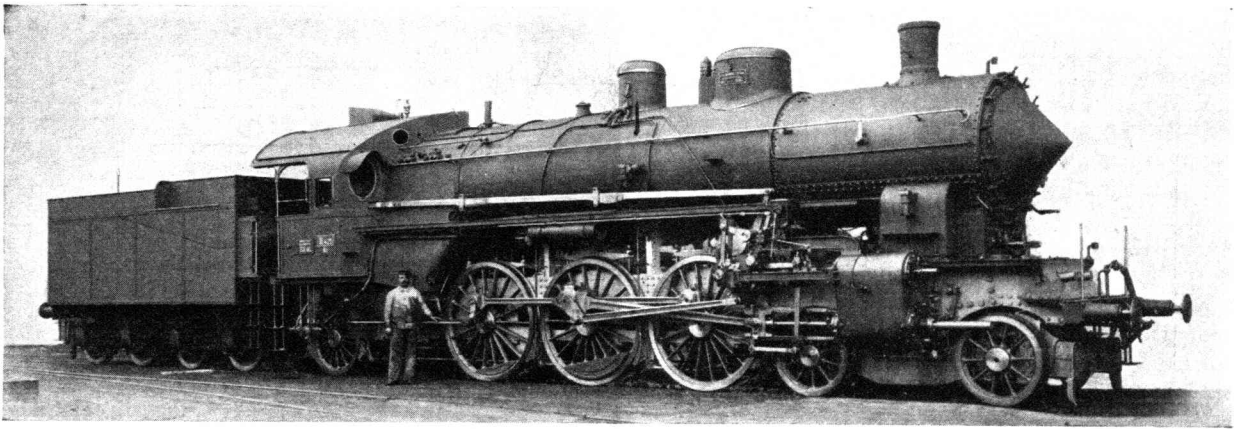


Abb. 3. 2 C 1 Heißdampf-Vierlings-Pacific-Schnellzuglokomotiven, Reihe 301 der königl. ungar. Staatsbahnen.  
Gebaut 1911 in der Maschinenfabrik der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest.

Achsenformel	→	mm
	$\overline{1} \text{ K T t } \overline{11}$	
	75                      70	
Zylinderdurchmesser	4 × 430	«
Kolbenhub	660	«
Durchmesser der Kolbenschieber	254	«
Laufraddurchmesser	1040	«
Treibraddurchmesser	1826	«
Schleppraddurchmesser	1220	«
Drehgestell-Radstand	2400	«
Gekuppelter	3880	«
Schlepp- «	3460	«
Ganzer	11340	«
Kesselmitte ü. S. O. K.	3020	«
Kl. i. Kesseldurchmesser	1708	«
Krebstiefe am Kesselbauch	762	«
32 Rauchrohre, Durchmesser	119/127	«
195 Siederohre, «	47/52	«
Lichte Rohrlänge	5500	«
Dampfspannung	12	Atm.
Rostfläche	4·846	m <sup>2</sup>
w. Heizfläche der Feuerbüchse	16·8	«
w. « « Rauch- u. Siederohre	245·1	«
« Verdampfungs-Heizfläche	261·9	«

d. Ueberhitzer-Heizfläche	53·3	m <sup>2</sup>
f. «	71·64	«
w. u. d. Gesamtheizfläche	315·5	«
a. «	333·54	«
Leergewicht	77·4	t
Dienstgewicht.	86·0	«
Geleisdruck der 1. Achse	11·3	«
« « 2. «	12·0	«
« « 3. «	16·0	«
« « 4. «	16·0	«
« « 5. «	16·0	«
« « 6. «	14·7	«
Größte Zugkraft 0·6 p d <sup>2</sup> l : D	9·625	t
« Länge	14·414	mm
« Breite	3100	«
« Höhe	4650	«
« zulässige Geschwindigkeit	100	km/St.
Tender:		
Raddurchmesser	1057	mm
Radstand der Drehgestelle	1600	«
« insgesamt	4770	«
Wasservorrat	26·0	t
Kohlenvorrat	8·0	«
Leergewicht	22·78	«
Dienstgewicht	56·14	«

fließen von Oel zu verhindern. Ein Längsbalancier befindet sich zwischen der dritten und vierten Achse, während der Balancier zwischen der fünften und sechsten durch zwei Winkelhebel und eine Zugstange ersetzt ist.

Sämtliche Tragfedern liegen oberhalb der Achslager, jene der Kuppelräder sind 1100 mm lang mit 13 Blättern 90 × 13 mm.

Der 28 mm starke Hauptrahmen ist in 1240 mm lichter Entfernung und 12.970 mm Länge innerhalb der Räder gelegen und wurde rückwärts auf 1100 mm zusammengezogen, um genügenden Raum für die seitliche Verschiebung von jederseits 75 mm der Schleppachse frei zu lassen.

Die vier Zylinder beider Maschinentypen haben innere Dampfeinströmung. Die weit vorgeschobenen Innenzylinder bilden ein Sattelstück mit direkter Verschraubung an der Rauchkammer. Im Zylindergußstücke ist die Druckausgleichvorrichtung mit einem mittleren Hahn von 70 mm Durchmesser, bzw. 100 mm an den Niederdruckzylindern untergebracht, deren Betätigungshebel

von Hand an der rechten Stehkesselseite ist. Die rückwärtigen Stopfbüchsen der Kolbenstangen besitzen Metalldichtungen nach System Schmidt, vorne hingegen haben die Kolbenstangen Gußeisenführungen ohne Stopfbüchsen in geschlossenen Hülsen.

Auf jedem Einströmrohr finden wir ein großes und auf den Zylinderdeckeln je ein kleines Luftsaugventil; bei der Lokomotive Nr. 301.002 fehlt letztere Anordnung; — die betreffenden Oeffnungen in den Zylinderdeckeln wurden blind verschraubt; außerdem haben die Zylinderdeckel noch je ein Kompressionsventil gegen Wasserschläge.

Der rechte äußere Zylinder, Abb. 10, hat ein Anschlußstück für Manometer, der linke äußere hingegen für den Siemens-Halskeschen elektrischen Pyrometer, System Rautenkrantz.

In Abb. 10 ist der Niederdruckzylinder dargestellt mit 650 mm Durchmesser und 23 mm Wandstärke. Er trägt zugleich den Anfahrtschieber, dessen Gehäuse in der unteren Ecke dieser Abbildung dargestellt ist. Er läßt nicht bloß Frischdampf einströmen, sondern gestattet auch dem



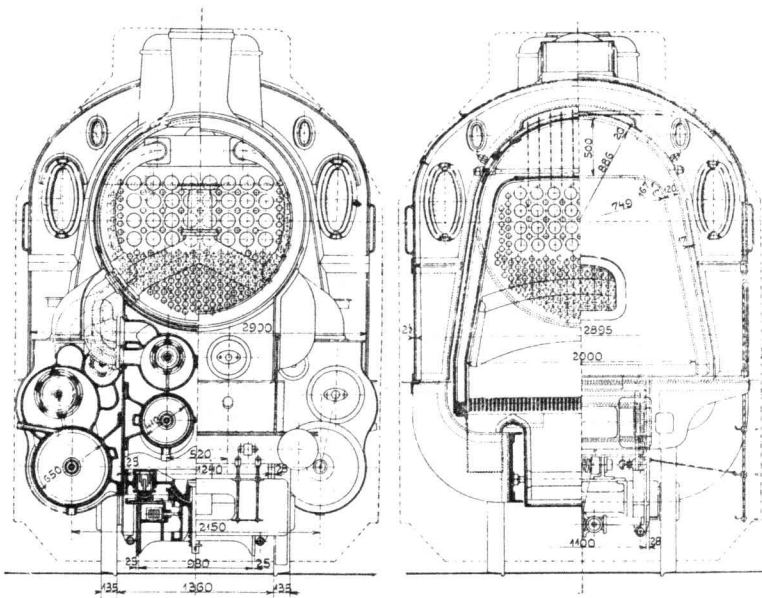


Abb. 5. Querschnitte und Ansichten zu Abb. 4.

Hochdruckzylinder einen eigenen, freien Auspuff in das Blasrohr, wie in Abb. 11 dargestellt ist.

Je ein Lineal bildet die Kreuzkopfführung für die inneren, je zwei Lineale diejenige für die äußeren Zylinder. Die Schmierung der Kolben und Schieber besorgen zwei Friedmann'sche Ölpumpen mit je zehn Ausläufen. Die Umsteuerung der Heusingerschen Steuerung wird mittels Schraube bewirkt. Die inneren Schieberstangen erhalten ihre Bewegung von den äußeren Schieberstangen durch Vermittlung eines zweiarmigen Hebels und einer Welle; die Steuerung, Abb. 12, ist eigene Konstruktion der Maschinenfabrik der königl. ungar. Staatseisenbahnen und ermöglicht eine vollständig gleichmäßige Dampfverteilung sowohl der inneren, als auch der äußeren Zylinder.

Die Hängeisen erfassen direkt am Kulissenbolzen die Schieberschubstange, wie erstmalig bei den C + C Mallet-Maschinen der M. Á. V. ausgeführt.<sup>3)</sup>

Durch die herzförmige Ausnehmung der Schieberschubstange hindurch führt ein Verbindungsbolzen eines vorgeschobenen Punktes am Voreilhebel, von dem aus mittels Stangen und Umkehrwelle die Innenzylinder-Steuerung betätigt wird. Abb. 12.

Wie aus nachstehender Steuerungsablehrung der Vierlings-Pacificlokomotive ersichtlich, sind die Verhältnisse beider Zylinder in allen Stellungen fast gleich, während sonst bedeutende Abweichungen nicht zu vermeiden sind.

Die Kolbenschieber von 254 mm Durchmesser an den Hochdruckzylindern und den Vierlingszylindern, sowie von 354 mm Durchmesser an den Niederdruckzylindern sind gemäß den neuesten Normalien der königl. ungar. Staatseisen-

<sup>3)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1912, Seite 6 Abb. 5-6.

bahnen mit je zwei 70 mm breiten, übereinander geschobenen Ringen, mit innerer, runder Spannfeder versehen und hat sich diese Konstruktion bisher sehr gut bewährt. In Abb. 13 ist der Niederdruckschieber dargestellt, aus der auch die N-Form des Ringstoßes ersichtlich ist.

Bei der Vierlingsmaschine geht die Ausströmung der Außenzylinder durch die Innenzylinder mittels Knierohr unter den Schieberkasten hindurch, so daß ein einfaches gewöhnliches Standrohr in Kesselmitte anzuordnen blieb.

Die zu den auf einer Seite gelegenen inneren und äußeren Zylindern gehörigen Kurbelarme bilden gemäß der Neigung der Zylinder-Mittellinien einen Winkel von nahezu 180°, die entsprechenden rechts- und linksseitigen hingegen 90°; die rechte Kurbel eilt vor.

Der in einer 2832 mm langen Rauchkammer endigende Kessel der Verbundmaschine mit der bedeutenden Gesamtlänge von 11.240 mm ist mit Schmidtschem Rauchröhren-Ueberhitzer versehen. 32 Rauchrohre von 119/127 mm Durchmesser in 144 mm Teilung, in vier Reihen angeordnet, dienen zur Aufnahme der Ueberhitzerelemente; erstere sind bei der Lokomotive Nr. 301.001 rückwärts, nach System Pogany-Lahmann wellenförmig, bei den anderen jedoch vollständig glatt. Je ein Ende der Ueberhitzerelemente mündet wie üblich in die, mit dem Reglerkopf kommunizierende Naßdampfkammer, während die anderen Enden in die Heißdampfkammer münden. Beide Kammern bilden ein einziges Stahlgußstück, welches am oberen Teile der Rauchkammerrohrwand befestigt ist. Die in die Rauchkammer ragenden Teile des Ueberhitzers sind in einem Schutzkasten eingeschlossen, der vorne drei übereinander jalousieartig angeordnete Klappen besitzt, die automatisch durch einen Dampfkolben bewegt werden.

Der Langkessel besteht aus drei Schüssen, deren kleinster mittlerer einen lichten Durchmesser von 1700 mm aufweist, mit 18 mm Blechstärke. Die Rundstöße sind überlappt, die Langstöße durch dreireihige Doppellaschen mit gezacktem Rande verbunden, der oberhalb der Räder befindliche Stehkessel, Abb. 14, ist 2000 mm im Lichten breit; leichteres Aufsteigen der Dampfblasen und bessere Wasserzirkulation anstrebend, wurden die Breitendimensionen der Zwischenräume zwischen Feuerkisten- und Stehkesselwand bedeutend größer als sonst üblich angenommen; beim Bodenring ist diese Breite 76 mm, im Niveau der Feuerkistendecke schon 130 mm.

Auch an der Rückwand wurde eine lichte Weite von 127 mm schon kurz über der Rostfläche eingehalten.





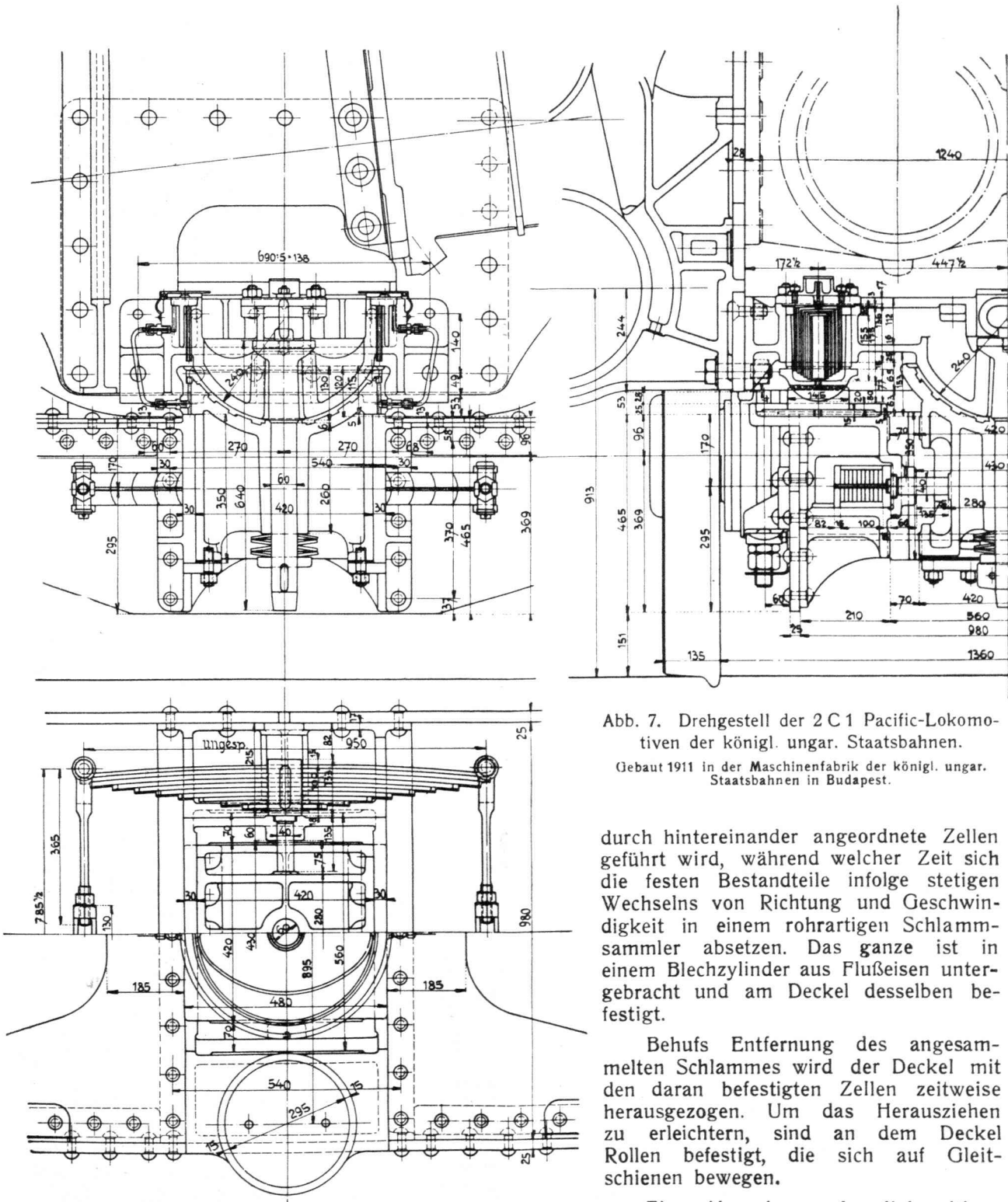


Abb. 7. Drehgestell der 2 C 1 Pacific-Lokomotiven der königl. ungar. Staatsbahnen.

Gebaut 1911 in der Maschinenfabrik der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest.

durch hintereinander angeordnete Zellen geführt wird, während welcher Zeit sich die festen Bestandteile infolge stetigen Wechsels von Richtung und Geschwindigkeit in einem rohrartigen Schlamm-sammler absetzen. Das ganze ist in einem Blechzylinder aus Flußeisen untergebracht und am Deckel desselben befestigt.

Behufs Entfernung des angesammelten Schlammes wird der Deckel mit den daran befestigten Zellen zeitweise herausgezogen. Um das Herausziehen zu erleichtern, sind an dem Deckel Rollen befestigt, die sich auf Gleitschienen bewegen.

Wasserreiniger, nach der Bauart der königl. ung. Staatsbahnen<sup>4)</sup> Abb. 15, welche eine sehr gut bewährte Normalkonstruktion der königl. ungar. Staatseisenbahnen bildet. Die Wirkungsweise desselben besteht darin, daß das Speisewasser

Eine Abzweigung des linksseitigen Speiserohres mündet in den Kohlspritzenschlauch, eine solche des rechtsseitigen Speiserohres in das Aschkastenspritzrohr, am rechtsseitigen Speiserohr ist auch die Verschraubung für den Feuerlöschschlauch angebracht. Der Aschenkasten ist nicht an dem Kessel, sondern am Rahmen befestigt und mit

<sup>4)</sup> Siehe «Die Lokomotive,» Jahrgang 1912, Seite 49, Abbildung 1.

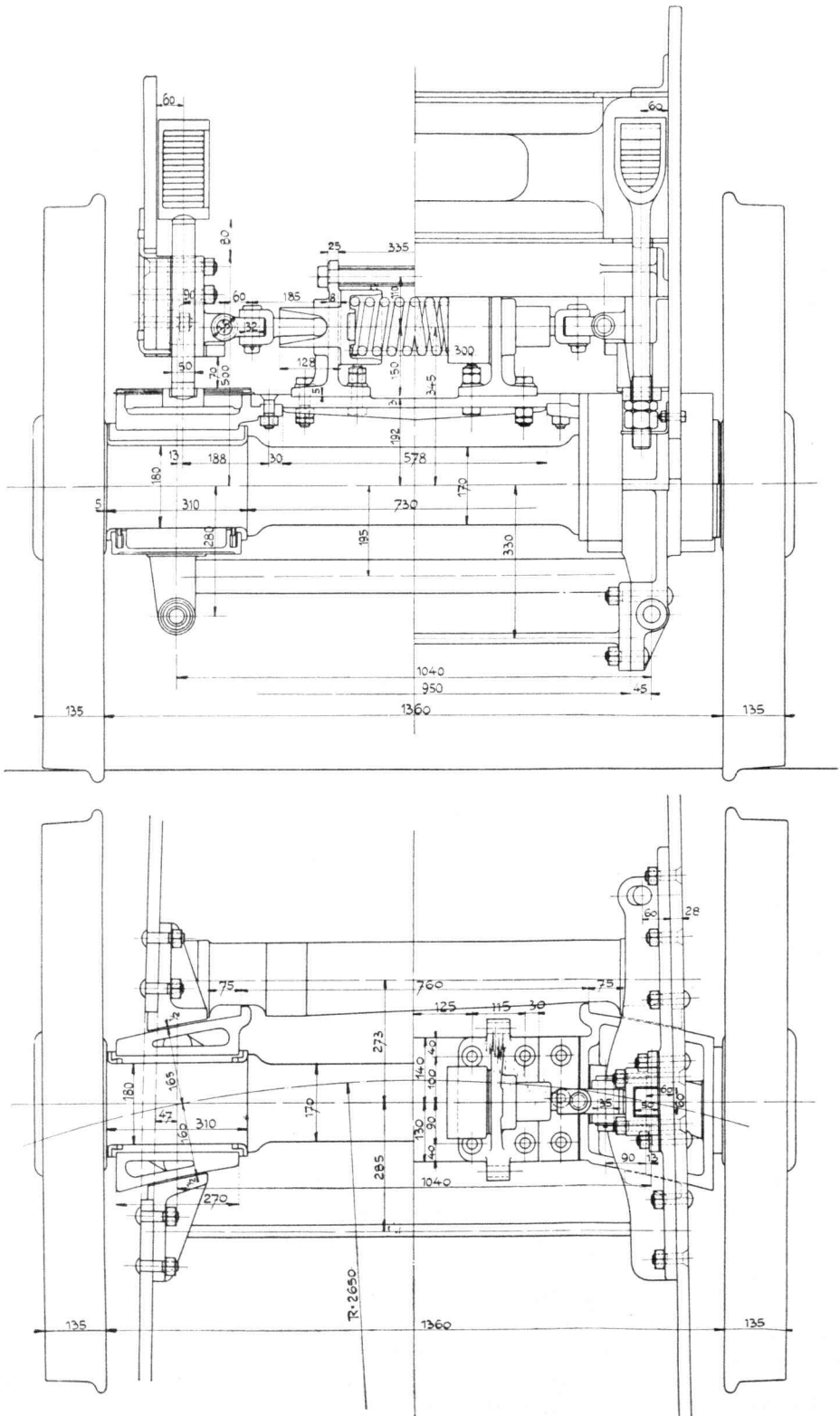


Abb. 8. Schleppachse, Bauart Webb, der 2C 1 Heißdampf-Pacific-Schnellzugslokomotiven der königl. ungar. Staatsbahnen.

Die Rauchkammertüre ist nach amerikanischem Muster jedoch aus Flußeisen einflügelig, rund und vorne mit einem Kegelan-satz aus Blech, innen mit Schutzblechen versehen. Im Inneren der Rauchkammer befindet sich außerdem ein Blasrohr, ein kegelförmiges Funkensieb, ein Spritzrohr und die Dampfeinströmröhre; ebenso ein Röhrchen, das zu dem im Führerhaus befindlichen Vakuummeter führt, welches zur Messen des Vakuums in der Rauchkammer dient. Ein durch komprimierte Luft wirkender Sandstreuapparat, welcher die Kuppelräder besandet, eine Dampfheizungseinrichtung nach System Lancrenon und ein Hausschalterscher Geschwindigkeitsmesser, der vom hintersten Kuppelrad angetrieben wird, ergänzen die Ausrüstung der Lokomotive.

Mittels Westinghouse-Bremse, deren Gestänge druck ausgleichend wirkt, werden die gekuppelten Räder und das Schlepp-räderpaar gebremst. Das Führerhaus hat eine nach vorne schneidenartig zugespitzte Stirnwand und besitzt vorne Drehfenster mit Schirmen, am Dache eine Lüftungs-klappe und eine Azetylen-Decken-lampe. Anlässlich der baupolizeilichen Proben wurde mit diesen Lokomotiven auf ebener Strecke bei auffallend ruhigem Gang eine Höchstgeschwindigkeit von 140 km erreicht, entsprechend 408 Umläufen der Treibräder, 712 der Laufräder, 612 der Schlepp-räder und einer mittleren Kolbengeschwindigkeit von 8.976 m. Zur leichteren Uebersicht der Ver-schiedenheit der Hauptabmessungen der beschriebenen Lokomotiven diene folgende Zusammenstellung:

Bodenklappen versehen; ein Fallrost ermöglicht die leichte Reinigung des Rostes.

schiedenheit der Hauptabmessungen der beschriebenen Lokomotiven diene folgende Zusammenstellung:



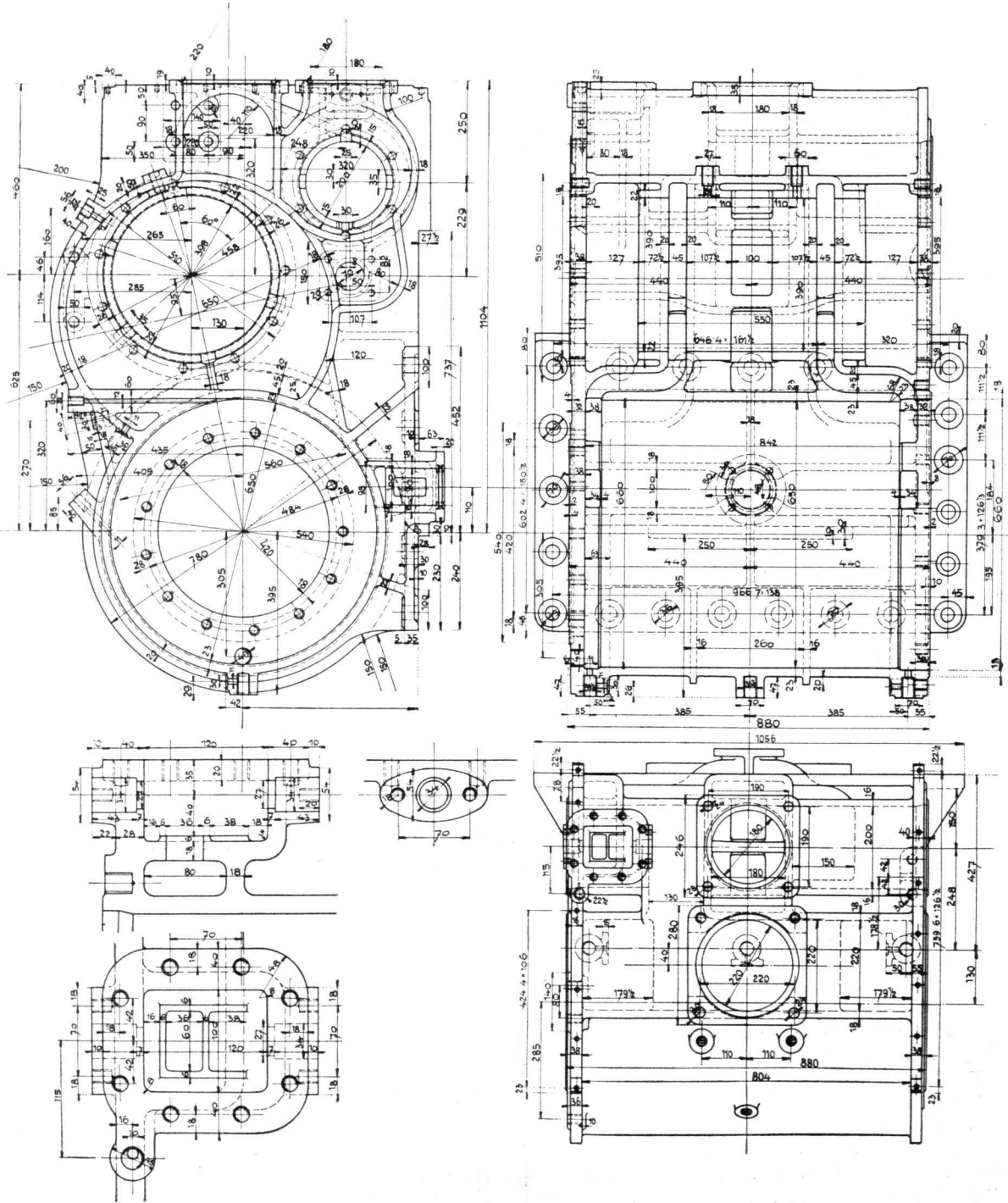


Abb. 10. Niederdruckzylinder der 2 C 1 Vierzylinder-Verbund-Heißdampf-Pacific-Schnellzugslokomotive, Nr. 301.501 der königl. ungar. Staatsbahnen.

als Verdampfungsheizfläche betrachtet ein Verhältnis zur Rostfläche von  $261,9 : 4,84 = 54,2$ , rechnet man entsprechend  $\frac{1}{3}$  der Ueberhitzer-Heizfläche als gleich beansprucht hinzu, erhält man etwa 1:60, das übliche Maß für die in Ungarn meist gebräuchliche Schwarzkohle.

Unter allen bekannt gewordenen Schnellfahrten Europas hat sie mit wenigen anderen den

Höchstwert von 140 km/St. erreicht, entschieden aber allein bislang diese Grenze mit den verhältnismäßig kleinen Rädern von 1826 mm Durchmesser. Solche Räder hatten die alten 2 B Lokomotiven für 80 km/St. Höchstgeschwindigkeit, bei der höheren Geschwindigkeit von 90 km/St. ging man bis auf 2140 mm Raddurchmesser. Erst bei den 2 C Maschinen fing man wieder mit kleineren

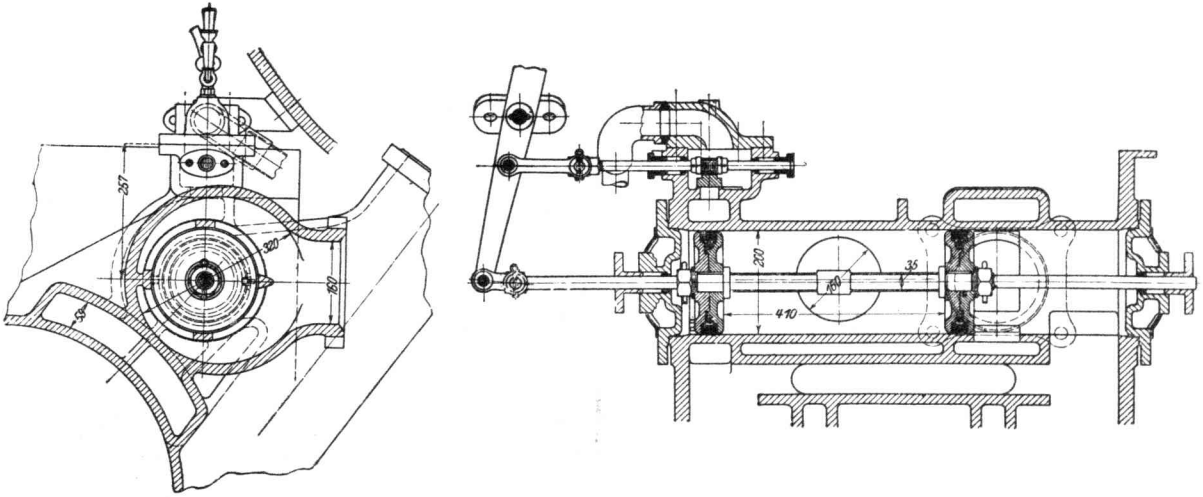


Abb. 11. Anfahrvorrichtung an den 2 C 1 Vierzylinder-Verbund-Heißdampf-Pacific-Schnellzugslokomotiven, Reihe 301.501 der königl. ungar. Staatsbahnen.

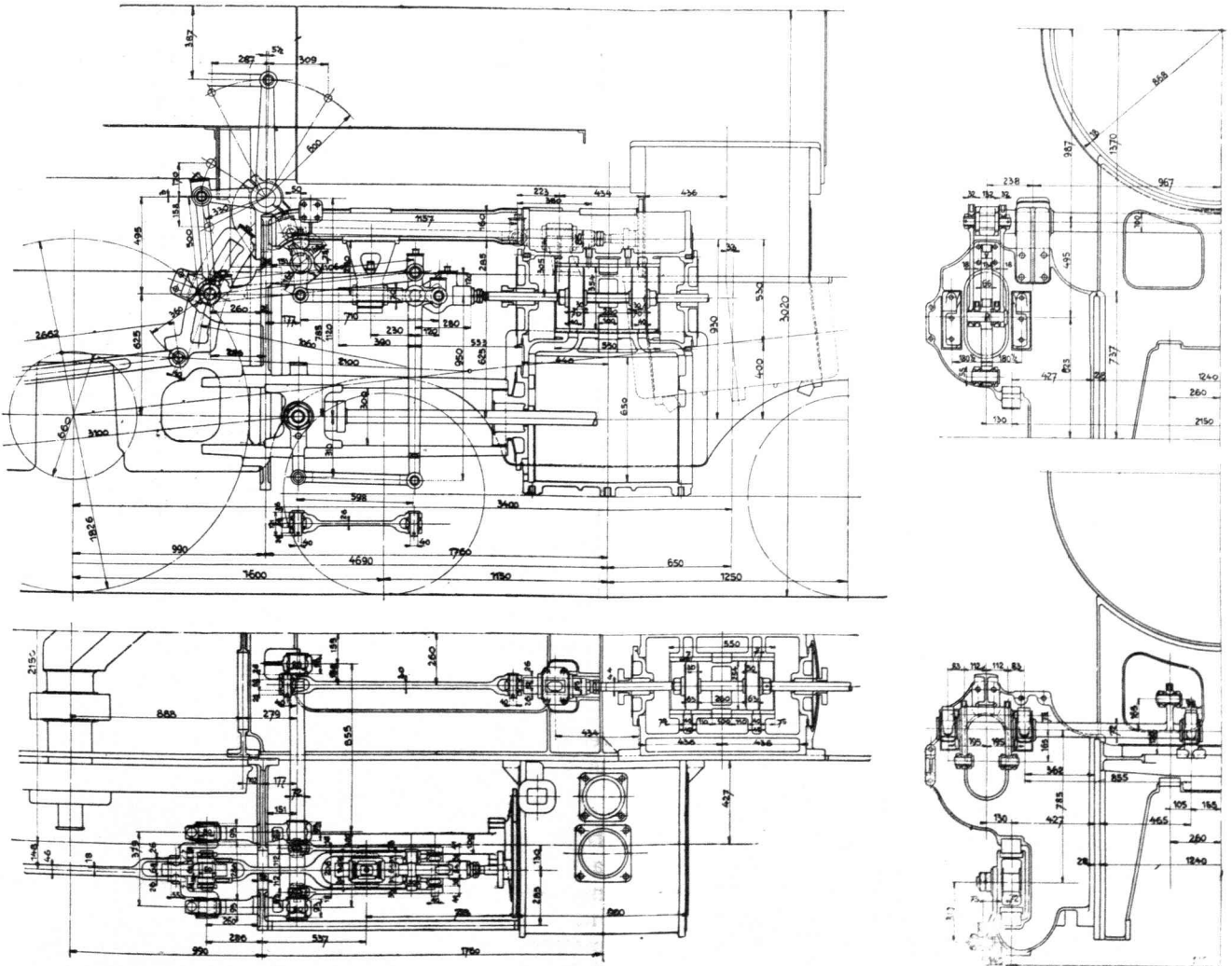


Abb. 12. Steuerung der Vierzylinderverbundmaschinen nach der Bauart der Maschinenfabrik der königl. ungar. Staatsbahnen.

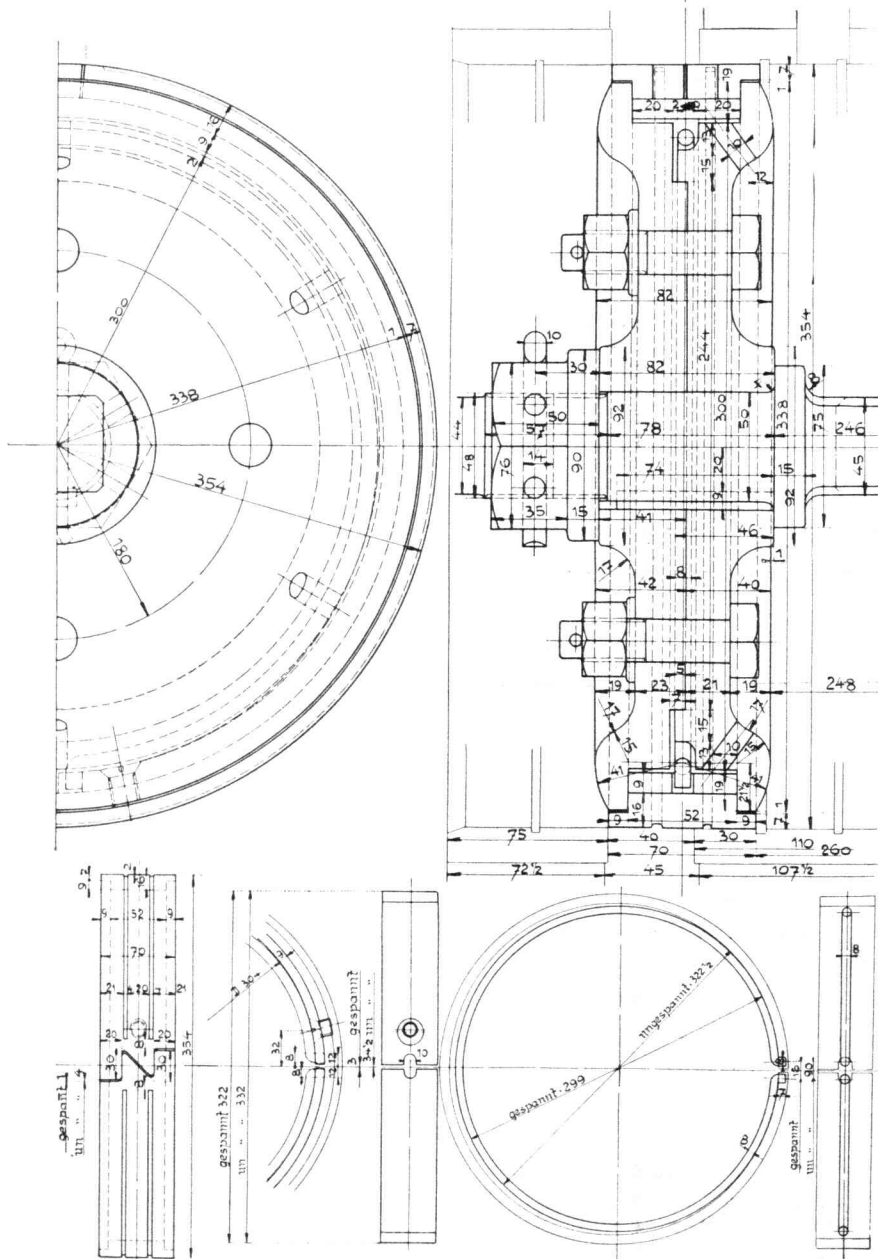


Abb. 13. Niederdruck-Kolbenschieber der 2 C 1 Vierzylinder-Verbund-Heißdampf-Pacific-Schnellzuglokomotive, Nr. 301.501, der königl. ungar. Staatsbahnen.

Rädern an und ließ bei 1826 mm Durchmesser schon 90 km selbst bei Zweizylindermaschinen ohne weiteres zu, ebenso bei den 1 C 1 Lokomotiven der Prätier-type. Bei dem Verlangen nach höherer Leistung und Geschwindigkeit mußte man bei der 2 C 1 Breitboxtype wohl auf die größeren Räder in vielen Fällen verzichten.

Wie die vorliegende Type zeigt, hat sich selbst bei 5500 mm Siederohrlänge noch immer 2832 mm Rauchkammerlänge ergeben. Würde man daher diese Räder von 1826 mm Durchmesser auf das früher übliche Maß von 2140 mm gebracht haben, so würden abermals 942 mm toter Länge und entsprechenden Gewichtes zu obigen 2832 mm hinzukommen. Durch die Anwendung des Vierzylindertriebwerkes mit nahezu vollkommenem Massenausgleich ist es aber auch ohnehin möglich, an kleinere Treibräder weit höhere Ansprüche zu stellen, wie ja die Probefahrten dieser Maschine ergeben haben.

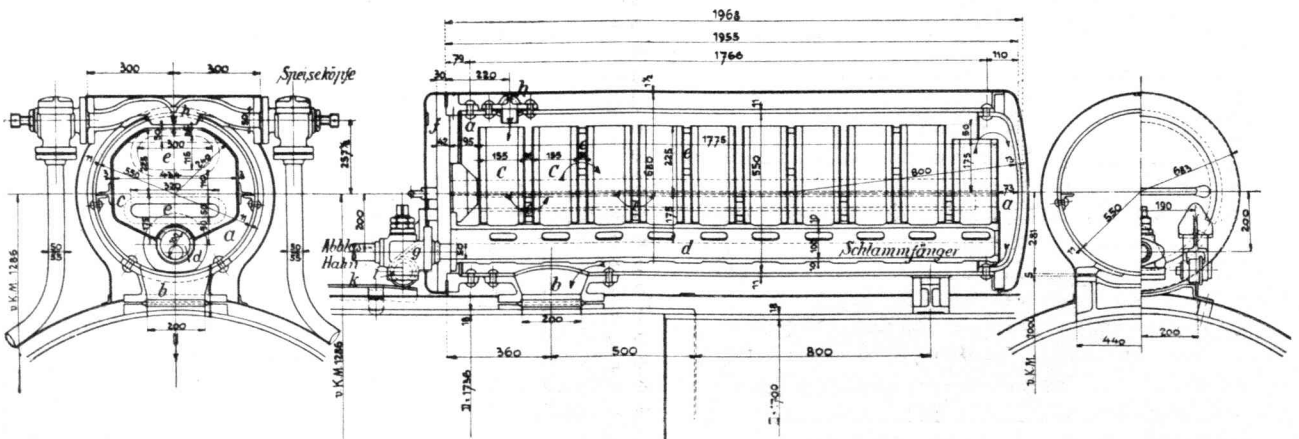


Abb. 15. Wasserreiniger, System der MÁV., an der 2 C 1 Vierzylinder-Verbund-Pacificlokomotive Nr. 301.501 der königl. ungar. Staatsbahnen.





Steuerungsablehrung der 2 C 1 Vierlings-Pacific-Heißdampf-Lokomotiven der königl. ungar. Staatseisenbahnen, Reihe 301.

Exzenter-Hub . . . . .	300	mm	Kanalweite . . . . .	40	mm
Kulissen-Radius . . . . .	1060	«	Voreilhebel . . . . .	850 + 120	«
Kolbenhub . . . . .	660	«	Länge der Treibstange, außen . . . . .	3100	«
Außere Ueberdeckung . . . . .	32	«	« « « innen . . . . .	2100	«
Innere « . . . . .	0	«	« « Exzenterstange . . . . .	2662	«

Marke am Steuerbock	Verein- strömung	Lineare Voreilung	Größte Eröffnung	Beginn der Dampfdehn.	Kompress.	Voraus- strömung	Verein- strömung	Lineare Voreilung	Größte Eröffnung	Beginn der Dampfdehn.	Kompress.	Voraus- strömung	
	%	mm		%	%	mm	%		%		%		
Links außen				Vorwärts				Rechts außen					
0	92	5	5	7 1/2	50 1/2	49 3/4	90	6	6	7 1/2	47	47	vorne rückw.
	93	5 1/2	5 1/2	7	49 3/4	50 1/2	90 1/2	5	5	6 1/2	47	47	v.
20	97	5	7	19	63 1/2	64	97	5	7	19 1/2	64 1/2	65 1/2	r.
	98 1/2	5	7	20	64	63 1/2	97 1/2	4 1/2	7	19 1/2	65 1/2	64 1/2	v.
30	98 1/2	5	8	29 1/2	71	73	98 1/2	5	8	29 1/2	72	73	r.
	98 1/2	5	8 1/2	30 1/2	73	71	98 1/4	5	9	30 1/2	73	72	v.
40	99	5	11	39 3/4	77	78	99	5	11 1/2	40	77	77 1/2	r.
	99	5	11 1/2	40	78	77	99	5	12	40 1/2	77 1/2	77	v.
50	99 1/2	5	14	49 3/4	81	82	99 1/4	5 1/2	14	50	81	82	r.
	99 1/2	5 1/2	16	50	82	81	99 1/2	5	15 1/2	50	82	81	v.
60	99 3/4	5	18	60	85	86	99 1/4	5	19	60	85	86	r.
	99 1/4	5	21 1/2	59 1/4	86	85	99 3/4	5	21	59	86	85	v.
82	100	4	47	83 1/2	93 1/2	94	100	4	43	81	93 1/2	92 3/4	r.
	100	6	50	81 1/2	94	93 1/2	99 1/2	6	48	80	92 3/4	93 1/2	
Links innen				Vorwärts				Rechts innen					
0	93	4 1/2	4 1/2	8	51	49	93	5 1/2	5 1/2	8	48	46	vorne rückw.
	92 1/2	5	5	9 1/2	49	51	90	5 1/2	5 1/2	8	46	48	v.
20	98	5	6 1/2	19 1/2	65 1/2	65	98	5	7	19 3/4	67	66 1/2	r.
	98	5	6 1/2	21 1/2	65	65 1/2	98 1/2	4 1/2	6 1/2	20	66 1/2	67	v.
30	98 1/2	5	8	30 1/4	73	72	99	5	8	29 1/2	72 1/2	73	r.
	98 1/2	5	9	32 1/2	72	73	99	5	9	33	73	72 1/2	v.
40	99	5	12	39 1/2	77 1/2	78	99	5 1/2	11 1/2	40	78	78 1/3	r.
	98 3/4	5	10 1/2	40 1/2	78	77 1/2	99	5	12	41	78 1/2	78	v.
50	99 1/4	5	15 1/2	50 1/4	81 1/2	82 1/2	99 1/4	5	14	50 1/2	82	82 1/2	r.
	99 1/2	5	13 1/2	49 3/4	82 1/2	81 1/2	99 1/2	5	15 1/2	49 1/4	82 1/2	82	v.
60	99 3/4	5	21	61 1/2	85 1/2	86 1/2	99 1/2	5	18 1/3	61	85	86 1/2	r.
	99 3/4	5	19 1/2	59	86 1/2	85 1/2	99 3/4	5	20	59	86 1/2	85	v.
82	100	7	48	84	94	95	100	6	46 1/2	83 1/2	91 1/2	94 1/2	r.
	100	4 1/2	45	80	95	94	100	3 1/2	41	78	94 1/2	91 1/2	

nicht die schwerste geworden, denn sie hält sich mit 88,4 t Dienstgewicht in mittlerer Linie. Ihre Kesselabmessungen mit Rost und Heizfläche sind nahezu gleich (4,84 gegen 4,9 m<sup>2</sup>, 333 gegen 370 m<sup>2</sup>, wobei letztere viel längere Feuerrohre aufweist, 6006 gegen 5500 mm) der Zwilling-lokomotive mit Schmidtüberhitzer der Chicago- und Nordwestbahn (Die «Lok.» 1912, Seite 10, Abb. 1—2). Die ungarische Lokomotive ist jedoch trotz Vierzylindertriebwerk bedeutend leichter, 88 t gegen 113 t, sie steht natürlich an Adhäsionsgewicht mit 48 t bedeutend gegen die amerikanischen 70 t zurück, die in Mitteleuropa in ab-

sehbarer Zeit nicht zuerreichen sind. Bemerkenswert ist noch das bedeutende Mehrgewicht der Verbundmaschine von 2,4 t gegen die Vierlingsmaschine, die hauptsächlich den größeren Zylindern, Kolben, Schiebern usw. zuzuschreiben ist, zu denen noch der Kesselsteinabscheider hinzukommt.

Am Schlusse unserer Ausführungen sprechen wir an dieser Stelle den königl. ungar. Staatsbahnen und deren Maschinenfabrik für die überaus entgegenkommende Ueberlassung wertvoller Unterlagen zur Beschreibung unseren besonderen Dank aus.

Steffan.



Rostfläche . . .	0 98 m <sup>2</sup>
Dampfspannung . .	8 Atm.
f. Heizfläche . . .	78·12 m <sup>2</sup>
Leergewicht . . .	23·0 t
Treibgewicht . . .	13·0 »
Dienstgewicht . .	26·3 »

Ueber das Schicksal der Maschinen 7—12 und 53—58 konnte ich nichts Näheres mehr erfahren; die vorstehend abgebildete hat allein alle anderen überlebt.

Bei der Verstaatlichung der Berlin-Görlitzer Eisenbahn wurden sie von der kgl. Eisenbahndirektion Berlin übernommen. Sie erhielten die Nr. 32—37 (statt 7—12) und 62—69 (statt 53—60). Erstere wurden 1896—1890 ausgeschieden. Später, bei der letzten Umnummerierung und Einführung der Gattungsbezeichnungen um 1905 erhielt sie die Dienstnummer 1501 und die Gattungsbezeichnung P<sub>0</sub>. Bis 1908 wurde sie noch im Zug- u. Verschiebe-

dienst auf dem Anhalter Bahnhof in Berlin verwendet; von da ab diente sie bis 1910 als Heizmaschine in der kgl. Eisenbahn-Hauptwerkstätte Tempelhof in Berlin-Tempelhof und ist dann Winter 1910/11 anscheinend auf Abbruch verkauft worden. Auffällig war an der Maschine nur die erhöhte Feuerkiste nach Belpaire, die bei neueren Maschinen der K. P. E.-V. nur bei den nicht zahlreichen Lokomotiven der Gattung S7 Bauart Grafenstaden zu finden ist, durch die (innenliegende) Stephenson-Steuerung mit offenen Stangen (die älteren preußischen Normalmaschinen haben ausschließlich Allansteuerung mit gekreuzten Stangen) und der zum Teil in das Führerhaus ragende Preßluftbehälter für die Luftdruckbremse nach Bauart Carpenter. Die unter dem Bilde beigefügte Tabelle zeigt Zahlenangaben über Maschine und den auf dem Bilde nur zum Teil sichtbaren 2achsigen Tender mit hufeisenförmigem Wasserkasten.

### Kurbelachsen nach Bauart Frémont.

Mit 6 Abbildungen.

Bekanntlich treten die an den Kurbelzapfen gekröpfter Lokomotivachsen beobachteten Anrisse ausschließlich auf der der Achse zugekehrten

Frémontschen Aussparung versehen und dann dem Betrieb wieder übergeben wurden. Sie erwiesen sich als vollständig betriebssicher.<sup>1)</sup>

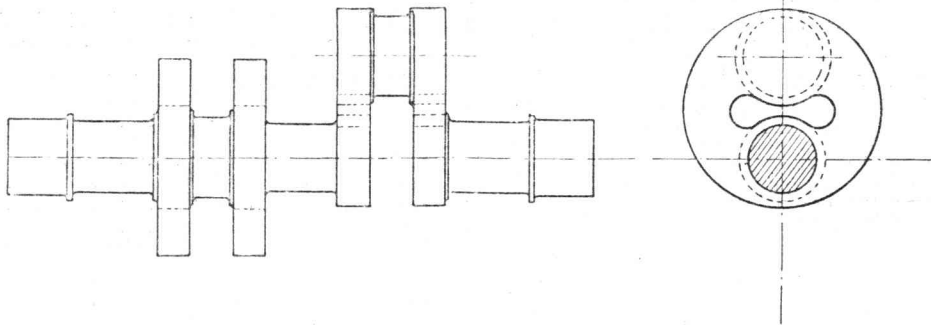


Abb. 1. Zeichnung einer Kurbelachse, Patent Frémont.

Seite der Zapfen und im Uebergang zwischen Zapfen und Kurbelblatt auf. Die Beanspruchung des Materials an dieser Stelle ist noch wenig geklärt und läßt sich rechnerungsmäßig nicht feststellen. Die hierdurch hervorgerufene Unsicherheit, welche besonders durch das in Frankreich festgestellte Auftreten von Rissen beleuchtet wird, zu beseitigen, ist Charles Frémont gelungen, indem er an der betreffenden Stelle die Verbindung des Zapfens mit dem Kurbelblatt überhaupt aufhebt. Er schneidet das Kurbelblatt dort aus und gibt ihm Ringform, nach Abb. 1.

Die Erfahrungen, welche mit diesen Achsen bislang in Frankreich gemacht worden sind, entsprechen den Erwartungen in vollem Maße. Besonders überzeugend wirken die Fälle, in welchen bereits mit Anrissen behaftete Achsen mit der

Um festzustellen, welchen Einfluß die Frémontsche Aussparung der Kurbelblätter auf das Verhalten der Achse bei übermäßiger Beanspruchung hat, wurde von der Firma Krupp<sup>2)</sup> folgender Versuch angestellt, der in den Abb. 2—6 anschaulich dargestellt ist.

Eine doppelt gekröpfte Lokomotivkurbelachse wurde mitten durchgeschnitten, so daß zwei einfache Kurbeln aus genau gleichem Material erhalten wurden. Die eine dieser Kurbeln wurde mit

<sup>1)</sup> Nähere Angaben hierüber bringt die «Revue générale des chemins de fer» Heft Nr. 6 vom Dezember 1908.

<sup>2)</sup> Die Frémont-Achse steht unter Patentschutz. Das alleinige Ausführungsrecht für Deutschland, Oesterreich und Italien hat die Firma Fried. Krupp A.-G., Essen erworben.

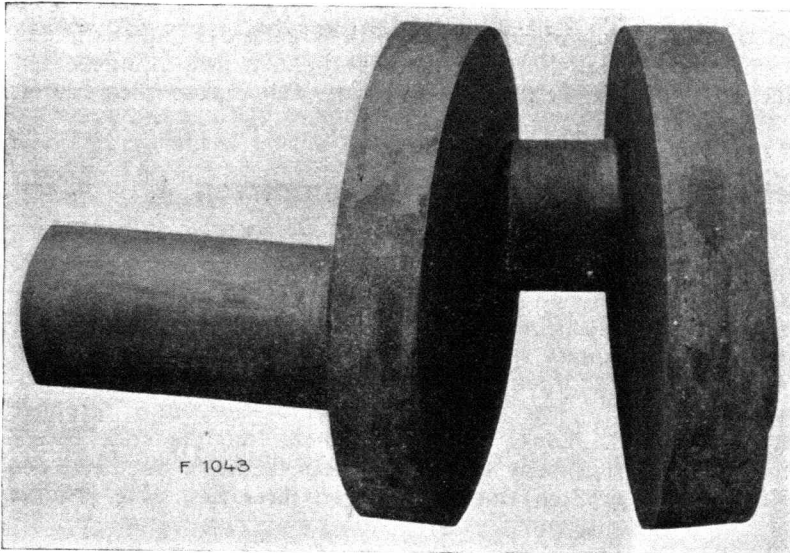


Abb. 2. Bruchversuch an einer halben Kurbelachse normaler Bauart.

der Frémontschen Aussparung versehen, die andere in ihrem ursprünglichen Zustande belassen. Durch Eintreiben von Keilen zwischen die Kurbelblätter unter der hydraulischen Schmiedepresse wurde dann versucht, die Kurbeln zum Bruch zu bringen.

Die beistehende Abbildung 2 zeigt, daß bei der Achshälfte mit vollen Kurbelblättern schon nach geringer Verbiegung ein Bruch in der Hohlkehle des Kurbelzapfens eintrat, während bei der mit Frémontscher Aussparung versehenen Hälfte, Abb. 3—6, erst nach starker Verbiegung Anrisse in den Kurbelblättern eintraten, die sich in achsialer Richtung im Zapfen fortsetzten. Der Versuch

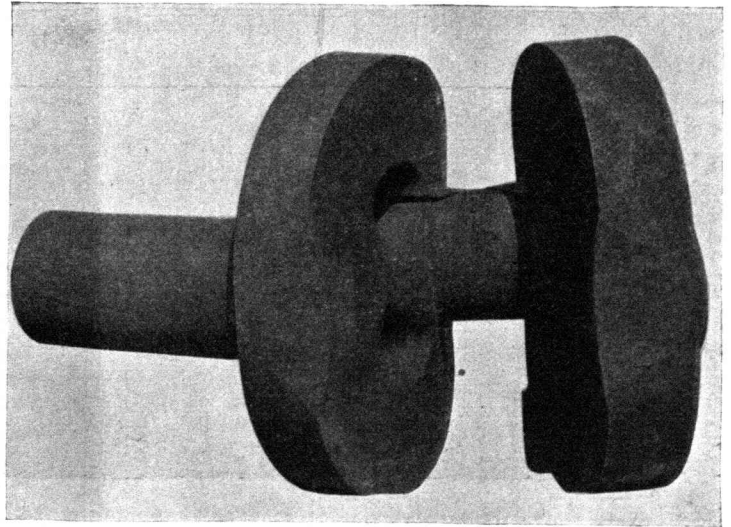
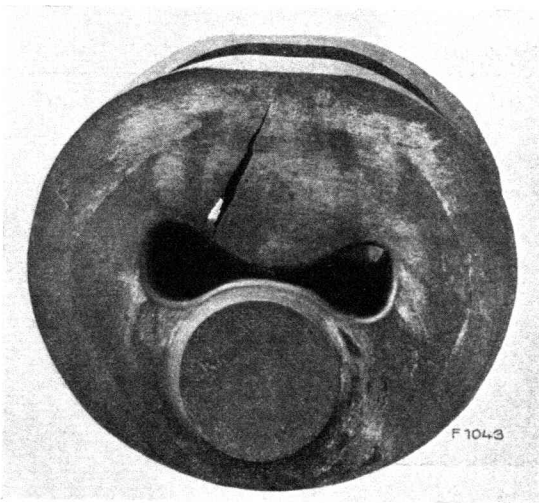


Abb. 3—4. Bruchversuch an einer halben Kurbelachse, Patent Frémont.

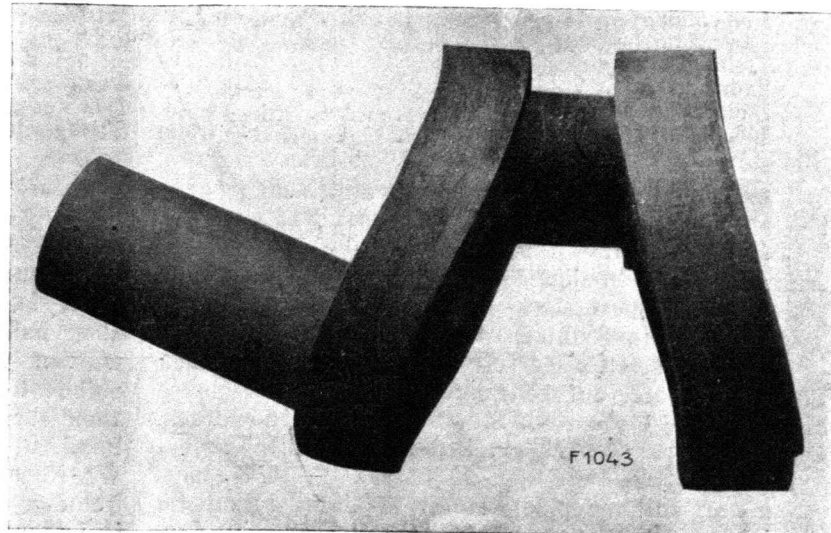
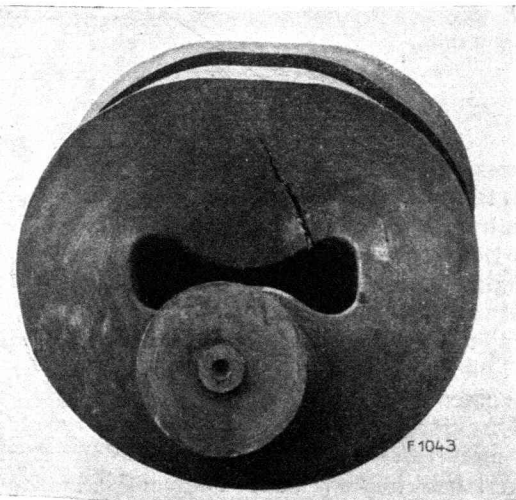


Abb. 5—6. Bruchversuch an einer halben Kurbelachse, Patent Frémont.

zeigt, daß die Art der Beanspruchung bei der Frémont-Achse eine andere und eine weit günstigere ist als bei der Achse mit vollen Kurbelblättern. Die

gefährliche Stelle am Uebergang des Zapfens in das Blatt ist nicht mehr vorhanden und infolgedessen die Betriebssicherheit der Achse wesentlich erhöht.

## Die ältesten im Betriebe befindlichen österr. Lokomotiven. I.

Mit 2 Abb.

Die Lebensdauer der österr. Dampflokomotiven ist durchwegs höher als in den Nachbarstaaten, denn sie werden bis zur Grenze ihrer wirtschaftlichen Verwendung ausgenützt. Dennoch gibt es große Verschiedenheiten, denn einige Gattungen aus den 70er und 80 Jahren sind bereits verschwunden, als ihre Kessel das gesetzliche Höchstalter von 30 Jahren erreichten und anderweitige Gebrechen, wie Rahmenbrüche, Kurbelrisse

gesehen hat, weiß sich noch an die alten Maschinen mit sattelförmigen Wasserkästen und blank gescheuerter Messingblechverschalung des Dampfdomes zu erinnern, so daß sie als alte Bekannte vor ihrem Abbruche noch verewigt werden sollen.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, eröffnet 6. Jänner 1838, war nicht nur die erste österreichische Dampfeisenbahn, sondern auch eine der größten Unternehmungen ihrer Zeit. Wie †Hofrat

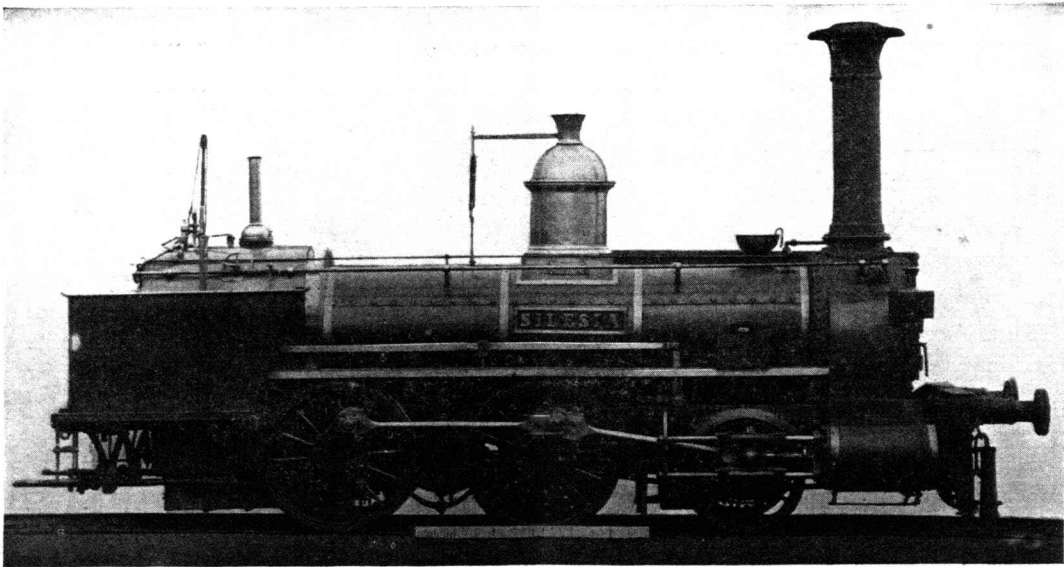


Abb. 1. 1 B Güterzuglokomotive «Silesia», Reihe III der ehemaligen Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Gebaut 1852 von der Maschinenfabrik der Wien—Raaberbahn (Haswell).

Zylinderdurchmesser . . . . .	395 mm	Lichte Länge . . . . .	4055 mm
Kolbenhub . . . . .	579 «	w. Heizfläche der Rohre . . . . .	93·5 m <sup>2</sup>
Laufzylinderdurchmesser . . . . .	948 «	« « « Box . . . . .	7·5 «
Treibrad « . . . . .	1264 «	« « insgesamt . . . . .	101·11 «
Radstand . . . . .	3331 «	Rostfläche . . . . .	1·38 «
Dampfspannung . . . . .	5·6 At.	Dienstgewicht . . . . .	26·95 t
148 Siederohre, Durchmesser . . . . .	52·7 mm	Treibgewicht . . . . .	20·25 «

und dgl. mit zufällig zusammen auftretenden, ganz abgenutzten Achsen, Zylindern und Radreifen zusammenfielen.

Die ehemalige Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat ganz besonders ihre Lokomotiven auf das äußerste ausgenützt. Aber nicht alle Typen, so sind beispielsweise die aus 1873 stammenden 1 A 1, später auf 1 B umgebauten Schnellzuglokomotiven bis auf 2 Stück abgebrochen worden, dagegen sind noch ein Dutzend alter 1 B Tenderlokomotiven, aus den Jahren 1849—1853 stammend, vorhanden, die somit 65 Jahre schon im Dienste stehen und daher allseits Interesse verdienen. Noch jeder, der den Nordbahnhof in Wien

Gölsdorf in unserer Zeitschrift, Jahrgang 1910, Seite 89 und 116 mitteilte, besaß die Kaiser Ferdinands-Nordbahn zur Zeit ihrer Betriebseröffnung zwar nur 17 Lokomotiven verschiedenster Herkunft aus England, Amerika und Belgien, die aber bald auf einen erhöhten Stand gebracht wurden. Außer diesen Ländern wurde auch der einheimische Lokomotivbau herangezogen, vor allem die Maschinenfabrik der Wien—Gloggnitzer-Bahn unter Direktor Haswell, W. Günther in Wr.-Neustadt und Norris in Wien. Der großen fremden Musterkarte folgten bald einheimische Regelbauarten, insbesondere als der starke Kohlenverkehr den Bau leistungsfähigerer Maschinen ver-

langte. Es waren bei dem günstigen Gelände nur 1 B Lokomotiven erforderlich, welche schon bei den geringen Ladegewichten der damaligen Wagen schier endlose Züge beförderten. Noch vor etwa 20 Jahren fuhren solche 1 B Lokomotiven mit 84 leeren Kohlenwagen von Wien ab, welche die größte Stationslänge ausfüllten. Heute mit 20 t-Wagen sind doppelt so schwere 1 D Lokomotiven dazu erforderlich, welche bei entsprechend längeren Wagen immerhin noch 150 Achsen befördern.

Als erste der Regelbauarten lieferte Haswell in den Jahren 1849—1853 die nachstehend verzeichneten 54 Stück Lokomotiven, alle mit großen Namensschildern versehen, die sich bis zur Verstaatlichung erhalten haben, seitdem aber mit den neuen Nummernbezeichnung leider verschwanden.

wie Aussig-Teplitzer-Eisenbahn noch heute üblich ist. Die Feuerbüchse war überhöht und durch Deckbarren in der Längsrichtung versteift. Der Innenrahmen bestand aus Doppelblech mit Futtereisen an den Rändern. Die Kuppelräder hatten eine gußeiserne Nabe, in welche die mit dem Kranz verschweißten Arme eingegossen waren. Die Gegengewichte dürften zur Zeit der ersten Lieferung, 1849, noch nicht allgemein gebräuchlich gewesen sein; sie bestanden aus gußeisernen Kreisausschnitten zwischen Blechbeilagen. Diese Radsterne haben sich bis heute noch ohne Mängel im Dienste behauptet. Die damals vorherrschende Drehbankarbeit ist durch den runden Querschnitt der Treib- und Kuppelstangen, sowie durch die Krenzkopfführung gekennzeichnet. Die

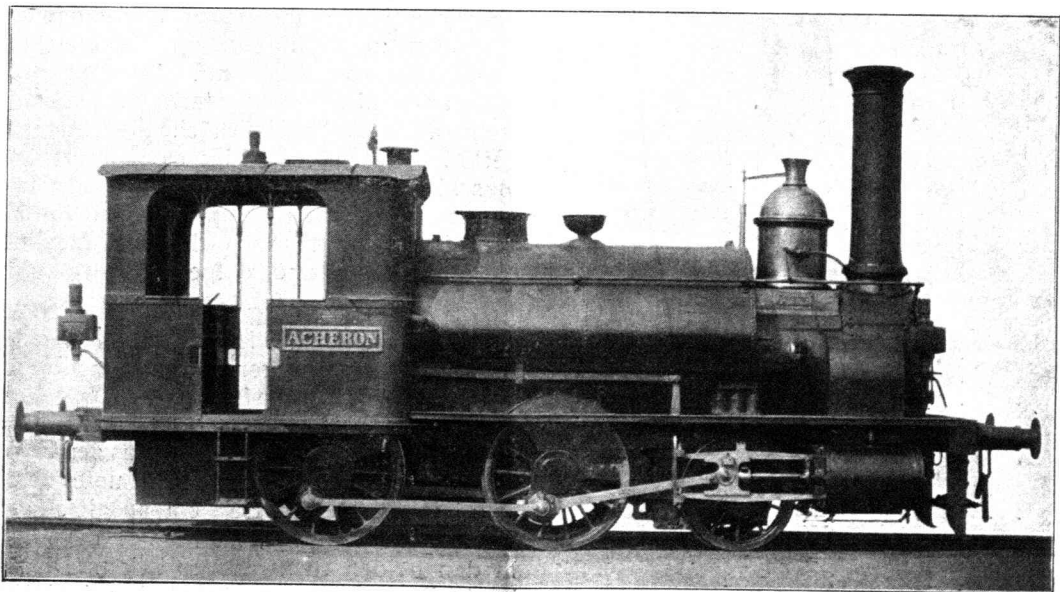


Abb. 2. 1 B Tenderlokomotive, Reihe 289, der k. k. österr. Staatsbahnen. Reihe VII der ehemaligen Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Gebaut 1850 von der Maschinenfabrik der Wien—Raaberbahn (Haswell), umgebaut 1873 aus Abb. 1.

Zylinderdurchmesser . . . . .	395	mm	w. Heizfläche insgesamt . . . . .	56·567m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	579	«	Rostfläche . . . . .	1·258 «
Laufreddurchmesser (3') . . . . .	948	«	Dampfspannung . . . . .	8·65 at.
Treibrad « (4') . . . . .	1264	«	Wasservorrat . . . . .	4 m <sup>3</sup>
Radstand . . . . .	3556	«	Kohlen « . . . . .	1·3 «
107 Siederöhre, Durchmesser . . . . .	52·7	«	Leergewicht . . . . .	26·0 t
Lichte Länge . . . . .	2844	«	Dienstgewicht . . . . .	32·0 «
w. Heizfläche der Rohre . . . . .	50·353	m <sup>2</sup>	Mittl. Treibgewicht . . . . .	21·7 «
w. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	6·214	«	Zul. Geschwindigkeit . . . . .	35km/St.

Abb. 1 stellt diese Maschine nach einer Aufnahme anfangs der 70er Jahre dar.

Sie hatten bereits 10t auf jeder Kuppelachse und gehörten der Stephenson'schen Langkesselbauart an, mit kurzer überhängender Feuerbüchse, wagrecht außen liegenden Zylindern und innen liegender Stephenson'scher Schwingensteuerung. Der Dampfdom stand am mittleren Kesselschuß mit der bereits erwähnten Messingblechverschalung. Am vorderen Schuß saß die bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn gebräuchliche Füllschale, die bei manchen österreichischen Bahnen,

Federn der Laufachse liegen in gewöhnlicher Weise oberhalb der Achslager, jene der Treib- und Kuppelräder sind durch einen Ausgleichhebel in zugekehrter Lage zwischen den Rädern belastet. Diese Maschinen besaßen bereits einen Sandstreuer vor den Treibrädern. Wie die Abbildung 1 zeigt, hatten sie ursprünglich kein Schuttdach, nicht einmal die späteren Wetterbrillen.

Die Dampfspannung betrug anfänglich nur 5½ Atm., sie wurde bei Erneuerung der Kessel auf 8·66 Atm. gebracht. Die letzten 1 B Maschinen einer anderen nach 1855 gelieferten Gattung hatten

**Uebersicht der 1 B Güterzuglokomotiven der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, alte Reihe III.\*)**

Gebaut 1849—1853 von der Maschinenfabrik der Wien—Raaberbahn (Haswell).

Name	Nr.	F.-Nr.	Baujahr	k. k. St.-B.
Austria . . . . .	1	105	1849	
Moravia . . . . .	2	106	1849	289-02
Herkules . . . . .	3	122	1849	289-03
Samson . . . . .	4	121	1849	289-04
Columbus (Mars)	8	120	1849	
Acheron . . . . .	87	156	1850	
Cerberus . . . . .	88	157	1850	
Odyseus . . . . .	89	158	1850	
Sirius . . . . .	90	159	1850	
Telemach . . . . .	91	160	1850	
Uranus . . . . .	92	161	1850	289-01
Rhötus . . . . .	93	170	1851	
Likaon . . . . .	94	171	1851	289-10
Ikarus . . . . .	95	172	1851	
Actäon . . . . .	96	173	1851	289-06
Otos . . . . .	97	174	1851	
Hero . . . . .	103	189	1851	
Pelops . . . . .	104	190	1851	289-09
Bachus . . . . .	105	191	1851	289-18
Janus . . . . .	106	192	1852	289-02
March . . . . .	107	193	1852	
Thaya . . . . .	108	194	1852	
Oppa . . . . .	109	195	1852	289-07
Ostrawitza . . . . .	110	196	1852	
Ocean . . . . .	111	197	1852	
Beczwa . . . . .	112	198	1852	
Schwarzawa . . . . .	113	199	1852	
Aesculap . . . . .	114	200	1852	
Pan . . . . .	115	201	1852	
Leander . . . . .	119	205	1852	
Admedus . . . . .	120	207	1852	
Patroklus . . . . .	121	206	1852	
Priamus . . . . .	122	208	1852	
Columbus . . . . .	123	212	1852	289-17
Weichsel . . . . .	123	213	1852	
Proteus . . . . .	124	211	1852	289-04
Bielitz . . . . .	125	214	1852	
Biala . . . . .	126	215	1852	
Krakau . . . . .	127	216	1852	
Olsa . . . . .	128	217	1852	289-15
Silesia . . . . .	129	218	1852	
Hermes . . . . .	130	237	1852	
Kadmus . . . . .	131	238	1852	
Helios . . . . .	132	239	1852	
Hesperus . . . . .	133	240	1852	
Phöbus . . . . .	134	241	1852	
Ixion . . . . .	140	245	1852	
Poseidon . . . . .	141	246	1852	289-10
Homer . . . . .	142	247	1852	289-08
Chiron . . . . .	143	248	1852	289-03
Salamander . . . . .	145	250	1852	
Kreon . . . . .	146	252	1852	289-12
Peleus . . . . .	147	243	1852	
Pyrrhus . . . . .	148	244	1852	289-05
Cäsar . . . . .	149	249	1852	

\*) Diese Uebersicht ist nach den Angaben der Nordbahn zusammengestellt und steht in einzelnen Fällen im Widerspruche mit den Aufzeichnungen der Erbauerin. So ist z. B. die im Jahre 1849 gebaute Nr. 8 als «Columbus» bezeichnet, welchen Namen bereits die bei der Betriebseröffnung beschaffte amerikanische Norrislokomotive, Spalte 6, Seite 91, Jahrgang 1910 der «Lokomotive», trug; nach den Aufschreibungen der Erbauerin hieß sie «Mars» und erst 1852 erscheint als Nr. 123 der Name «Columbus», für welche die Kaiser Ferdinands-Nordbahn nichts angibt, damit erst scheint nach 14jährigem Betrieb die alte Norris ausgeschieden worden zu sein. Auch «Herkules» erscheint nach gleicher Quelle ein Doppelname zu sein.

vor ihrem Ausscheiden um die Jahrhundertwende Kessel mit 10·33 kg/cm<sup>2</sup> Spannung (eigentlich den 10 Atm. entsprechend).

Vom Jahre 1855 ab wurden etwas verstärkte 1 B Lokomotiven weiter gebaut, bis der zunehmende Verkehr im Jahre 1865 die Beschaffung von dreifach gekuppelten Güterzugslokomotiven der jetzigen Serie 149 erforderlich machte, welche zunächst auf der Weißkirchner Wasserscheide mit 3½<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung in Verwendung traten. Der zunehmende Verschubdienst verlangte nunmehr eigene Tenderlokomotiven. Statt solche neu zu beschaffen bot sich durch den Umbau der älteren 1 B Streckenlokomotiven eine günstige Gelegenheit. Der Kessel mit 1106 mm Durchmesser wurde von 4100 mm Rohrlänge auf 2844 mm gekürzt, der Radstand aber soweit bei der letzten Kuppelachse vergrößert, daß die früher überhängende Feuerbüchse nunmehr durchhängt, bei gleichbleibender Rostfläche von 1·258 m<sup>2</sup>. Die Dampferzeugung ist damit nicht sehr stark verringert worden, wenn auch die Rohrheizfläche bedeutend an Größe verlor. Die Abb. 2 zeigt eine derart umgebaute Maschine, jedoch mit Voluttragfedern und neuen bloß ausgebüchsten Kuppelstangen von rechteckigem Querschnitt. Auch die Führungsliniale und die Kreuzköpfe sind zeitgemäß ausgeführt.

Die Umsteuerung erfolgte versuchsweise bei einigen Maschinen, wie z. B. 289.03 durch Dampf, Es dürften die einzigen österr. Tenderlokom. sein, welche jemals Dampfumsteuerung hatten. Die 4 m<sup>3</sup> Wasser wurden nach englischem Vorbild in einem Sattel, zum Teil auch, wie aus der Abbildung ersichtlich, hinter der Kuppelachse unter dem Führerstand zum teilweisen Gewichtsausgleich gefaßt. Die Kohlenkästen von zusammen 1 m<sup>3</sup> Inhalt liegen in den beiden rückwärtigen Ecken. Die neu eingebaute Bremse wurde höchst einfach als Kniehebel-schraubenbremse nur zwischen den linken Kuppelrädern angeordnet. Sie ist kräftig und rasch wirksam, so daß die Maschine häufig mit festgeklemmten Kuppelrädern gleiten gesehen werden kann.

Die Maschinen erhielten durch den Umbau größeres Treibgewicht, das infolge der von 5·6 auf 8½ Atm. erhöhten Dampfspannung bei den gleichen Zylindern auch ausgenützt werden konnte.

Diese 34 Stück 1 B Umbaulokomotiven haben jahrzehntelang, fast ausschließlich als Reihe VII, den gesamten Verschubdienst besorgt.

Laut nebenstehender Uebersicht wurden noch 18 Maschinen zur Zeit der Verstaatlichung übernommen. «U r a n u s» der Gott der Ewigkeit, der vor aller Zeiten Anfang war, eröffnete sinngemäß die Reihe, früher mit Nr. 1, derzeit mit 289.01. Die höchste Nr. 289·18 entspricht der Nr. 34, alle dazwischen liegenden kamen zum Abbruch, wie auch diese 18 Maschinen von Jahr zu Jahr geringer an Zahl wurden, um in kurzer Zeit verschwunden

zu sein. Für das zur Vollendung gehende neue «Oesterr. Museum» in Wien würde sich eine solche Maschine hervorragend eignen, da sie in einzelnen Teilen auf 65jähriges Alter hinweist und der Um-

bau zu einer Zeit, 1873, erfolgte, die man auch schon zu der historischen rechnet, wie die Lokomotiven im Deutschen Museum zu München beweisen.

Steffan.

## BÜCHERSCHAU.

**The early motive Power of the Baltimore and Ohio Railroad.** Von Snowden Bell, New-York. Angus Sinclairs Verlag 1912. Mit 56 Abbildungen auf 156 Seiten im Format 23×14 $\frac{1}{2}$  cm.

Wenn die Erfindung der Dampflokomotive den Engländern zufällt, haben doch die Amerikaner in überraschend kurzer Zeit sich dieses Industriezweiges derart schnell bemächtigt, daß nur wenige Lokomotiven aus England eingeführt wurden, ja sogar der bedeutende Inlandsbedarf gedeckt und zur Ausfuhr geschritten werden konnte. Es ist doch bezeichnend, daß die ersten österreichischen und viele reichsdeutsche Bahnen noch jahrelang mit zum Teile amerikanischen Lokomotiven ihren Betrieb eröffneten und weiterführten. Der kraftvolle Aufschwung der Vereinigten Staaten hat, wie auf vielen anderen Gebieten, seinen eigenartigen Stempel dem Lokomotivbau vom Anfang an aufgedrückt, der vielfach vorbildlich geworden ist.

Eine der ältesten und größten Bahnen Amerikas ist die Baltimore- und Ohio-Bahn, deren Lokomotivgeschichte somit auch zugleich eine amerikanische Lokomotivgeschichte von ihren Anfängen aus darstellt. Der Verfasser des Buches schöpft aus persönlicher Erinnerung an seine langjährige Tätigkeit seit Anfang der 60er Jahre bei der Baltimore- und Ohio-Ry. und ist späterhin auch bei den eingehenden amerikanischen Bläserrohrversuchen hervorragend beteiligt gewesen.

Wie in allen anderen Fällen, so stand auch hier anscheinend nur mehr wenig Zuverlässiges an Zeichnungen und dgl. zur Verfügung, nur wenige Typen waren hier und da zur Veröffentlichung gelangt. Mit Unterstützung der Baltimore- und Ohio-Ry. und anderer gelang es dem Verfasser, auf Grund seiner eigenen Tätigkeit bei der Baltimore- und Ohio-Bahn ein nahezu lückenloses Bild von vier Jahrzehnten des amerikanischen Lokomotivbaues mit vielen Detailzeichnungen aufzurollen, für das ihm die Fachkreise der ganzen Welt aufrichtigen Dank wissen werden.

Bereits im Herbst 1830 wurde die Baltimore- und Ohio-Bahn mit einheimischen amerikanischen Lokomotiven eröffnet, nahezu ein volles Jahrzehnt früher, als dies in Deutschland und Oesterreich möglich war. Wir erfahren aus dem Buche den genauen Inhalt eines Preisausschreibens dieser Bahn vom Jahre 1831, darunter die Angabe des Rollwiderstandes der Wagen, das Verlangen nach der Rauchverzehrerung und das Recht eines dreifachen hydraulischen Probedruckes. Zugleistung 15 tons Wagenbrutto ohne 3 $\frac{1}{2}$  tons Eigengewicht der Lokomotive. Norris liefert schon 1832 seine 1836 als Berglokomotiven so berühmt gewordenen 2 A-Lokomotiven, gleich der W. Philadelphia. Bereits 1844 erschienen D-Lokomotiven, wie die meist vorhergegangenen von Ross Winans in Baltimore gebaut. 1847 erfolgt eine Ausschreibung, in welcher von den D-Lokomotiven unter den 26 verlangten Punkten folgende hervorgehoben zu werden verdienen: Dienstgewicht nicht über 20 t, Innenräder ohne Spurränze, Feuerbüchseizfläche mindestens  $\frac{1}{35}$  der Gesamtheizfläche, 610 mm Krestiefe am Kesselbauch, 19 mm Stegstärke in der Rohrwand, usw.; kurz eine verblüffende Kenntnis wichtiger Detailfragen, die noch heute nicht überall gewürdigt werden. Unter vielen zeichnerischen Einzelheiten finden wir schon im Jahre 1851 einen Auspuff-Spewisewasservorwärmer ausgeführt. C-Lokomotiven erscheinen erst 1846 und bleiben bis 1860 mit 3 Stück bestehen. Dagegen erscheinen schon 1853 die

ersten 2 C-Personenzuglokomotiven, 30 Jahre vor Europa, aber noch mit überhängender Feuerbüchse. Gegen die Weiterbeschaffung der 109 Stück D-Lokomotiven der «Kameelklasse» entspann sich zwischen dem bisherigen Lieferer R. Winans und dem Maschinendirektor Thyson ein Streit, in dessen Verlauf ersterer eine Flugschrift erscheinen ließ und auf die Entgegnung der Bahn abermals eine solche von 67 Seiten Umfang herausgab. Im Interesse des Oberbaues mußten indes Laufachsen bei schneller laufenden Maschinen vorgesehen werden. Im Jahre 1863 erscheinen bereits moderne 2 C-Lokomotiven mit unterstützter Feuerbüchse, allerdings sehr leicht und mit nur 153 m<sup>2</sup> Rostfläche. Sie hatten auch eine Verbrennungskammer, die schon damals erhebliche Instandhaltungskosten verschlang. Bereits 1875 wurde eine 1 C Mogultype für Personenzüge gebaut, doch nur versuchsweise für Personenzüge benutzt; dagegen für Eilgüterzüge fortbau weitergebaut, denn ihr Lauf hat bei höheren Geschwindigkeiten nicht befriedigt. Hiermit schließt der Verfasser seinen historischen Rückblick ab und bringt die modernen Typen dieser Bahn C, 2B1, 2C1, 1D und 1D1, C+C sowie D+D, die eine wertvolle Gegenüberstellung bieten. Nun folgen einzeln die Lebensbeschreibungen mit Porträt von den einzelnen Maschinendirektoren jener Zeit. Damit hat der hochverdiente Verfasser den Uebergang in die neuere Lokomotivgeschichte eingeleitet, deren Bearbeitung keine solchen Schwierigkeiten mehr bietet. Denn hier ist schon die photographische Kunst hinzugekommen, welche uns zahlreiche zuverlässige Bilder verschaffte, eine aufstrebende Fachliteratur und die Erinnerungen der älteren noch lebenden Generation. Hier ist der Fortschritt auch schon allgemein geworden, da er sich auch nicht mehr an eine Bahn knüpfen läßt. Wir möchten Bells Werk als den Grundstein zur amerikanischen Lokomotivgeschichte bezeichnen, die jedem Freund der Lokomotivgeschichte höchst willkommen sein wird. Durch seine vielen Details konstruktiver Art ist es von besonderem Werte für den Konstrukteur, der hier nahezu ein halbes Jahrhundert amerikanischen Lokomotivbaues überblickt. Möge es dem Verfasser gegönnt sein, aus seiner reichen Erfahrung noch weitere Beiträge zur amerikanischen Lokomotivgeschichte in solch geschlossener Form der dankbaren Nachwelt zu übermitteln. Die Ausstattung des Buches ist trefflich, vor allem die Abbildungen sind sehr deutlich gehalten. Jedem Freund der Lokomotivgeschichte kann die Anschaffung dieses Werkes auf das nachdrücklichste empfohlen werden.

Steffan.

**Krupp, 1812—1912.** Zum 100jährigen Bestehen der Firma Krupp und der Gußstahl-Fabrik zu Essen. Herausgegeben auf den 100. Geburtstag Alfred Krupps. 416 Seiten im Format 27×19 $\frac{1}{2}$  cm mit 2 Plänen und zahlreichen Text-Abbildungen. Jena-Verlag von Gustav Fischer. Preis geheftet 5 Mark, gebunden 6.50 Mark.

Im Vorjahre beging das größte und hervorragendste Eisenwerk der Welt, die berühmte Gußstahlfabrik, in Essen feierlich das Fest des 100jährigen Bestandes. Aus kleinen Anfängen entstanden, hat sich das Werk durch die beste Arbeit zur führenden Stelle emporgeschwungen, so daß der Name Krupp Weltruf erlangte. Es ist dabei, wie so viele andere reichsdeutsche Unternehmen, stets im Besitze der Familie Krupp verblieben, ein kraftvolles, tatenfrohes Geschlecht, eine Dynastie der Industrie.

Aus dem ursprünglichen Handwerksunternehmen in der Essener Altstadt sind heute viele Großbetriebe ge-



worden, die nahezu 70.000 Arbeiter beschäftigen. Ein derartiges Riesenwerk kann nur sorgfältig Stufe auf Stufe zu solcher gefestigter Bedeutung entwickelt werden. Die darin niedergelegte organisatorische Riesenarbeit ist des besonderen Interesses sicher. Allseits wurde es freudig begrüßt, eine authentische Geschichte des Unternehmens zur Jahrhundertfeier zu veröffentlichen. Das Werk enthält folgende Kapitel:

Friedrich Krupp. Vor 100 Jahren. Die Anfänge der Gußstahlfabrik. Jahre des Ringens und Niedergang. Friedrich Krupp, Charakterbild.

Alfred Krupp. 1826—1848. Einleitung. Lehrjahre. Im deutschen Zollverein. Die Löffelwalze. Versuche auf neuem Gebiet. 1848—1870. Einleitung. Der Gußstahl im Dienste des Verkehrs. Die Gußstahlkanone. Vom Tiegelstahl zum Bessemer- und Martinstahl. Entwicklung und Organisation. Die Arbeiterfürsorge. 1871—1887. Die Wirtschaftskrise von 1874. Entwicklung des Geschützbaues 1887. Die Gußstahlfabrik in den letzten Lebensjahren Alfred Krupps. Alfred Krupp, Lebens- und Charakterbild.

Friedrich Alfred Krupp. Lebens- und Charakterbild. Die Gußstahlfabrik von 1887—1902. Das Gußstahlgeschütz seit 1887. Auf neuen Bahnen. Die Wohlfahrtseinrichtungen Die Fabrik seit 1902.

Das Werk enthält eine Fülle technischer Einzelheiten aus allen Gebieten, so daß es zusammen mit der Lebensbeschreibung der Familie Krupp ein allseitig geschlossenes Bild der technischen und industriellen Entwicklung Deutschlands während eines Jahrhunderts darstellt. Die gediegene Ausstattung und der billige Preis sichern ihm die weiteste Verbreitung.

**Die Geschwindigkeitsregler der Kraftmaschinen.** Von Dr.-Ing. H. Kröner in Friedberg i. H. Mit 33 Figuren. (Sammlung Göschen Nr. 604.) G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 80 Pfennige = 96 Heller.

In dem vorliegenden Bändchen ist zum ersten Male versucht worden, das Wichtigste aus dem umfangreichen Gebiete der Kraftmaschinenregelung zusammenzustellen. Der Natur der Materie entsprechend ist der Inhalt vorwiegend theoretischer Natur und so das Wesentliche der Erscheinungen deutlich hervorgekehrt. Indessen sind überall praktische Winke und Konstruktionsdaten mit eingeflochten; auch einzelne Werkstattzeichnungen sind eingefügt. Wo nur immer möglich, ist auf die einschlägige Spezialliteratur verwiesen.

Der ganze Inhalt trennt sich in 2 Hauptabschnitte: In direkt wirkende und in indirekt wirkende Regler. In dem ersten Hauptabschnitt wird zunächst in sehr klarer Weise das Prinzip und die Wirkungsweise der Regler an sich und daran anschließend die Grundbegriffe und die Dynamik der Regler besprochen. Der zunehmenden Bedeutung entsprechend ist der Behandlung der indirekt wirkenden Regler ein ungleich größerer Raum gewidmet. Diese Reglerart besitzt schon an sich ungleich kompliziertere und schwerer zu fassende Bewegungsverhältnisse, sie wird aber zu einem umfangreichen Apparatkomplex durch die hochgeschraubten Forderungen, die der elektrische Zentralenbetrieb an sie stellt, und durch die vielen Zusatzaufgaben, wie sie dem Regler neben seiner eigentlichen Aufgabe nämlich der Geschwindigkeits-

regelung namentlich bei Dampf- und Wasserturbinenanlagen aufgebürdet werden. Es mögen hier nur herausgegriffen werden die Regleranordnungen für Zweidruckdampfturbinen und für Hochdruckwasserturbinen. Gerade auf die sich hieraus ergebenden Kombinationen und konstruktiven Schwierigkeiten ist in dem Werkchen mit Recht großes Gewicht gelegt. Es sind hier die verschiedenen Gesichtspunkte klar präzisiert und der Weg gezeigt, wie man den vielfach sich widerstrebenden Forderungen gerecht geworden ist. Das Werkchen wird dem ausübenden Ingenieur und Techniker ein handliches Nachschlagebuch, dem Studierenden ein kurzgefaßtes Lehrbuch sein.

**Deutsche Techniker und Ingenieure.** Von Franz Maria Feldhaus, Ingenieur. Klein-Oktav. 214 Seiten. Format 17×12 cm. Mit 28 Abbildungen. In Leinen gebunden. Preis 1 M. (Sammlung Kösel, Bändchen 57.) Verlag Kösel, Kempten und München.

Ein ebenbürtiges Seitenstück zu dem vielgerühmten Bändchen der gleichen «Sammlung Kösel», zu Kistners «Deutsche Physiker und Chemiker», bildet das vorliegende treffliche Buch von Ingenieur F. M. Feldhaus, dem bekannten Historiker der technischen Wissenschaften, wie das Kistnersche Werk, so knüpft auch das vorliegende allenthalben an die einzigartigen Darbietungen des «Deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik» an, durch die es ja eigentlich erst möglich geworden ist, die so lange vernachlässigte Entwicklungsgeschichte der deutschen Technik und Ingenieurkunst zu schreiben und viele der bahnbrechenden Geister auf diesem Gebiet, deren Name und Werk völlig erschollen war, gewissermaßen von den Toten aufzu-erwecken. Diese überaus fruchtbare und lehrreiche Aufgabe wird von der vorliegenden Arbeit mit staunenswerter Sachkenntnis und zugleich in anziehendster Form gelöst. Von den Urfängen technischer Erfindung an, wie sie sich in den ersten Werkzeugen darstellen und noch in die vorgeschichtliche Zeit hineinreichen, führt diese fesselnde Geschichte menschlicher Erfindungskunst zunächst zu den großen Geistern, die im Mittelalter eine neue Epoche begründeten und verweilt besonders eingehend bei Johannes Guttenberg, dessen Denkmal aus dem deutschen Museum als Titelbild beigegeben ist. Von da an verbreitet sich die überall durch ausgiebige und zum Teil ganz neuartige Illustrationen unterstützte Darstellung ausführlich über alle bahnbrechenden Geister, deren keiner übergangen wird, bis hinauf zu Otto Lilienthal, dem Begründer der Flugtechnik, und zum Grafen Zeppelin. — Die Darstellung ist sehr ungleichmäßig, je nach den vorliegenden Daten. Während bei den bekannteren Industriegrößen selbst das Husarenregiment angegeben ist, wo sie das Einjährigjahr zu-brachten, fehlt bei anderen das Allerwichtigste. Wöhlert baute mehr als 1000 Lokomotiven und erwarb sich dabei ganz hervorragende Verdienste, ohne mit diesem Zweig hier genannt zu sein. Ebenso kurz sind die Angaben über Kessler, ausführlicher dagegen über Riggenbach, weil er seine Selbsterinnerungen schrieb. — Bei so zeitgemäßer Stoffwahl sollte dieses Bändchen eigentlich kaum mehr der besonderen Empfehlung bedürfen, ganz besonders sei auf die fruchtbringende Anregung hingewiesen, die das heranwachsende Geschlecht allenthalben aus ihm schöpfen wird.

## ALLGEMEINES.

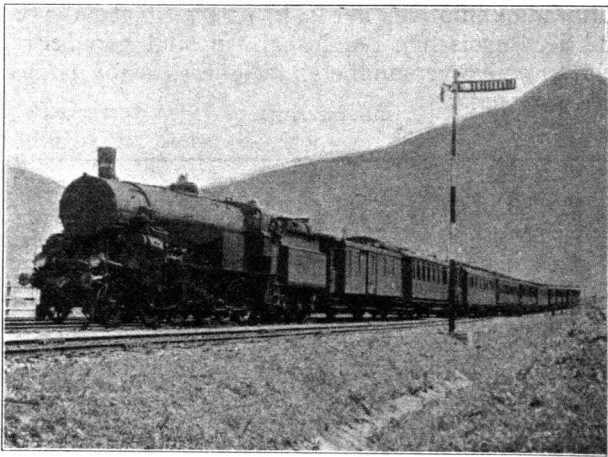
**Aus dem Eisenbahnministerium.** Im Eisenbahnministerium ist eine wichtige dienstliche Aenderung vollzogen worden, indem die Angelegenheiten des maschinentechnischen Konstruktionswesens, für welche die Staatseisenbahnverwaltung in Ministerialrat Dr. Ing. h. c. Karl Gölsdorf einen in

der ganzen Fachwelt hoch angesehenen und tüchtigen Fachmann besitzt, von den maschinentechnischen Verwaltungsangelegenheiten losgelöst und in oberster Leitung dem vorgenannten Funktionär übertragen worden sind. Die Staatseisenbahnverwaltung dürfte hiebei insbesondere von der Absicht geleitet gewesen sein, das ganze Können des genannten Beamten jenem Fachgebiet in un-

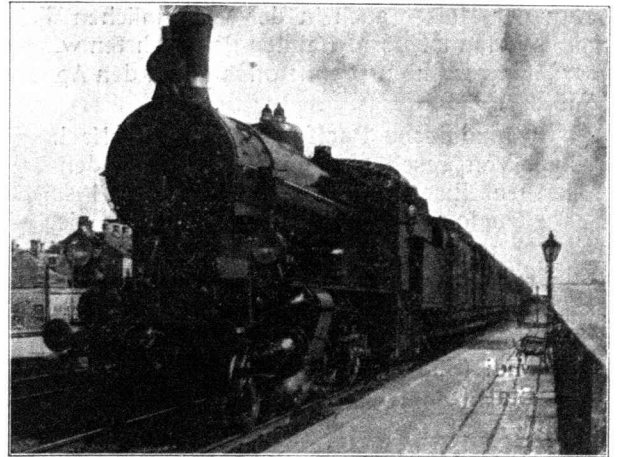
geteiltem Maße zu erhalten, auf welchem er schon bisher bedeutende Erfolge errungen hat und auf dem immer neue schwierige Probleme zu lösen sind, soll der Forderung der Zeit nach entsprechender rascher und betriebsökonomischer Verkehrsabwicklung entsprochen werden, ungeachtet der fortschreitend zunehmenden Verkehrsintensivität und ungeachtet der vielfachen Erschwernisse, welche der Zugförderung zumal in Oesterreich aus den ungünstigen Neigungs- und Richtungsverhältnissen auf den zahlreichen Gebirgsbahnen entstehen. Ministerialrat G ö l s d o r f wurde bei diesem Anlaß der Titel eines Sektionschefs verliehen. Zur Leitung der maschinentechnischen Verwaltungsangelegenheiten wurde der bisherige Direktor für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft Hofrat Wenzel Burger bei gleichzeitiger Ernennung zum Sektionschef in das Eisenbahnmi-

eine lange Reihe von Jahren im kommerziellen Dienste der Staatsbahnen betätigt und seine Berufung zum Staatsbahndirektor steht wohl in Uebereinstimmung mit den Intentionen des Eisenbahnministers, eine kaufmännische Führung der Staatsbahnen zu fördern.

**«Blitzschlag in die Mittenwaldbahn-Oberleitung.»** Zu der von uns im Maiheft, Seite 118, gebrachten gleichnamigen Notiz erhielten wir von der A. E.-G. Union-Elektrizitäts-Gesellschaft folgende Zeilen mit der Bitte um Veröffentlichung zugesandt. Die berichtete, am 6. Mai a. c. auf der Mittenwaldbahn stattgefundene Betriebsstörung, die nahezu die ganze Nacht währte, hat erwiesenermaßen mit der elektrischen Betriebsweise nichts zu tun, sondern war lediglich darauf zurückzuführen, daß durch das vorher niedergegangene heftige Gewitter sämtliche Benachrichtigungs-



1 E Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 380.100 der k. k. österr. Staatsbahnen, mit einem Schnellzug auf der Tauernbahn vor Hofgastein.  
Phot. Kleinpeter.



1 C 1 Heißdampf-Zwillings-Personenzuglokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 429.900 der k. k. österr. Staatsbahnen, mit dem Orient-Ostende-Expreszug.  
Phot. Kleinpeter.

nisterium berufen. Hofrat Burger, der seine vieljährige Dienstzeit in den verschiedensten Stellungen des maschinentechnischen Dienstes der Staatseisenbahnverwaltung zugebracht, hat vordem im Eisenbahnministerium das Departement für den Werkstättendienst geleitet. Zum Direktor der Linien der Staatseisenbahngesellschaft wurde der bisherige technische Direktorstellvertreter bei der Staatsbahndirektion Pilsen, Regierungsrat Johann Skoda ernannt, der unter einem zum Hofrat befördert worden ist.

**Neue Staatsbahndirektoren.** Der langjährige Linzer Direktor Hofrat Messerklinger ist in den Ruhestand getreten und dem Scheidenden bei diesem Anlasse eine neuerliche kaiserliche Auszeichnung durch Verleihung des Komturkreuzes des Franz Josefs-Ordens mit dem Stern zuteil geworden. Zu seinem Nachfolger ist der bisherige Sektionsrat im Eisenbahnministerium Dr. Gustav Scheikl unter gleichzeitiger Ernennung zum Hofrat berufen worden. Hofrat Scheikl, der als besonders tüchtiger Verwaltungsbeamter gilt, hat sich durch

mittel, und zwar sowohl der Telegraph, als auch das Telephon versagt haben, so daß eine Verständigung weder mit der Zentral-Dienststelle, noch mit dem Kraftwerk möglich war, um die Stromunterbrechung zu beheben. Nachdem die Mittenwaldbahn eine eingeleisige Lokalbahn ist, dürfen Züge, ohne daß eine Verständigung der Stationen untereinander möglich ist, nicht abgelaufen werden. Da dieser Fall vorlag, mußte abgewartet werden, bis die Betriebsstörung in den Korrespondenzmitteln behoben war.

Eine Telephon-Störung ist selbstverständlich auch bei den Dampfeisenbahnen möglich, doch ist sie keineswegs von solchen Folgen begleitet, denn zumindest hätte jeder Zug die nächste Station erreicht. Bis zur Behebung der Störung hätte der Verkehr nach Vorschrift bis zur jeweiligen Zugskreuzung und erst wenn diese nicht ermöglicht war erst schrittweise von Station zu Station erfolgen können. Die Unvertrautheit des neuen Personals trug wesentlich zu der langen Störung bei.

**Selbsttätige Rostbeschickung für Lokomotiven.** Die Pennsylvania-Railway hat versuchsweise 25 Lokomotiven mit einer Einrichtung zur selbsttätigen Beschickung des Rostes, deren Bauart von M. F. Crawford ersonnen wurde, versehen lassen. Dieser Apparat besteht aus einem Förderer und einem Verteiler und wird von einem Dampfkolben von 375 mm Durchmesser und 180 mm Hubhöhe angetrieben, der seitlich an der Lokomotive befestigt ist. Der Füllrumpf des Förderers befindet sich auf dem Tender; unter ihm liegt ein Vorschubkolben. Der Förderer ist als Schüttelrinne ausgebildet. Von ihm gelangt die Kohle durch zwei Trichter in den Verteiler. Der Rost ist ein Schüttelrost; er ist in wagrechtem Sinne in drei Teile geteilt, einem mittleren Teil von 240 mm und zwei seitlichen von 330 mm Weite. Der Verteiler selbst besteht aus zwei Kolben, die abwechselnd vorschoben. Ist der Apparat nicht in Ordnung, dann kann der Heizer auch in der gewöhnlichen Weise mit der Hand feuern. Bei den Probefahrten wurden 90% des gesamten Brennstoffes durch den Apparat gefördert.

**Französische Pacificlokomotiven.** Nach Mitteilung von geschätzter Seite stehen auf den französischen Eisenbahnen gegenwärtig 384 solcher Schnellzuglokomotiven im Dienst, welche sich wie folgt verteilen:

Paris—Orléans . . . . .	170
Paris—Lyon—Mittelmeer . . . . .	122
Nord . . . . .	20
Midi (Süd) . . . . .	20
Etat (Staatsbahn, westl. Linien)	52
	384

Die Paris—Orléansbahn, welche als erste diese Type einführte, hat fast die Hälfte davon im Betrieb. Auf allen übrigen europäischen Bahnen sind kaum 100 solcher Maschinen im Betrieb.

**Richtigstellung.** In unserem Aufsatz, «Europäische Schnellzüge», Seite 108, wurde auf Seite 111, in Tabelle IVa, Spalte 12, statt Ujdombovár irrtümlich Fünfkirchen gesetzt.

**Personen- und Gepäckabfertigung mit Kesselfall-Alpenhaus und des Wagenverkehrs Zell am See—Bruck—Fusch—Ferleiten.** Die regelmäßige Beförderung von Personen- und Reisegepäck mit Automobilen zwischen Zell am See und Kesselfall-Alpenhaus wird am 1. Juni 1913 bis einschließlich 20. September 1913 und mit Straßenfuhrwerk zwischen Zell am See und Ferleiten am 1. Juli bis 10. September 1913, zwischen Bruck—Fusch und Ferleiten am 15. Juni bis 30. September 1913 wieder aufgenommen. Nach Kesselfall—Alpenhaus findet eine direkte Personen- und Gepäckabfertigung statt, während die direkte Personenabfertigung nach Ferleiten nur auf Grund von zusammengestellten Fahrscheinheften erfolgt und eine direkte Gepäcksabfertigung zwischen Ferleiten und Eisenbahnstationen nicht stattfindet.

**Neue Gruppe Ansichtskarten,** enthaltend die Zahnradlokomotiven der k. k. österr. Staatsbahnen und der Bosnischen Landesbahnen sind bereits erschienen und versandbereit. Näheres siehe letzte Umschlagseite.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.

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.

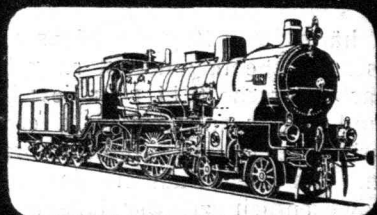


# LINKE-HOFMANN-WERKE

KGL. PREUSS. GOLDENE  
STAATSMEDAILLE

BRESLAU

GRANDS-PRIX:  
PARIS, MAILAND, BRÜSSEL  
TURIN, BUENOS-AIRES



Dampf-  
elektrische-  
u. feuerlose

LOKOMOTIVEN

jed. Bauart  
u. Spurweite

Eisenbahnwagen für alle Zwecke  
Triebwagen - Strassenbahnwagen

# DIE LOKOMOTIVE

10. Jahrgang.

Juli 1913.

Heft 7.

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

## Emil Kessler.

Ein Gedenkblatt zum 100. Geburtstage für den Begründer des süddeutschen Lokomotivbaues.

Vor hundert Jahren, am 20. August 1813, wurde Emil Kessler, einer der ersten und bedeutendsten Lokomotivbauer Deutschlands, in Baden-Baden als Sohn des badischen Majors Kessler geboren. Seinen ersten Schulunterricht erhielt derselbe in dem Pädagogium zu Baden-Baden. Später besuchte er die polytechnische Schule in Karlsruhe, wo er mit anhaltendem Fleiß und in reger Strebsamkeit sich mit besonderer Vorliebe den mathematischen und mechanischen Wissenschaften widmete.

Im Jahre 1836 gründete Kessler in Karlsruhe ein kleines Geschäft zur Anfertigung von mathematischen Instrumenten und bald darauf die Maschinenfabrik Karlsruhe, in welcher er im Jahre 1841 auf eigene Gefahr die erste Lokomotive «Badenia» baute, die den bisher von England bezogenen in keiner Weise nachstand. Ihr folgte die Lokomotive «Karlsruhe», die in der Industrieausstellung in Mainz im Jahre 1842 prämiert wurde; nebenbei erwähnt waren alle badischen Lokomotiven jener Zeit breitspurig (1600 mm).

Das Revolutionsjahr 1848 brachte Kessler widrige Zeiten. Er kam trotz hoher Blüte seines Geschäftes, in welchem er 880 Arbeiter beschäftigte und trotz Vorliegens reichlicher lohnender Aufträge hauptsächlich in Lokomotiven, im Werte von über 1,546.000 Gulden durch den Konkurs seiner Kreditgeberin, des Bankhauses S. von Haber, in Zahlungsschwierigkeiten, welche er dank eines ihm von der badischen Ständekammer gewährten Darlehens überwand und ihm die Umwandlung seines Geschäftes in eine Aktiengesellschaft, die jetzige Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe, ermöglichte, ohne daß seine Gläubiger Verluste erlitten.

Im Jahre 1846 gründete Emil Kessler mit Unterstützung der Württembergischen Staats-

regierung und einer Anzahl Industrieller in Esslingen die Aktiengesellschaft Maschinenfabrik Esslingen, welcher er, nachdem er die Leitung der Karlsruher Fabrik niedergelegt hatte, seine ganze Kraft widmete und sie zu hoher Blüte brachte.



Emil Kessler.  
1813—1867.

Das Aktienkapital der Maschinenfabrik Esslingen betrug anfänglich 300.000 Gulden. Die Fabrik war vorerst für eine Jahresproduktion von 10 Lokomotiven, 50 achträderigen Eisenbahnwagen und 5000 Zentner sonstige Maschinen im Werte von zusammen 520.000 Gulden angelegt, lieferte aber schon im ersten Jahre: 15 Lokomotiven, 60 achträderige Eisenbahnwagen und 10.000 Zentner sonstige Maschinen im Werte von 756.000 Gulden ab.

Die Erzeugnisse der Fabrik gingen und gehen heute noch in alle Weltteile und erfreuen sich eines ausgezeichneten Rufes. Ins-

besondere nach Oesterreich-Ungarn sind zahlreiche Lokomotiven geliefert worden.

Als Konstrukteure waren unter Kessler seine Altersgenossen: Josef Trick und Moritz Schröter, als Werkstattheiter August Ehrhardt und als Werkführer in der Karlsruher Fabrik Nikolaus Riggerbach<sup>1)</sup>, der bekannte Erbauer von Zahnradbahnen tätig.

Als Emil Kessler im Begriff stand, seine 800ste Lokomotive in die Weltausstellung nach Paris zu senden, wurde der rastlos tätige Mann am 16. März 1867 im Alter von 54 Jahren durch den Tod aberufen.

Ihm zu Ehren erhielt die im Jahre 1869 gebaute tausendste Lokomotive der Esslinger Maschinenfabrik den Namen Kessler.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Bildnis und Lebensabriß auf Seite 63, Jahrgang 1909 der «Lokomotive».

<sup>2)</sup> Beschreibung mit 2 Abb. dieser Maschine, Seite 279, Jahrgang 1912 der «Lokomotive».

## Amerikanische Güterzuglokomotiven für die Natal-Staatsbahnen.

Mit 2 Abbildungen.

Die Eisenbahnen Natal, die ältesten in den südafrikanischen Kolonien, haben gleich den übrigen eine Spurweite von 3' 66" = 1067 mm. Für den starken Kohlenverkehr wurden anfangs 1909 verstärkte Lokomotiven beschafft, zunächst 2 Maschinen von der Am. Loc. Comp. Die erste derselben, eine 2 D 1 Heißdampflokomotive ist ähnlich der auf Seite 250, Jhg. 1912 abgebildeten englischen 2 D 1 Lokomotive für die südafrikanische Eisenbahn, jedoch etwas leichter.

Die betreffenden Strecken weisen Steigungen bis zu 33<sup>0</sup>/<sub>100</sub> auf mit Krümmungen bis herab

breite und tiefe Belpairefeuerbüchse hinter den Kuppel- und über den Schlepprädern, so daß die Krestiefe am Kesselbauch 688 mm beträgt. Für guten Wasserumlauf ist durch die größere Breite des Mantelringes vorgesorgt, vorne 102 mm, sonst 76 mm. Die kupferne Rohrwand ist 38 mm oben, unten 25 mm stark, die Decke und Seitenwand hingegen nur 12·7 mm. Die Feuerbüchse hat eine lichte Weite von 1600 mm, so daß die Seitenwände nahezu lotrecht stehen. Die Belpairefeuerbüchse hat geneigte Krebs- und Türwand. Der Kessel ist mit einer amerikanischen Abart des

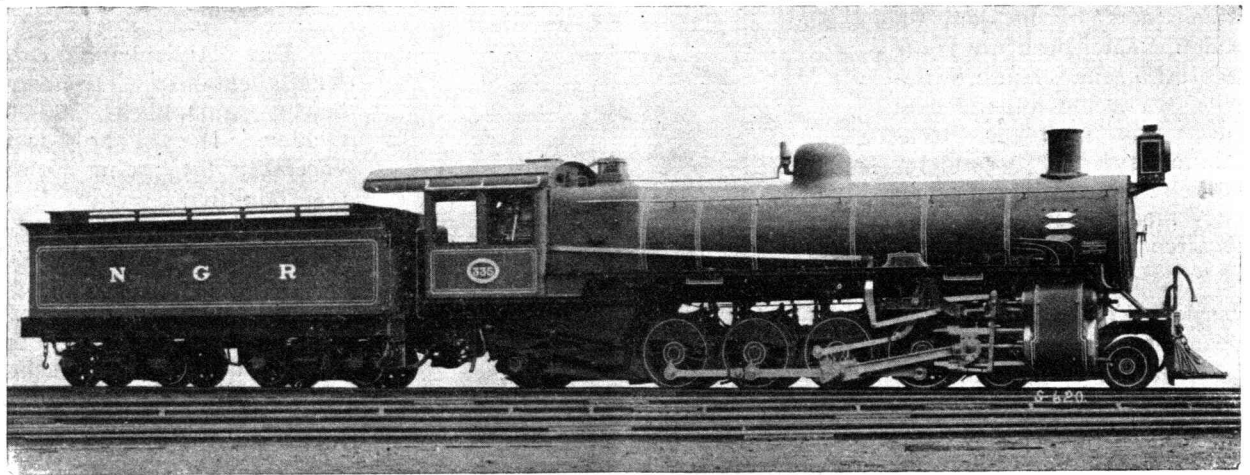


Abb. 1. 2D1 Heißdampf-Güterzuglokomotive der Natal-Staatsbahnen, Südafrika, Spurweite 1067 mm.

Gebaut von der Am. Loc. Comp.

Maschine:			
	→	←	
Achsenformel . . . . .	1 K K T K 1 1	—	
	76	0 102	mm
Zylinderdurchmesser . . . . .		610	»
Kolbenhub . . . . .		610	»
Durchmesser der Kolbenschieber . . . . .		281	»
Treibrad-Durchmesser . . . . .		1156	»
Treibachslagerhals . . . . .	228	254	»
fester Radstand . . . . .		2540	»
Radstand der Kuppelachsen . . . . .		3886	»
» insgesamt . . . . .		6862	»
i. Kesseldurchmesser vorn . . . . .		1676	»
172 Siederöhre, Durchm. a. . . . .		57·1	»
15 Rauchrohre » » . . . . .		133	»
Rostlänge . . . . .		2057	»
» breite . . . . .		1600	»
» fläche . . . . .		3·29 m <sup>2</sup>	»
w. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .		13·8	»
		w. Heizfläche der Rohre . . . . .	210 m <sup>2</sup>
		» » insgesamt . . . . .	223·8 »
		f. Ueberhitzer Heizfläche . . . . .	33·2 »
		Ganze » . . . . .	257·0 »
		Dampfspannung . . . . .	11·25 Atm.
		Dienstgewicht . . . . .	78·0 t
		Treibgewicht . . . . .	57·8 »
		Größte Höhe . . . . .	3812 mm
		» Zugkraft . . . . .	18·07 t
		Tender:	
		Wasservorrat . . . . .	18 »
		Kohlen » . . . . .	8 »
		Leergewicht . . . . .	19 »
		Dienstgewicht . . . . .	45 »
		Lokomotive:	
		Radstand . . . . .	18370 mm
		Dienstgewicht . . . . .	123 t

zu 93 m. Obzwar diese Maschinen amerikanischer Bauart sind, mußten doch manche englische Vorschriften befolgt werden, als z. B. Kupfer-Bleche und Stehbolzen in der Feuerbüchse, Achslager aus Rotguß und die Luftsaugbremse betreffend. Am besten gelungen, konstruktiv und auch im äußeren Aufbau, scheint die 2D1 Lokomotive (Abb. 1) zu sein. Sie hat hochliegenden Kessel von 1676 mm i. Durchmesser am vorderen Schuß und eine

Schmidtüberhitzers versehen, mit 2 Seitenkammern und außen zugänglichen Deckeln, welche die Elemente für 15 Rauchrohre tragen. Die Ueberhitzerheizfläche mit 33·1 m<sup>2</sup>, ist jedoch im Verhältnis zur übrigen Heiz- und Rostfläche entschieden zu klein bemessen, bei dem vorhandenen Kesseldurchmesser hätten sich ohneweiters 24 Rauchrohre gleichen Durchmessers unterbringen lassen, womit das Verhältnis bedeutend günstiger

und vor allem eine höhere Dampfüberhitzung erzielt worden wäre. Der Rauchfang mit 457 mm Durchmesser ist verhältnismäßig weit.

Die Kesselspannung wurde auf  $11\frac{1}{4}$  Atm. festgesetzt, um die Feuerbüchse zu schonen. Die Heusingersteuerung wirkt auf Kolbenschieber von 280 mm Durchmesser mit innerer Einströmung. Die Umsteuerung kann durch Schraube oder Händel erfolgen. Nicht besonders glücklich ist die Lagerung der Kulisse und der Steuerwelle durchgeführt, welche zweifache Umkehrung erhielten. Alle Tragfedern liegen oberhalb der Achslager und sind durch Ausgleichhebel verbunden, alle Kuppelräder sind einklötzig gebremst. Das vordere Drehgestell hat Dreipunkt-Wiegenaufgänger mit jeder-

tige Stahlgußstücke erfolgt. Zur Erleichterung des Durchfahrens der angegebenen kleinsten Krümmungen von 93 m Halbmesser wurden die führenden Kuppelräder ohne Spurkranz mit glatten Radreifen ausgeführt, überdies mußte wie bereits erwähnt das Drehgestell jederseits 102 mm Seitenspiel erhalten, etwas geringer ist das Seitenspiel für die Schleppachse.

Das Weglassen des führenden Kuppelrad-Spurkranzes war sonst nur an alten amerikanischen 2 C Lokomotiven üblich, wurde jedoch auf südafrikanischen 2 E 1 Tenderlokomotiven seit Jahren ohne Anstand durchgeführt. Der vierachsige Tender ruht auf 2 Drehgestellen und faßt 18 t Wasser und 8 t Kohle.

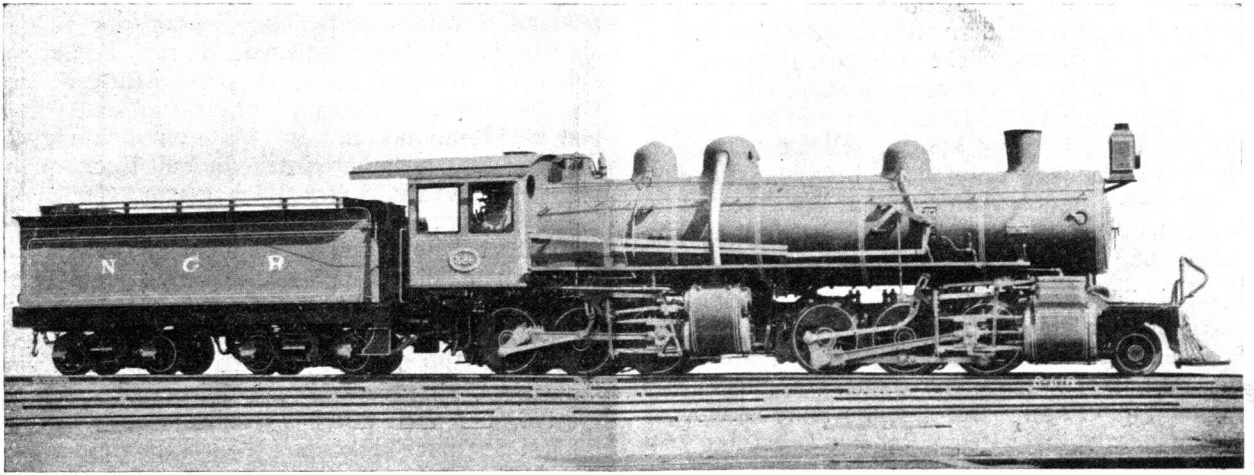


Abb. 2. 1 C + C Mallet-Verbund-Güterzuglokomotive von 1067 mm Spurweite der Natal-Staatsbahnen, Südafrika. Gebaut von der Amerik. Lokomotivbau-Ges.

Maschine:	
Durchmesser der Hochdruck-Zylinder . . .	444·5 mm
» Niederdruck- » . . .	711·2 »
Querschnittsverhältnis . . .	1 : 2·56 —
Kolbenhub . . .	660·4 mm
Laufreddurchmesser . . .	711 »
Treibreddurchmesser . . .	1156 »
fester Radstand . . .	2540 »
ganzer » . . .	10116 »
kl. i. Kesseldurchmesser . . .	1663 »
230 Siederohre, Durchm. . .	57·1 »
Lichte Länge derselben . . .	5486 »
w. Heizfläche « . . .	225·4 m <sup>2</sup>
» » der Feuerbüchse . . .	11·6 »
» » insgesamt . . .	237·0 »

Rostfläche . . .	2438 × 1524 = 3·72 m <sup>2</sup>
Dampfspannung . . .	14 Atm.
Dienstgewicht . . .	89·0 t
Treibgewicht . . .	81·5 »
Durchschn. Kuppelachsdruck . . .	13·6 »
Zugkraft max. . .	20·8 »
Tender:	
Wasser-Inhalt . . .	18 t
Kohlen- » . . .	8 »
Leergewicht . . .	19 »
Dienstgewicht . . .	45 »
Lokomotive:	
Radstand . . .	18370 mm
Dienstgewicht . . .	134 t

seits 102 mm Seitenspiel, die Schleppachse ist in einem besonderen Deichselgestelle außen gelagert. Der Hauptrahmen ist selbstverständlich als Barrenrahmen durchgeführt, wobei in höchst vorteilhafter und bei Blechrahmen kaum erreichbarer Weise die Feuerbüchsenunterkante bis Mitte Kuppelräder herabgezogen werden konnte. Der schmiedeeiserne Rahmen ist 102 mm stark und einschienig unter den Zylindern durchgeführt. Der rückwärtige Teil des Rahmens ist auf 44 mm Plattenstärke ausgehämmert und durch einen jederseits 325 mm weiter außen gelagerten Blechrahmen verstärkt, deren Verbindung durch kräf-

Die in Abb. 2 vorgeführte 1 C + C Malletverbund-Lokomotive ist für den ausschließlichen Güterzugdienst bestimmt, während die 2 D 1 Lokomotive trotz ihrer 1156 mm Räder noch für 50 km/St. Fahrgeschwindigkeit ausreicht und daher auch vorübergehend für Personenzüge auf Steilgelände verwendet werden kann. Ein Blick auf die Abbildung 2 zeigt einen weiteren Gegensatz in der äußerst ungünstigen Feuerbüchse, da die gleich großen 1156 mm Räder kaum die Durchbringung des Mantelringes ohne jegliche Kriebtiefe gestatten vielleicht, 150—200 mm gegen 688 mm bei der vorigen 2 D 1 Lokomotive. Es

mußte daher eine 305 mm lange Verbrennungskammer zum Schutze der Rohrwand nebst Feuerbrücke eingebaut werden. Auf keinen Fall kann aber eine genügend tiefe Kohlschicht mit guter Flammenentwicklung verbrennt werden. Einzig allein eine Höherlegung des Kessels bis zur Dachhöhe, um 400—500 mm unter entsprechender Erniedrigung des Dampfdomes hätte einigermaßen Abhilfe geschaffen. Bei der geringen Spurweite und einer lichten Entfernung des Barrenrahmens von 550—600 mm ist aber auch die Konstruktion eines ordentlichen Aschenkastens über den angehäuften Achsen sehr erschwert, ein Schnitt durch die 2438 mm lange und 1524 mm im lichten Breite Feuerbüchse aufgezeichnet wird dies bestätigen. Die Lagerung des Kessels wie Abb. 1 in vorteilhafter Weise über der Schleppachse, hinter den Kuppelrädern ließ sich kaum bei gegebenem Gesamtgewicht ausführen, zumal die schon jetzt, trotz Verbrennungskammer, erzielte Siederohrlänge von 5486 mm mehr als reichlich zu nennen ist. Der Langkessel hat Wagontopbauart wegen der hinteren Verbrennungskammer, um allseits herum genügenden Wasserraum zu sichern. Der vordere kleinste Durchmesser beträgt 1663 mm.

Die 230 Siederohre von 57·1 mm Durchmesser ergeben eine Heizfläche von 225 m<sup>2</sup>. Vom Einbau eines Ueberhitzers wurde abgesehen, dagegen die Dampfspannung höher bemessen, mit 14 Atm. gegen 11·25 Atm. Der Drehgestellradstand, zugleich der kleinste feste Radstand, beträgt 2540 mm, gleich groß jenem der 2 D 1 Lokomotive.

Das rückwärtige, festgelagerte Hochdruckgestell hat Heusingersteuerung und Kolbenschieber von 280 mm Durchmesser und mit innerer Einströmung, das vordere Niederdruckgestell die gleiche Steuerung aber mit entlastetem Richardson-Flachschieber und daher natürlich äußerer Einströmung. Da beide Gegenkurbeln voraus-eilen, ist für beide Schwingen die Fahrtrichtung entgegengesetzt, für N.-Z. oben, H.-Z. unten. Infolge der Beweglichkeit beider Gestelle ist wie aus Abb. 2 ersichtlich, zunächst eine über dem Hauptgelenk, also im Drehmittelpunkte gelagerte Blindwelle angeordnet, von wo aus mittels vorne in Kesselmitte gelagerten Winkelhebels mit außergewöhnlich langem Hängeisen, die Niederdruckumsteuerung wie bei der 2 D 1 Lokomotive mit Schraube oder Händel erfolgt. Die beiden Dampfrohre zu den H.-Z. zweigen direkt vom Dampfdom nach rechts und links ab. Infolge der niederen Kessellage mußte erst Platz für die Ausströmung der N.-Z. durch eine auf 127 mm Höhe reichende Abflachung des Rauchkammerbodens erzielt werden. Die beiden Ausströmungen vereinigen sich zu einem Y-Rohr, das erst durch ein Stopfbüchsen-Knierohr mit dem Standrohr in Verbindung steht, um beim Kurvenfahren allseits freie Beweglichkeit

zu wahren. Trotz des größeren Kessels hat der Rauchfang mit 404 mm einen kleineren Durchmesser als bei der 2 D 1 Lokomotive mit 457 mm. Erfahrungsmäßig haben viele Verbundlokomotiven engere Schlotte als gleich «gekesselte» Zwillingschienen, doch dürfte 457 mm für die 2 D 1 Heißdampflokomotive entschieden zu groß sein.

Wie aus den unter der Abb. 2 stehenden Abmessungen ersichtlich, hat die Maschine einen zulässigen Achsdruck von 136, die frühere 2 D 1 von 14·5 t, also genau dieselben Verhältnisse wie bei den vollspurigen österreichischen Hauptbahnen. Daraus geht aber eine viel wichtigere Tatsache hervor, daß die gleiche Leistungsfähigkeit bei der Schmalspur viel umständlichere Lokomotivkonstruktionen bedingt. Im Anfangszustand war ja sicherlich die Schmalspur billiger, sie hatte leichte Schienen, kurze Schwellen, schmalen Oberbau und leichte Brücken und scharfe Kurven (93 m). Letztere sind nun fast ein Hemmnis für die Weiterentwicklung, an ersteren läßt sich bei gleichem Achsdruck nichts ersparen, weder an Schienengewicht, noch an Schwellen (der nötigen Auflagfläche wegen), weder an Brücken noch sonst. Wir sehen ferner, daß fast genau dieselben Kesselabmessungen und Treibgewichte mit der einfachen Gölsdorfschen 1 D Lokomotive Serie 170 der k. k. St.-B. auf bloß 5 Achsen statt 7 erzielt werden, im Falle 1, eine einfachere, billigere und ebenso starke Lokomotive, die auch durch 93 m Kurven geht und 60 km/St. machen kann. Höchst interessant ist ferner die Tatsache, daß die von der gleichen Gesellschaft erbaute 1 C + C Mallet-Verbundlokomotive Gruppe 13 der französischen Ostbahn<sup>1)</sup> die genau gleichen Zylinderdurchmesser, aber größere Räder und sehr hochgelagerten Kessel mit tiefer Feuerbüchse besitzt, daher um 5·6 t schwerer ist. Da diese Maschine ein Wagengewicht von 500—520 t über 23<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung von 3·3 km Länge und 300 m Kurven mit 15 km/St. Geschwindigkeit befördert, könnte für die Natallokomotive auf 33<sup>0</sup>/<sub>00</sub> unter Berücksichtigung des geringeren Reibungsgewichtes noch 320 t Wagengewicht erwartet werden.

In der Tat ist die Zugkraft der Lokomotive so bemessen, daß sie Züge von 325 t Gewicht ziehen kann, was bei den schon erwähnten ungünstigen Krümmungs- und Neigungsverhältnissen der Strecke (93 m Halbmesser und 33<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung) eine recht beachtenswerte Leistung darstellt. Sie wird im regelmäßigen Betriebe zur Beförderung von 720 t schweren Güterzügen auf der Strecke Estcourt-Highlands, der schwierigsten des ganzen Netzes, verwendet, wobei jeder Zug von 3 Lokomotiven befördert werden muß.

Steffan.

<sup>1)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jhg. 1909, Seite 164 mit 3 Abb.

### Französische Schnellzüge.

Zu dem im letzten Heft Seite 108 veröffentlichten Aufsatz teilt uns Herr F. Achard aus Belfort in höchst dankenswerter Weise mit, daß die

Tabelle über die französ. Schnellzüge nach mancher Hinsicht noch erweiterungsfähig ist. Obzwar sie demnach größtenteils Wiederholungen enthält, da

Nr.	Strecke	Bahn	Zug Nr.	km	Fahrzeit St. Min.	Fahrtgeschwindigkeit km/St.
1	Paris Nord—St. Quentin	Nord	197	154	1 33	99·3
2	Arras—Paris Nord	«	316	193	1 57	99·0
3	Paris Nord—St. Quentin	«	179	154	1 34	98·4
4	»	«	109	154	1 36	96·3
5	»	«	115	154	1 36	96·3
6	Paris Nord—Amiens	«	67	131	1 22	96·0
7	Paris—Longueau	«	315	126	1 19	95·6
8	Arras—Longueau	«	304	67	42	95·6
9	»	«	306	67	42	95·6
10	Paris Nord—Calais	«	123	181	1 54	95·4
11	St. Quentin—Paris Nord	«	198	154	1 37	95·2
12	Paris Nord—Calais	«	5	298	3 11*	94·0
13	Valence—Avignon	P.-L.-M.	15	124	1 19	94·0
14	Tergnier—Compiègne	Nord	112	47	30	94·0
15	St. Quentin—Erqueline	«	197	86	55	93·8
16	Dijon—Mâcon	«	15	125	1 20	93·6
17	Lyon—Valence	«	15	106	1 08	93·6
18	Les Aubrais—St. Pierre d. C.	P.-O.	101	112	1 12	93·3
19	Arras—Paris Nord	Nord	320	193	2 05	92·6
20	Angoulême—Bordeaux	P.-O.	101	139	1 30	92·5
21	Bordeaux—Angoulême	«	22	139	1 30	92·5
22	«	»	100	139	1 30	92·5
23	Paris Nord—Longueau	Nord	317	126	1 22	92·3
24	»	«	309	126	1 22	92·3
25	Poitiers—Angoulême	«	101	113	1 14	92·0
26	St. Pierre des Corps—Les Aubrais	P.-O.	100	112	1 13	92·0
27	Paris Nord—Boulogne Ville	Nord	71	254	2 46*	92·0
28	Poitiers—St. Pierre des Corps	«	100	101	1 06	92·0
29	Longueau—Arras	«	309	67	44	91·5
30	«	«	315	67	44	91·5
31	«	«	313	67	44	91·5
32	«	«	323	67	44	91·5
33	Paris Nord—Amiens	«	9	131	1 26	91·4
34	Paris Nord—Boulogne Ville	«	7	254	2 47*	91·4
35	Boulogne Ville—Paris Nord	«	20	254	2 47*	91·4
36	Amiens—Calais—Marit	«	67	167	1 50	91·2
37	Paris Est—Châlons	Est	31	173	1 54	91·1
38	»	«	35	173	1 54	91·1
39	Longueau—Paris Nord	Nord	304	126	1 23	91·0
40	»	«	306	126	1 23	91·0
41	St. Quentin—Paris Nord	«	128	154	1 42	90·5
42	St. Pierre d. C.—Poitiers	P.-O.	101	101	1 07	90·5
43	Les Aubrais—Paris Aust	«	100	119	1 19	90·5
44	Angoulême—Poitiers	«	100	113	1 75	90·3
45	Bar le Duc—Châlons	Est	28	81	54	90·0
46	«	«	30	81	54	90·0
47	«	«	H	81	54	90·0
48	Mâcon—Lyon	P.-L.-M.	15	72	48	90·0
49	Marseille—Avignon	«	16	120	1 20	90·0
50	Lyon—Mâcon	«	16	72	48	90·0
51	Busigny—St. Quentin	Nord	112	27	18	90·0
52	Creil—Longueau	«	373	75	50	90·0



sie alle einschlägigen Züge derselben Strecke enthält, so gibt sie dennoch ein anschauliches Bild des französischen Schnellzugverkehrs. Nach vorstehender von ihm verfaßter Tabelle enthält der Winterfahrplan 1912/13 gegenwärtig 23 Teilstrecken mit mindestens 90 km Geschwindigkeit pro Stunde (anstatt 18 in der Tabelle Ia des Aufsatzes). Zur leichteren Orientierung ist jedesmal die Nummer des betreffenden Zuges angegeben. Die mit einem Sternchen versehenen Züge legen keineswegs die ganze Strecke Paris-Calais, oder Paris-Boulogne ohne Aufenthalt zurück, sondern es wird vielmehr unterwegs in Abbeville mit 4 Min. Aufenthalt Wasser genommen, da die Tender bloß 19 m<sup>3</sup> Wasser fassen. Die Geschwindigkeit ist unter

Abzug jener 4 Min. berechnet. Es folgt daher, daß in der Tabelle Ib (ohne Aufenthalt durchfahrene Strecken die Pos. 1 und 3 wegfallen, ebenso die Pos. 2, Paris-E.—Chaumont 262 km: in diesem letzten Falle findet ein Aufenthalt in Troyes statt. Daß der Aufenthalt im Fahrplan nicht angegeben ist, wird dadurch erklärlich, daß in den betreffenden Stationen keine Reisenden aufgenommen werden. Somit bleibt die Strecke Chartres—Thouers (236 km) als längste ohne Aufenthalt durchfahrene Strecke. Der von Herrn Petraschek zu Grunde gelegte Frühjahrsfahrplan 1913, gibt insoferne nicht das günstigste Bild als viele hervorragende französische Schnellzüge nur «Saisonzüge» sind, also nur im Winter und Hochsommer verkehren.

## Das 75jährige Jubiläum der Lokomotivfabrik A. Borsig, Berlin-Tegel.\*)

Mit 16 Abbildungen.

Mitte September vorigen Jahres konnte die bekannte Firma A. Borsig, Maschinen- und Lokomotivfabrik in Berlin-Tegel und Berg- und

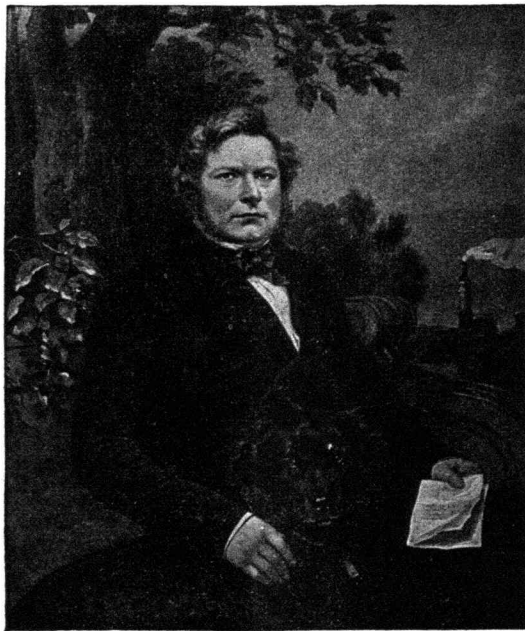
Hüttenwerke in Borsigwerk, Oberschlesien das Jubiläum ihres 75jährigen Bestehens begehen. Dieses Ereignis lenkt wieder den Blick auf einen

\*) Wir beabsichtigen außer der geschichtlichen Einleitung noch die neueren Lokomotiven aus der Borsigschen Fabrik vorzuführen. Wir haben auf Seite 235, Jhg. 1912, einen kurzen Bericht über die am 13. und 14. September veranstaltete Feier gebracht und geben nachträglich in der Fußnote die beim Festmahl aus Anlaß dieses Jubiläums vom Staatsminister v. Breitenbach gehaltene Rede im Wortlaut wieder:

«Meine hochverehrten Herren v. Borsig! Meine Herren! Auch bei offiziellen Festfeiern wird die Wärme der Kundgebungen bedingt oder beeinflusst sein durch das größere oder geringere Maß des persönlichen Interesses, der Wechselbeziehungen, die zwischen denen bestehen, welche gefeiert werden und denen, die sie feiern. Unter diesem Gesichtspunkt betrachte ich es in meiner Eigenschaft als Minister der öffentlichen Arbeiten als eine glückliche Fügung, daß mir die Aufgabe zugefallen ist, bei dem heutigen Festbankett der Persönlichkeiten zu gedenken, welche in 75jährigem Zeitenwechsel dem großen Unternehmen, dessen Jubelfeier wir heute begehen, Ruf und Ruhm errungen haben. Ich hoffe nicht auf Widerspruch zu stoßen oder gar engherzigen Ressortgeistes geziehen zu werden, wenn ich ausspreche, daß trotz der Mannigfaltigkeit der Borsigschen Unternehmungen, in ihrer Totalität wurden sie am heutigen Vormittag gewürdigt und in ihrer Bedeutung von mir voll bewertet, mit an erster Stelle der Lokomotivbau es gewesen ist, der dem Namen «Borsig» den ihm eigenen Klang, die Prägung gegeben hat, unter der er heute in der Welt umläuft, der Lokomotivbau, der dieses Unternehmen gerade mit meinem Ressort eng, ich hoffe untrennbar verbindet. Die Geschichte des Werkes ist in der Tat auch eine Geschichte des Lokomotivbaues. Die Gründung des Unternehmens im Jahre 1837 fällt in die erste Entwicklungsperiode der Eisenbahnen; es war dasselbe Jahr, in welchem als erste in Berlin mündende Bahn die Berlin-Potsdamer Eisenbahn in Betrieb genommen wurde. August Borsig, der kraftvolle, weit-schauende Begründer des Werkes, hatte, die Entwicklung der Eisenbahnen voraussehend, sein damals noch begrenztes Unternehmen von Anbeginn auch für den Bau von Lokomotiven eingerichtet. Bereits 1843 überholte eine Borsig-Lokomotive bei der Prüfung eine englische in Geschwindigkeit und Leistung, ein Erfolg, der in kurzer Zeit zur völligen Verdrängung der englischen Lokomotiven vom deutschen Markte führte. Zu früh

wurde August Borsig aus seinem an Arbeit und Mühen, freilich auch an außerordentlichen Erfolgen reichen Leben abberufen; er hinterließ sein Unternehmen in allen Zweigen anerkannt, auf dem Gebiete des Lokomotivbaues im wahren Sinne führend; die Auslandskonkurrenz war nicht nur verdrängt, sondern der Auslandsmarkt für den deutschen Lokomotivbau vorbereitet. Als sein Sohn Albert nach gleichen Erfolgen ein Vierteljahrhundert später, in besten Mannesjahren, aus dem Leben scheiden mußte, näherten sich die Borsigschen Fabriken in der Lokomotivfabrikation der Zahl 4000, eine Zahl, die von keiner europäischen erreicht und nur von einer amerikanischen übertroffen wurde. Die Ausgestaltung des Tegeler Werkes zeigt, daß auch die jetzigen Inhaber neben den umfassenden Aufgaben, die ihnen aus anderen bedeutsamen Fabrikationszweigen, insbesondere der Leitung des Oberschlesischen Werkes und einer weitreichenden, mustergültigen Fürsorge für die sehr zahlreiche Arbeiterschaft erwachsen, dem Lokomotivbau ihr starkes Interesse zuwenden. Die 10.000. Lokomotive wird in nicht ferner Zeit dem Betriebe übergeben werden. Der Wettbewerb hat sich freilich auch auf dem ganzen Gebiete der Borsigschen Fabrikation gesteigert wie überall, aber der Ruhm der Borsigschen Werke ist dank der Tüchtigkeit der führenden Männer der gleiche geblieben, wie er von dem bahnbrechenden Begründer überkommen war. Meine Herren! Ein Gefühl großer innerer Befriedigung darf uns, die wir der heutigen Feier beiwohnen, darf alle durchdringen, die der Entwicklung unseres wirtschaftlichen Lebens, unserer wirtschaftlichen Geltung Interesse und Sorge zuwenden, wenn wir rückblickend feststellen, in welchem Maße unsere Industrie es verstanden hat, in dem Zeitalter welterschütternder Erfindungen führend zu sein und zu bleiben, dem industriellen Leben unserer Zeit den Stempel aufzudrücken, den Inlandsmarkt mit erstklassigen Erzeugnissen ihres Fleißes und ihrer Intelligenz zu versehen, die Auslandsmärkte in steigendem Maße zu bedienen, ja zu beherrschen, und dieses alles bei Uebernahme weitgehendster Verpflichtungen und Lasten gegenüber den Millionen ihrer Angestellten. Daß unter den typischen Vertretern der Industrie, der wir solche Erfolge verdanken, die früheren und jetzigen Inhaber des großen Unternehmens, welches wir heute feiern, mit an erster Stelle stehen, darüber wird unter uns kein Zweifel bestehen. Dieses Werk, welches August Borsig auf festem

der führenden Männer aus dem Heroenzeitalter der deutschen Maschinenindustrie, auf August Borsig, den Gründer dieses Welthauses, der als erster in Deutschland, 1837, nach eigenen Entwürfen den Bau von Lokomotiven aufnahm, auf diese Weise seinem Vaterlande gewaltige Summen, die solange ins Ausland gewandert waren, erhielt und den Grund zu einer großen und blühenden Industrie legte. Er wurde als Sohn des Zimmerpoliers Johann Georg Borsig am 23. Juni 1804 geboren. Er lernte das Handwerk seines Vaters und besuchte gleichzeitig die königl. Provinzial-Kunst- und Bauhandwerkschule seiner Vaterstadt Breslau. Es scheint, als ob schon damals seine Begabung und Vorliebe für das Fach hervorgetreten wäre, in dem er später so Großes leisten sollte. Das Abgangszeugnis, das für seine Gesamtleistung das Prädikat «sehr lobenswert» enthielt, bezeichnet wenigstens seine Fortschritte in der Mechanik und im Zeichnen als «besonders lobenswert» und «sehr gut». Auch sein Lehrherr, der Zimmermeister Kaspar Kiesewetter erteilte dem jungen Handwerksgelegen, der nach Sitte der damaligen Zeit seine Fach- und Weltkenntnisse durch Wandern mehren wollte, ein warm empfehlendes Abgangszeugnis. Nicht lange fand Borsigs rastlos vorwärtstrebender Geist Gefallen an den ungebundenen, fröhlichen Gesellenfahrten! Bald kam er nach Berlin, wo er das kurz vorher von Beuth (1821) gegründete königliche Gewerbe-Institut besuchte.



August Borsig, der Begründer der Firma A. Borsig  
geb. 23. Juni 1804, gest. 6. Juli 1854.

Zeugnisse aus seiner Berliner Studienzeit sind leider nicht erhalten; auch lassen sich keinerlei Beweise jener oft erzählten Anekdote ermitteln, wonach der große Beuth keine besondere Meinung von den Fähigkeiten des jungen Mannes gehabt haben soll und ihm sogar den Rat gegeben habe, statt des Maschinenbaues lieber einen anderen Beruf zu ergreifen. Im Volke,

Unterbau und in weiter Voraussicht geschaffen, zu einer Zeit, da die Morgenröte unserer politischen und wirtschaftlichen Entwicklung noch kaum leuchtete, seine Nachkommen haben es erhalten und fortentwickelt, würdig der großen Zeit des Aufstieges, die in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts politisch und wirtschaftlich für uns einsetzte. Möchte das Unternehmen auf solcher Höhe erhalten bleiben zum Ruhme der Familie Borsig, zum Ruhme unserer deutschen Industrie. Mit diesem Wunsche bitte ich Sie, mit mir einzustimmen in den Ruf: die derzeitigen Inhaber, die Geheimen Kommerzienräte Ernst und Conrad v. Borsig Hoch! Hoch! Hoch!»

das zu allen Zeiten eine gesunde Abneigung vor der bloßen Schulweisheit hatte und noch heute sehr oft kernige Tatmenschen zu seinen Lieblingen erwählt, erzählt man sich ähnliche Anekdoten, die nicht besser begründet sein mögen, von vielen großen Männern. Auch August Borsig war 20 Jahre später eine der volkstümlichsten Persönlichkeiten des damaligen Berlins. Das eigentliche Studium am königlichen Gewerbe-Institut dauerte etwa 2 Jahre, bis zum September 1825, dann trat der angehende Maschinenbauer zur weiteren praktischen Ausbildung in die Egelssche Maschinenfabrik in Berlin ein.

Schon nach 1½-jähriger Tätigkeit bezeugte ihm sein Chef sein hohes Vertrauen dadurch, daß er ihn, der schon wiederholt die Aufstellung großer Maschinen überwacht hatte, zu seinem «Bevollmächtigten» für die Leitung auswärtiger Arbeiten ernannte.

Um zu zeigen, eine wie wichtige Aufgabe ihm damit bei dem damaligen Stande des Maschinenbaues zufiel, sei an dieser Stelle, da eine genaue Schilderung der Verhältnisse den Rahmen dieser Skizze weit überschreiten würde, nur folgendes erwähnt: Da es bekanntlich zu jener Zeit noch keine Eisenbahnen gab, mußten die einzelnen Maschinenteile oft viele Meilen weit durch Lastwagen befördert werden. Bei besonders schweren Stücken, Fundamentbalken, Schwungrädern, Mittelsäulen und ähnlichen großen Teilen hätte der Transport oft unverhältnismäßig hohe Summen gekostet, abgesehen davon,

daß er bei den vielfach sehr schlechten Wegen ganz unmöglich gewesen wäre. Zudem war bei Fabrikneubauten infolge der Langsamkeit der damaligen Post eine Verständigung über den Stand der Bauten zwischen Auftraggeber und Maschinenfabrik sehr erschwert. So kam es, daß der «Generalbevollmächtigte» nicht nur alle die erwähnten und andere Teile oft auf eigene Verantwortung und nach eigenen Angaben in der Nähe des Aufstellungsortes bestellen, sondern häufig sogar bei der Fertigstellung der Bauten, in denen die Maschinen untergebracht werden sollten, als Sachverständiger walten mußte. Die Herstellung von Guß- und Schmiedeteilen in kleinsten und mit den primitivsten Hilfsmitteln ausgerüsteten Betrieben, Dorfschmieden und winzigen, abgelegenen Eisenhütten erforderte natürlich fortgesetzte schärfste Ueberwachung, damit das so mühevoll hergestellte Stück schließlich nicht doch noch

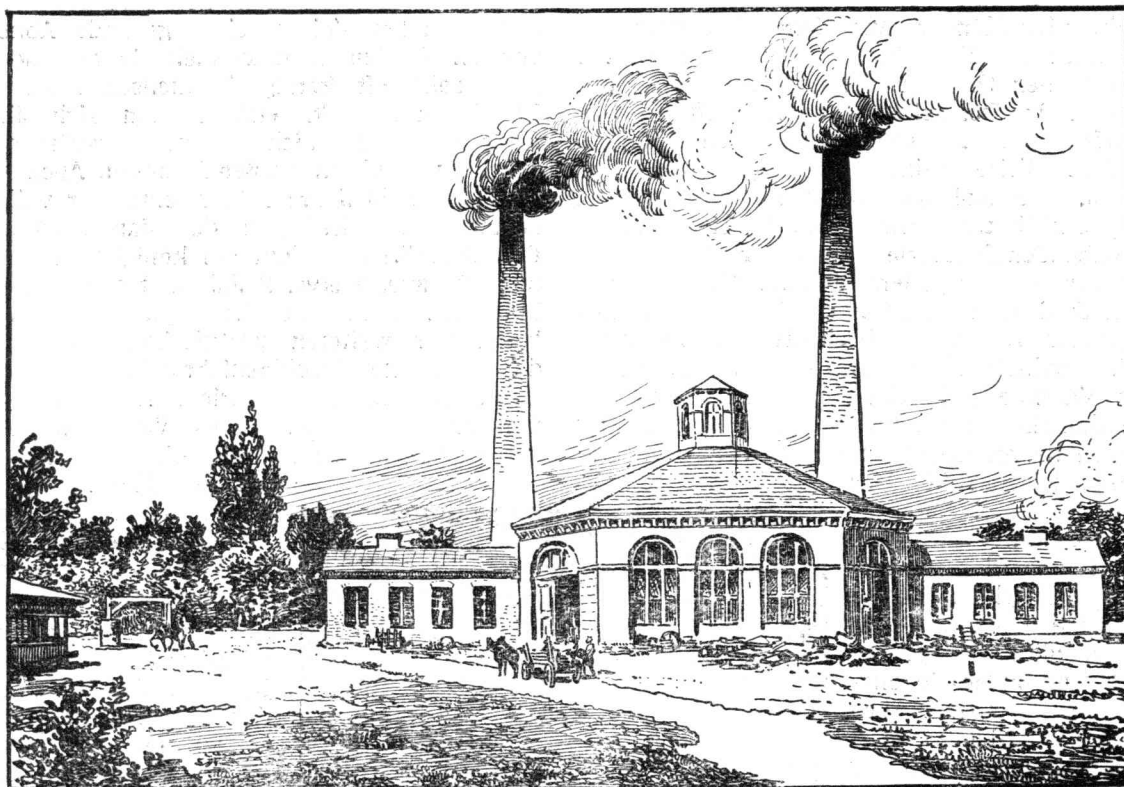


Abb. 2. Erste Werkstätte August Borsigs vor dem Oranienburger Tor i. J. 1837.

durch die Unzulänglichkeit der Hilfsmittel verdorben wurde, wobei häufig der materielle Erfolg des ganzen Auftrags noch davon abhing, daß der Bevollmächtigte diese Arbeiten zu einem angemessenen Preise erhielt, weil er sich ja hierüber nicht immer mit seinem Chef verständigen konnte. Auch die Gewichte und Abmessungen der Maschinen wurden oft durch diese Art der Herstellung beeinflusst und erforderten Hand in Hand damit Maßnahmen, wie Aenderungen im Bau des Maschinen- oder Kesselhauses, die rasch und selbständig getroffen werden mußten.

So wichtig diese Stellung war, so bedeutet sie für den rastlos vorwärtsstrebenden doch nur einen kurzen Uebergang. Am 1. Juli 1827 verpflichteten die Inhaber der Neuen Berliner Eisen gießerei Woderb & Egells den 23jährigen als Betriebschef oder, wie es damals hieß, als Faktor für die Zeit von 8 Jahren. Seine Fähigkeiten und sein eiserner Fleiß, verbunden mit hervorragender Geschäftsgewandheit, verschafften ihm während dieser Zeit immer günstigere Bedingungen. Infolgedessen kann es nicht wundernehmen, wenn der künftige Fabrikant beim Abschluß seiner damaligen Tätigkeit im Jahre 1837 über ein erspartes Kapital von 5300 Taler verfügte, außerdem aber an Gehalt und Prämien für das letzte Jahr nebst Tantième für das 1. Halbjahr 1837 noch 5781 Taler von der Fabrik zu fordern hatte eine für die damaligen Geldverhältnisse recht erhebliche Summe.

Schon vorher hatte er alle Vorbereitungen zur Eröffnung eines eigenen Unternehmens getroffen.

Dem Feuergeist des jungen Maschinenbauers, der ein größeres Grundstück in Berlin in der Chausseestraße erworben hatte, dauerte es viel zu lange, bis das feste Gebäude, das seine Betriebsdampfmaschine aufnehmen sollte und diese selbst fertig waren. In einigen, schnell aufgestellten Bretterbuden, mit einem von seinem früheren Chef gekauften Roßwerk oder Pferde göpel, begann er den Betrieb, der den Keim zur heutigen Weltfirma in sich barg. An Stelle des mechanischen Gebläses beschaffte August Borsig sich zwei Blasebälge, die von Soldaten aus der in der Nähe befindlichen Kaserne des zweiten Garderegiments zu Fuß betrieben wurden. Mitunter kam es vor, daß der Guß noch nicht vollendet war, wenn die Soldaten beim Signal zum Zapfenstreich davonstürzten. Dann hieß es für den jungen Meister und für seine Gesellen und Lehrlinge, selbst fest zuzugreifen, um das «Einfrieren» des Ofens zu verhindern.

Jedoch auch diese Schwierigkeiten wurden überwunden. Nach und nach entstanden Betriebsdampfmaschine, Drehbänke und alle nötigen Werkzeugmaschinen und Behelfe in Borsigs eigenem Betriebe. Das junge Unternehmen erzeugte vor allem Gußwaren, sowie Schwellen für die im Bau begriffene Berlin-Potsdamer Eisenbahn, allerlei Kunst- und Bauguß, unter anderem auch, die wohl jedem Berliner bekannten vier Löwen der Löwenbrücke im Tiergarten. Bei ungünstigem Geschäftsgang wurden, um den Betrieb in Gang zu halten, ebenfalls Aufträge auf kleine Handelswaren, Schreibzeuge, Spiegel, Bilder-

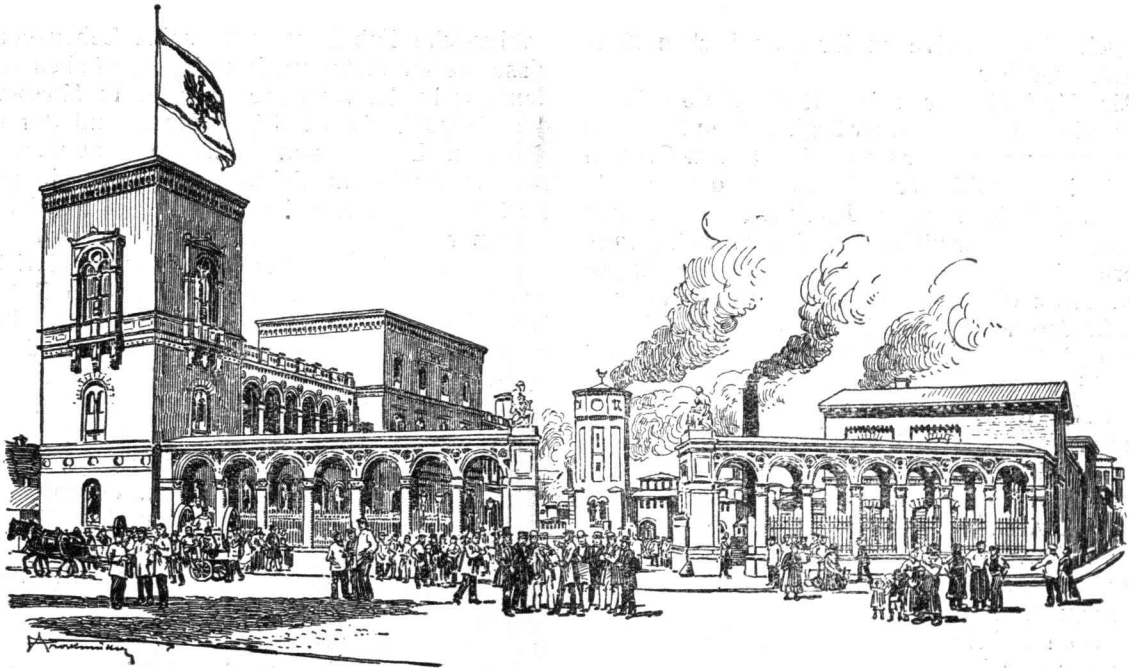


Abb. 3. Fabrikanlage am Oranienburger Tor, 1858—1886.

rahmen etc. hereingenommen. Zu den eifrigen Förderern des Unternehmens gehörten damals Geheimrat Beuth und der spätere Hofrat Strack.

Als das Unternehmen schließlich in Gang kam, verlegte August Borsig den Schwerpunkt seiner Fabrikation auf den Maschinenbau. Außer Betriebsdampfmaschinen wurden Oelpressen, Maschinen für Zuckerfabriken, Sägemühlen und für die Textilindustrie gebaut.

Eine der ersten größeren Dampfmaschinenanlagen war die Pumpmaschine für die große Fontaine im Schloßgarten in Sanssouci, die für ein Wunderwerk der damaligen Technik galt und vielfach abgebildet und beschrieben wurde. Sie war im Jahre 1895, nach 53jährigem Betriebe, als sie durch eine moderne Anlage ersetzt wurde, noch vollkommen betriebsfähig und stellte also der bei ihrer Herstellung verwendeten Sorgfalt ein glänzendes Zeugnis aus.

Durch Zeitgenossen, die den in der Blüte seiner Kraft, im Alter von 50 Jahren, Dahingegangenen lange überlebten, ist uns ein Bild des Wirkens von August Borsig erhalten geblieben. Es war natürlich kein Wunder, daß er, der so ganz in seinem Berufe aufging, der von früh bis spät und, wenn es sein mußte, oft genug selbst des Nachts in seinen Werkstätten zu finden war, auch an andere hohe Anforderungen stellte. Wenn er deshalb rücksichtslos erschien, daß er unbrauchbare Elemente kurzer Hand entließ, so wußte er andererseits auch tüchtige Leistungen zu würdigen und den Ehrgeiz der Strebsamen zu den höchsten Leistungen anzuspornen.

Während er so rastlos vorwärts schritt und dabei auch das persönliche Wohl seiner Arbeiter nicht vergaß, kam er der Glanzzeit seines Lebens

unaufhaltsam näher. Mit dem Weitblick des Genies erkannte August Borsig in dem Bau der kleinen Eisenbahn zwischen Berlin und Potsdam den Beginn einer neuen Zeit mit einer Fülle unbegrenzter Möglichkeiten.

Da einzig die Engländer und Amerikaner, die schon seit Jahren Schienenwege besaßen, Erfahrungen im Lokomotivbau besaßen, so war es nur natürlich, daß ihnen die Bestellungen für den ersten Bedarf der Eisenbahnen zufallen mußten. Da faßte August Borsig den kühnen Entschluß, mit den großen, Weltruf genießenden ausländischen Fabriken, auf deren eigenstem Gebiet in Wettbewerb zu treten. Ohne irgendwelche Fabrikationserfahrungen und ohne die so notwendigen Spezialmaschinen und Modelle zu besitzen, begann er, nur mit bescheidenen Geldmitteln ausgestattet, gestützt einzig und allein auf seine nie versagende Tatkraft, als Erster in Preußen den Bau von Lokomotiven. Es ist ihm glänzend gelungen. Am 29. Juli 1841 machte die erste Borsigsche Lokomotive auf den Geleisen der Berlin-Anhalter Bahn ihre Probefahrt, die zur allseitigen vollen Zufriedenheit verlief, wenn auch nicht ohne einen aufsehenerregenden Zwischenfall. Beim ersten Anfahren versagte die Lokomotive vollständig, sie rührte sich nicht von der Stelle. Schon fielen hämische Bemerkungen, als der Borsigsche Maschinenführer Müller plötzlich sah, daß an den Zylinderdekeln die Muttern anders standen, als er sie am Abend vorher selbst gestellt hatte. Als er die Deckel los-schraubte, zeigte es sich, daß über Nacht von nichtswürdiger Hand die Kolben so fest nachgespannt waren, daß sie wie eingekleimt in den Zylindern saßen. Rasch wurde das Hindernis beseitigt und unter allgemeinem Jubel fuhr nun die

Borsigsche Lokomotive an ihrer englischen Konkurrentin vorüber.

Als Vorbild für seine Konstruktion hatte Borsig wie die etwas vorher beginnenden Fabriken in Karlsruhe von Keßler und Wien (St.-E.-G.) von Haswell in glücklicher Eingebung die damals technisch einfachste Bauart des Amerikaners Norris gewählt, diese aber nicht etwa einfach nachgebaut, sondern sie mit eigenen Verbesserungen ausgestattet. Trotz dieses ersten Erfolges glaubte man selbst in den vorurteilsfreiesten Kreisen nicht an einen endgiltigen Erfolg. Zwar hatten die drei bis dahin gegründeten Eisenbahngesellschaften bei Borsig Lokomotiven bestellt, aber immer wieder ereigneten sich bei den Probefahrten oder wenn allerhöchste

Fahrgäste im Zuge waren, Zwischenfälle, an denen die Fabrikation schuld zu sein schien. In der Borsigschen Fabrik freilich war man fest davon überzeugt, daß in allen Fällen nur ruchlose Hände im Spiele waren und dachte dabei allein an die fremden Monteure, die die englischen Lokomotiven einfuhren. August Borsig ließ sich deshalb nicht entmutigen und verdoppelte seine Vorsicht; immer wieder hielt er Revisionen ab und es gelang so seiner unbeirrten Beharrlichkeit, seine Abnehmer zu überzeugen, daß seine Lokomotiven den ausländischen Maschinen in jeder Hinsicht mindestens ebenbürtig waren.

Als gar im Jahre 1843 zum ersten Male eine Borsigsche Lokomotive bei einer Probefahrt auf der Berlin-Stettiner Bahn sich ihren englischen Konkurrenten in bezug auf Schnelligkeit und Zugleistung überlegen zeigte, da war die Freude allgemein. Der Erfolg verhalf der vaterländischen Arbeit zum Siege und die Bestellungen mehrten sich. Mit der Zeit des Aufschwunges hatte sich auch inzwischen eine Vergrößerung der Fabrik notwendig gemacht. Im Jahre 1844, also in sieben Jahren seit der Gründung, hatte sich die bebaute Fläche der Borsigschen Fabrik von 12.000 auf 120.000 Quadratfuß, die Zahl der Beschäftigten von 50 auf 1100 vermehrt. 90 Lokomotiven hatten in der kurzen Zeit von fünf Jahren das Werk Borsigs verlassen.

Aus dem beständig wachsenden Betriebe gingen Fabrikate aller Art in stets steigender Zahl und Mannigfaltigkeit hervor. Eine natürliche Folge der durch das Gedeihen des Werkes verbesserten Vermögenslage war es daher, daß der

erfolgreiche Fabrikant auch seine Lebensverhältnisse seiner stets wachsenden persönlichen Bedeutung in der Industrie anpaßte. In Moabit, das damals noch ein ärmlicher Vorort und durch öde Strecken Landes von Berlin getrennt war, hatte August Borsig im Jahre 1847—1849 ein bedeutendes Eisenwerk errichtet, das ein Puddel- und Hammerwerk, sowie ein Stabeisen- und Blechwalzwerk umfaßte. Dieses Werk, das er einrichtete, um sich in bezug auf seinen Bedarf an Roh- und Halbfabrikaten unabhängig zu machen, bekam bald durch die vorzügliche Qualität der dort erzeugten Waren, besonders derjenigen aus dem von ihm sorgfältig überwachten Hammerwerke einen so glänzenden Ruf, daß es seine Produktion

wesentlich steigern mußte, um die von fremden Bestellern eingehenden Aufträge erledigen zu können.

In der Nähe dieses Werkes errichtete sich August Borsig nun einen herrlichen Wohnsitz mit großartigen Parkanlagen, deren Palmen- und Gewächshäuser bis in die neueste Zeit eine vielbewunderte Sehenswürdigkeit Berlins bildeten. Die

Loggia seines schloßartigen Wohnhauses in diesem Parke war mit Gemälden von der Hand Prof. Paul Meyerheims geschmückt. Diese Gemälde bildeten noch im Jahre 1912 wieder eine Zierde der «Großen Berliner Kunstausstellung» im Landesausstellungspark in Moabit. Berühmt sind ebenfalls die von dem Förderer August Borsigs, Hofbaurat Strack entworfenen Säulenkolonaden geworden, die die auch sonst in Anlage und Architektur äußerst harmonisch ausgeführte Fabrikanlage Abb. 3 schmückten. Nachdem die Fabrik nach Moabit verlegt worden war, wurde ein Teil dieser Strackschen Kolonaden im Hofe der Technischen Hochschule zu Charlottenburg aufgestellt. An ihrer ursprünglichen Stätte waren sie eines der schönsten Bauwerke Berlins gewesen und zählten zu dessen Sehenswürdigkeiten.

1850 erwarb August Borsig von der Königlichen Seehandlungs-Sozietät die ihr gehörige Maschinenfabrik in der Kirchstraße und konnte so dem sich fortwährend vergrößernden Lokomotivbau die Fabrik in der Chausseestraße allein belassen, während der allgemeine Maschinenbau in den neuen Räumen einen kräftigen Aufschwung nahm.

Noch immer ruhte sein rastloser Geist nicht.

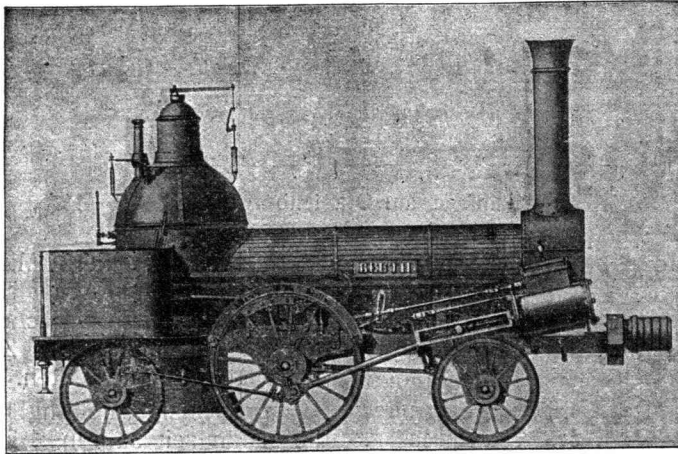


Abb. 4. 1 A 1 Lokomotive «Beuth» der Berlin-Anhalter Bahn, gebaut 1847 von A. Borsig, Berlin. F.-Nr. 27.

Hatte er sich vorher schon bei der Beschaffung von Halbzeug, Blechen und Stabeisen in bezug auf Qualität und Preise unabhängig von den Marktverhältnissen gemacht, so reifte jetzt in ihm der großartige Plan, die Erzeugung von Roheisen, die Förderung von Kohle selbst in die Hand zu nehmen. Er pachtete bei Biskupitz in Oberschlesien von dem bekannten Grubenmagnaten, dem Grafen von Ballestrem drei Maximalfelder auf die Dauer von 50 Jahren. Leider sollte es ihm aber nicht mehr beschieden sein, seine hierauf gegründeten Hoffnungen erfüllt zu sehen. Am 25. März 1854 feierte er im Kreise seiner Beamten und Arbeiter das Fest der Fertigstellung seiner 500. Lokomotive. Am 7. Juli des gleichen Jahres riß ihn auf der Höhe seines Lebens im Alter von 50 Jahren ein plötzlicher Tod aus seiner stolzen Schöpfung heraus, die Tausenden Brot gab und ohne ihn kaum denkbar schien.

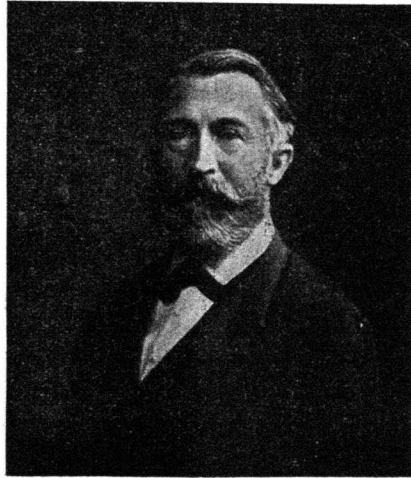
Bald zeigte sich jedoch, daß sein Werk nicht verwaist war, daß er sich in seinem einzigen Sohn Albert einen würdigen Nachfolger herangezogen hatte.

Im Alter von 25 Jahren trat Albert Borsig das Erbe seines Vaters an. Schon die Spiele des Knaben hatten sein besonderes Interesse für

Betriebe kennen zu lernen, teils um in persönliche Beziehungen zu dem weitverzweigten Abnehmerkreis zu treten. Sein sicheres und liebenswürdiges Auftreten gewann ihm auf allen Seiten Freunde. Auf einer Reise traf ihn auch unvermutet die Nachricht von dem Hinscheiden seines Vaters. Vom ersten Augenblick an war er sich der Bedeutung seiner Aufgabe voll bewußt; gemeinsam mit einem Stabe treuer und tüchtiger Mitarbeiter wollte er sich das Erbe des großen Toten auch geistig völlig zu eigen machen.

Die Maschinenfabrik lieferte damals u. a. allen Eisenbahnbedarf, Schienen, Weichen, Drehscheiben, fertige Achsen und Radsätze, nicht nur an die preußische, sondern bald auch an die übrigen deutschen Eisenbahn-Verwaltungen und an das Ausland, ganz besonders nach Rußland, Holland und Schweden, Schiffsmaschinen und Docks, ferner die ersten größeren Schiffschraubengängen aus den Werkstätten der Firma Borsig hervor.

Am stärksten aber entwickelte sich der Dampfmaschinenbau und als Sonderzweig die Herstellung von Pumpmaschinen für Wasserwerke und Kanalisationsanlagen. Die Maschinen der Wasserwerks- und Schwemmkanalisationsanlagen Berlins stammen größtenteils aus den Werkstätten in Moabit



Albert Borsig.  
1829—1878.

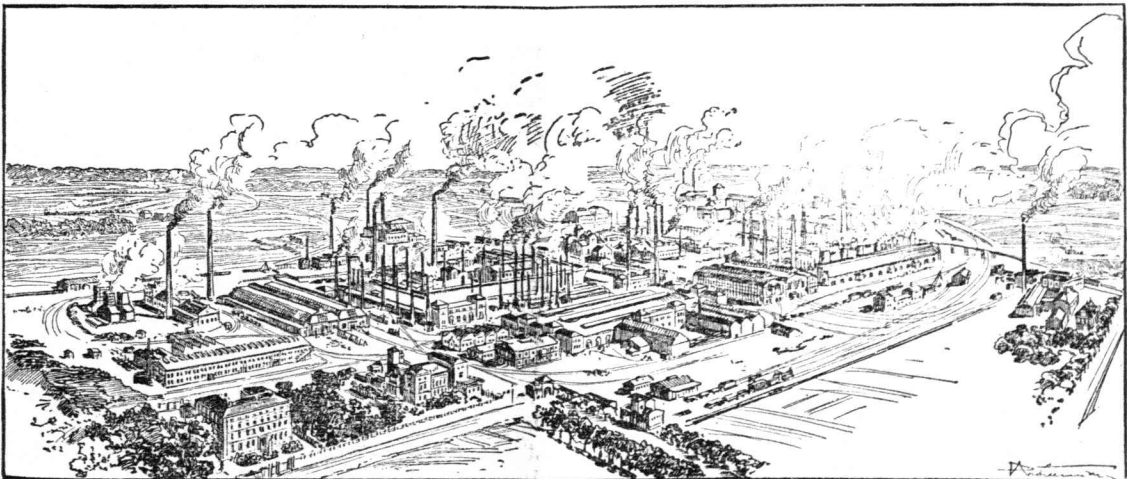


Abb. 6. Borsigwerk, Oberschlesien.

Eisen und Maschinen offenbart und schon als Schüler hatte er die Formerei erlernt. Als 20-jähriger verließ er das Gymnasium, hörte noch eine Zeitlang Vorlesungen am Gewerbeinstitut und trat dann, durch die fähigsten Kräfte des väterlichen Werkes theoretisch und praktisch wohl ausgebildet, noch zur Zeit seines Vaters in die Firma ein. Viel war er auf Reisen, teils um fremde

und in den meisten deutschen Großstädten glänzten die Bronzeschildchen mit dem Namen A. Borsig auf den Maschinen dieser wichtigsten sanitären Anlagen.

Im Jahre 1870 lieferte die Firma auch Torpedos und Seeminen zum Schutz der deutschen Küsten, sowie Stahllafetten für die preußische Artillerie.

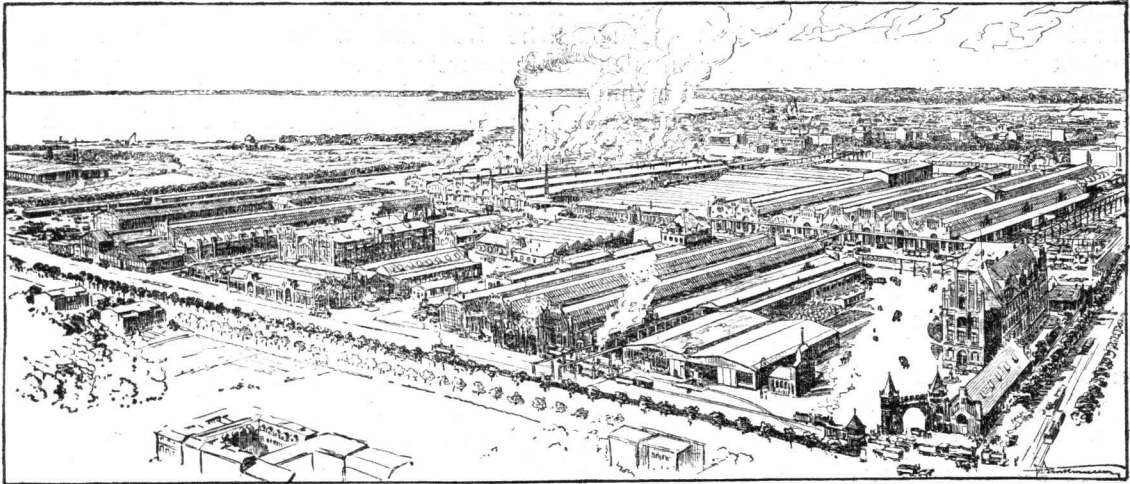


Abb. 7. Maschinen- und Lokomotivfabrik in Berlin-Tegel.

Obwohl das Eisenwerk in Moabit von jeher nur auf Herstellung von Qualitätsware hingearbeitet hatte, machten sich mit der fortschreitenden

Hochöfen in Betrieb gebracht hatte, sah ein, daß das Eisenwerk in Moabit auch als reines Qualitätswerk auf die Dauer nicht zu halten war und

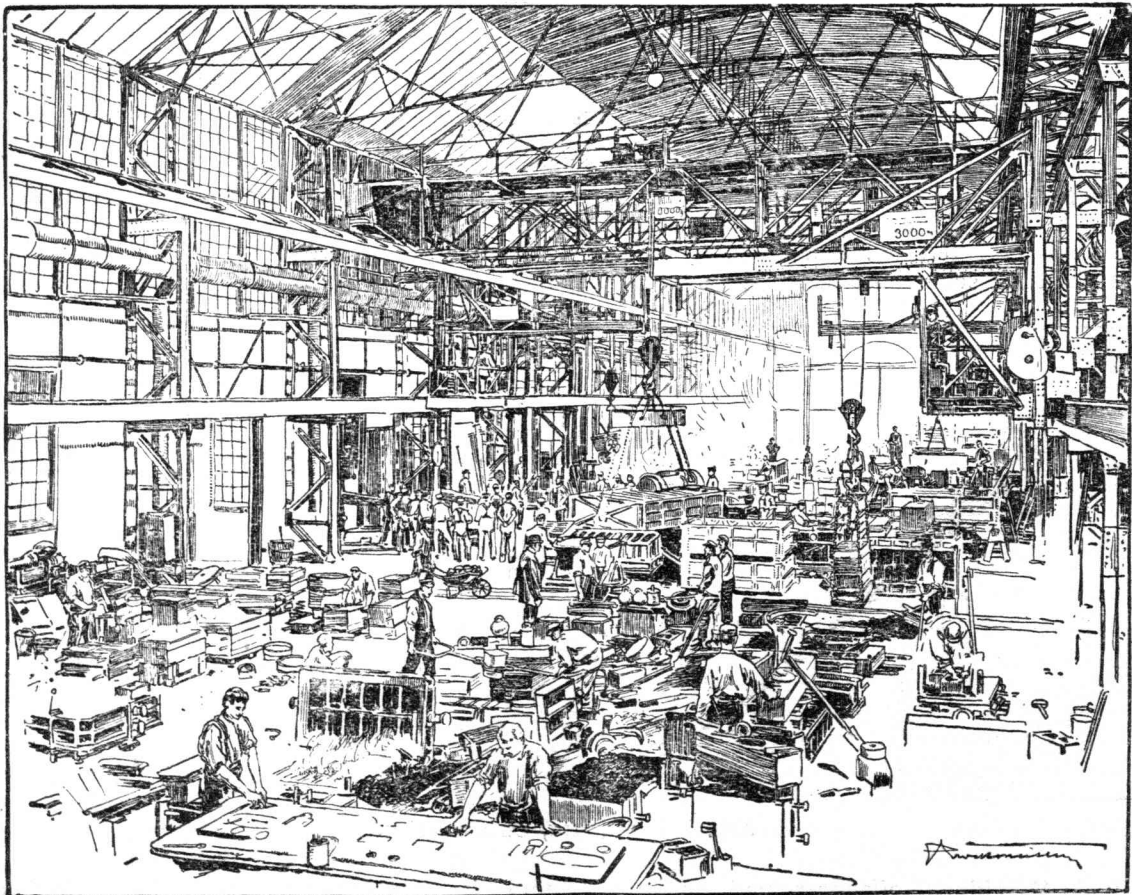


Abb. 8. Neue Gießerei im Tegeler Werk.

Industrialisierung Deutschlands die hohen Kohlenpreise in den Preisen der in dem Berliner Eisenwerke hergestellten Fabrikate unangenehm fühlbar. Albert Borsig, der unterdessen 1862 die Borsigwerker Gruben und drei Jahre später zwei

erbaute deshalb in Borsigwerk, Oberschlesien, ein Puddel- neben Hammerwerk, sowie Stabeisen- und Blechwalzwerke. Er brachte die tüchtigsten Arbeiter und Beamten aus Moabit in die von ihm geschaffenen Werke und siedelte sie dort, in-

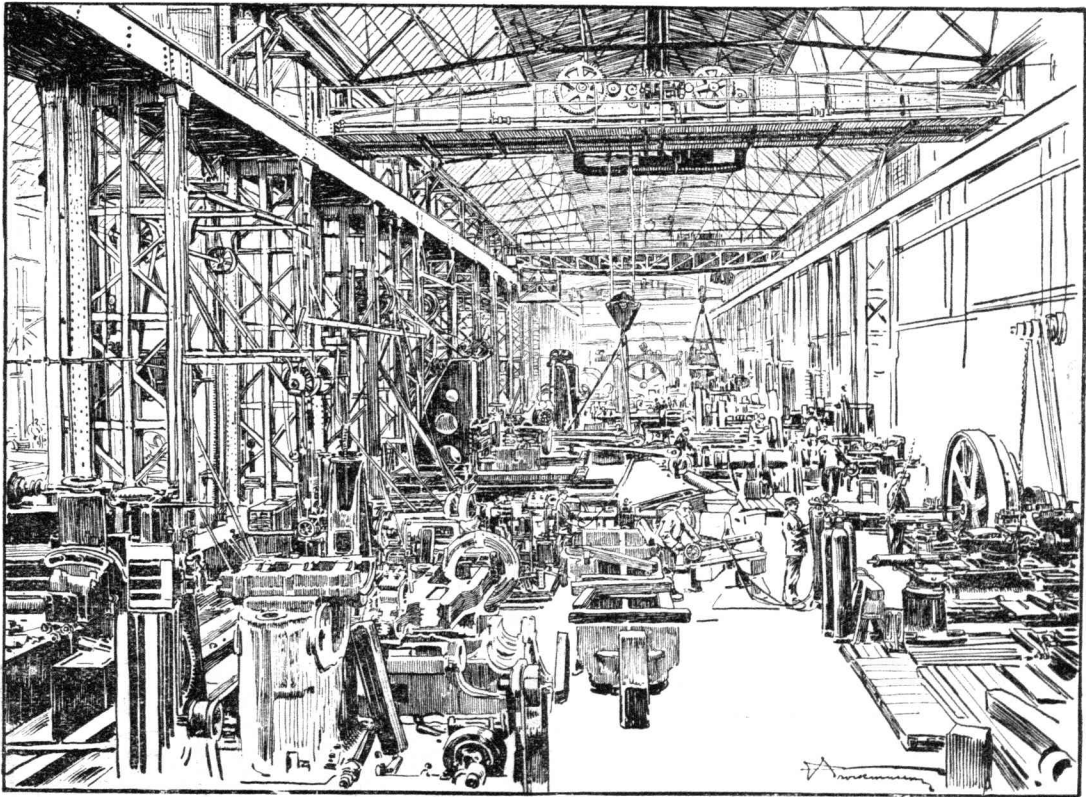


Abb. 9. Großdreherei im Tegeler Werk.

mitten ärmlicher, schmutziger polnischer Dörfer in einer neu erbauten Kolonie an. Er errichtete auf eigene Kosten für sie, ihre Familien und Kinder eine deutsche Schule, eine Konsumanstalt, Bäder und einen Park; ein für die Beamten errichtetes Kasino bildete den gesellschaftlichen Mittelpunkt des Ganzen. Um seinen Beamten und Meistern die Erziehung ihrer Kinder zu erleichtern, gewährte er namhafte Beihilfen beim Besuch der höheren Schulen, eine ungemein segensreiche Einrichtung, die auch jetzt noch ungemindert in Kraft ist. Die Werksanlagen, zu denen 1871/72 noch ein Siemens-Martin-Stahlwerk hinzutrat, waren im größten Stil erbaut und vorbildlich eingerichtet. Die in Moabit freigewordenen Räume wurden dem stets wachsenden Lokomotivbau dienstbar gemacht. So hatte Albert Borsig nach jeder Richtung hin sich des großen Erbes würdig gezeigt, das er übernommen, gefördert und gemehrt hat. In Groß-Benitz schuf er sich ein Landgut größten Stils und schmückte es mit schönen Bauwerken. Trotzdem er ganz in der Leitung seiner Werke aufging und jede der drei Berliner Fabriken täglich besuchte, um mit den Betriebsleitern das Wichtigste zu besprechen, widmete er sich doch auch noch dem Gemeinwohle der Stadt Berlin und gehörte dem Berliner Stadtverordnetenkollegium von 1863—1872 als eifriges Mitglied an.

Für die Arbeitsunfähigen seiner Berliner wie Oberschlesischen Betriebe sorgte er weit über das Maß der gesetzlichen Verpflichtungen hinaus.

Besonderes Interesse wendete er dem jungen Nachwuchs seiner Werke zu, von dem nicht wenige der Männer, die in ihrem späteren Leben sich einen glänzenden Ruf in ihrem Fach erworben hatten, sich später gern ihrer früheren Tätigkeit erinnerten und der Förderung, die der Chef des Hauses A. Borsig, der sachliche Bestimmtheit mit liebenswürdigem Wesen in angenehmer Weise verband, ihnen hatte zuteil werden lassen.

Die Feier der 1000. Lokomotive, zu deren würdiger Gestaltung Albert Borsig bedeutende Künstler herangezogen hatte, die in seinem Auftrage einen glänzenden Kostümfestzug arrangierten, wurde ein Volksfest im wahren Sinne des Wortes. Nicht nur ganz Moabit, sondern auch aus Berlin selbst, wo das Borsig'sche Unternehmen begreiflicherweise zu damaliger Zeit wirtschaftlich eine weit größere Bedeutung hatte, als jetzt in der 3½ Millionenstadt auch das riesigste Werk vermöchte, waren große Menschenmassen herbeigeströmt. In den Gartenwirtschaften Moabits, wo Albert Borsig freigebig für die materiellen Genüsse gesorgt hatte, endete dieses Fest, von dem man sich weit außerhalb Berlins erzählte und über das in der technischen wie in der Tagespresse spaltenlange, beifällig aufgenommene Berichte erschienen.

Wie seinem Vater, so war auch Albert Borsig kein langes Leben beschieden, ein Herzleiden raffte ihn viel zu früh für die Seinen und für sein Werk am 10. April 1878 im 50. Lebensjahre dahin. In seinem Testament hatte er die sämtlichen Werke als gemeinsames Erbe seinen 3 Söhnen



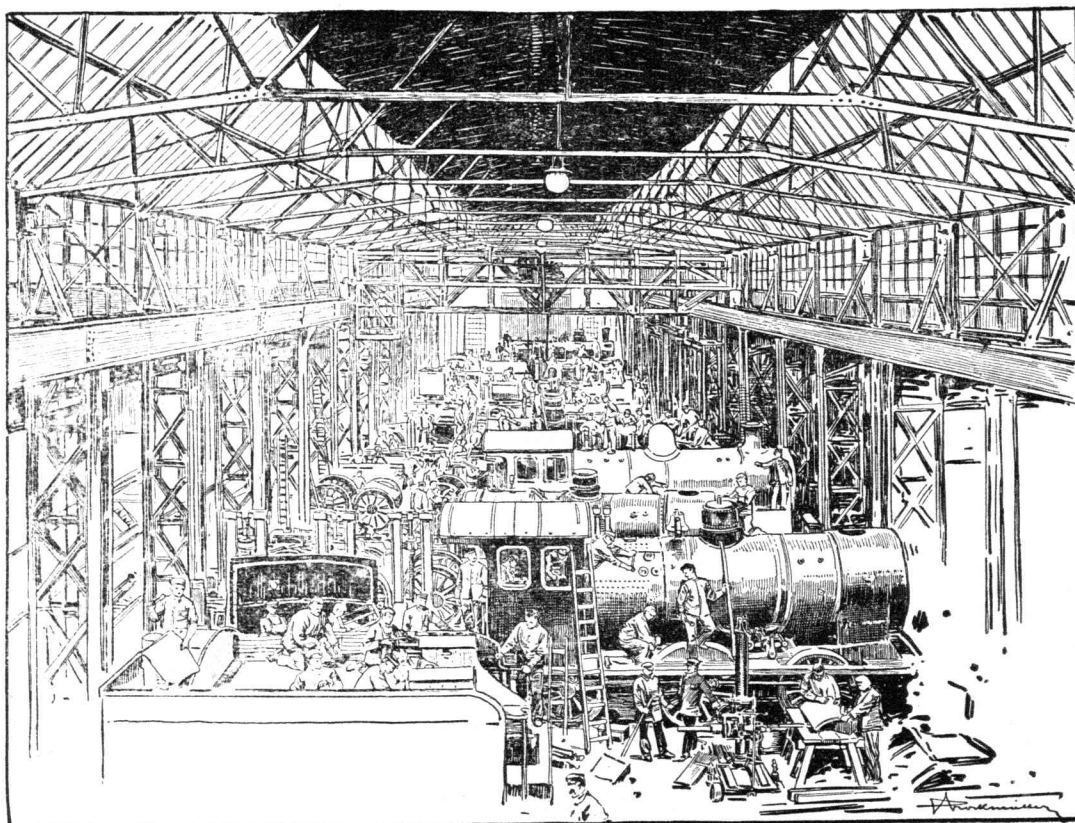


Abb. 10. Oestlicher Teil der Lokomotivmontage.

hinterlassen. Bis zur Großjährigkeit des jüngsten der drei Brüder sollte ein von ihm ernanntes Kuratorium den Nachlaß verwalten. In diesem hatte er die Direktoren seiner Werke unter dem Vorsitz seines langjährigen juristischen Sachwalters des Geheimen Justizrates Riem vereinigt.

Diese Körperschaft übernahm ihr verantwortungsvolles Amt in schwierigen Zeitverhältnissen. Nach dem Gründungsfieber, daß sich an den französischen Milliarden 1871 entzündet hatte, brachten die Jahre 1873/74 die Krise.

Albert Borsig war durch lange Abschlüsse zwar gesichert gewesen und konnte diese nächsten Jahre sogar zu seinen besten zählen, aber kurz vor seinem Tode setzte der Niedergang mit elementarer Gewalt ein. Besonders verhängnisvoll erwies sich für das Werk die Verstaatlichung der preußischen Eisenbahnen. Hierdurch wurde in der Hand des Eisenbahnministers eine Zahl von Lokomotiven vereinigt, die den Bedarf weit überschritt. Denn die vielen Einzelbetriebe waren natürlich nicht in der Lage gewesen, ihre Betriebsmittel so rationell auszunutzen, wie es nun die neugebildete Eisenbahnverwaltung tun konnte. Die Bestellungen wurden also mehrere Jahre hindurch auf ein Minimum reduziert und da mittlerweile eine größere Zahl von Maschinenfabriken den Lokomotivbau aufgenommen hatte, führte der verschärfte Wettbewerb im Ausland bald zu Verhältnissen, die den Bau von Lokomotiven direkt verlustbringend gestalteten.

Im Kuratorium hatte, obwohl Albert Borsig die Verwaltung schon durch sein Testament von der Kontrolle des Vormundschaftsgerichtes weitgehend befreit hatte, das juristische Element in bedenklicher Weise die Oberhand bekommen. Die Sorge, ob man ein Risiko eingehen oder gar die Gefahr eines wirklichen Verlustes laufen dürfe, überwog bald alle die Rücksichten, die ein industrielles Unternehmen großen Stils auf seinen Ruf und damit seine Zukunftsmöglichkeiten zu nehmen hat. So mußte der Geschäftsgang schwere Einbuße erleiden, die noch dadurch verstärkt wurde, daß das Kuratorium zuletzt gar zu dem verhängnisvollen Entschlusse kam, den unrentabel gewordenen Lokomotivbau ganz aufzugeben oder sich vielmehr auf die Lieferung ganz kleiner Typen für Sekundär- und Straßenbahnen zu beschränken.

Zum Glück ließ sich dieser Beschluß nicht ganz durchführen, da von mehreren Eisenbahnverwaltungen des Auslandes Erklärungen einliefen, daß sie auf Lieferung der bewährten Borsigschen Lokomotiven nicht verzichten wollten und so wurde die Verwaltung glücklicherweise gezwungen, in bescheidenem Maße auch den Bau normalspuriger Lokomotiven fortzusetzen. Immerhin war die eigentlich große Lokomotivfabrik in der Chausseestraß bereits aufgelöst und die Grundstücke bis auf eines, das das Zentralbüro der Firma, sowie das der Verwaltung der Berg- und Hüttenwerke beherbergt, verkauft.

So hatte das Kuratorium der Firma A. Borsig, die den Lokomotivbau in Deutschland eingeführt, die in bezug auf Umfang und Qualität der Leistungen damals die größte Lokomotivfabrik Europas war, die Flinte ins Korn geworfen. während die jüngeren, persönlich geleiteten Werke das schwere Ringen im Vertrauen auf eine bessere Zukunft fortsetzten.

Zu diesem Zeitpunkt hatten 4190 Lokomotiven die Borsigschen Werkstätten verlassen, eine Zahl, die von keiner anderen europäischen Firma erreicht und nur von einer einzigen amerikanischen Lokomotivfabrik übertroffen wurde.

Auch auf den anderen Fabrikationsgebieten wirkte die Neigung, Dinge im Kollegium zu entscheiden, die Albert Borsig weislich seinen Betriebsleitern überlassen hatte, hemmend und direkt schädigend, wenn auch die Gerechtigkeit festzustellen gebietet, daß die anderen Fabrikationszweige nicht in gleichem Maße gelitten hatten. Der Pumpenbau war sogar zeitweise sehr erfolgreich, begünstigt durch den Umstand, daß zu derselben Zeit die großen Städte mit dem Ausbau ihrer Wasserwerks- und Kanalisationsanlagen vorgingen.

Die drei Söhne Albert Borsigs hatten indes durch die Mutter, eine feinsinnige, weltkluge und energische Frau, eine überaus sorgfältige Erziehung genossen. In jeder Beziehung darauf bedacht, ihre Kinder für die bedeutungsvolle Aufgabe, die ihrer wartete, auszurüsten, verstand sie es, den Söhnen den Vater in jeder Hinsicht zu ersetzen. Ein gütiges Schicksal hat es ihr vergönnt, die Früchte ihrer Sorgen reifen zu sehen und sich der großen Erfolge ihrer Söhne zu freuen.

Arnold, der älteste der Brüder, war beim Tode seines Vaters 11 Jahre alt, während Ernst 9 und der jüngste, Conrad, erst 5 Jahre zählte. Nach Beendigung der Schulzeit widmete sich Arnold Borsig dem Bergbau und Hüttenwesen. Als Soldat diente er als Einjähriger bei den Königshusaren in Bonn. Seine Studienerfolge waren glänzend. Wilhelm Hauchecorne, der damalige Direktor der Bergakademie, bezeichnete seine Leistungen im Bergreferendarexamen als «nie übertroffen». Um gründlicher, als sonst üblich, den Bergbau praktisch kennen zu lernen, tat Arnold Borsig Dienste als Steiger und Obersteiger auf fiskalischen Gruben in Oberschlesien und, um die Verhältnisse seines künftigen Wirkungskreises zu prüfen, ging er schließlich nach Borsigwerk, obwohl ihm, da der jüngste seiner beiden Brüder noch nicht mün-

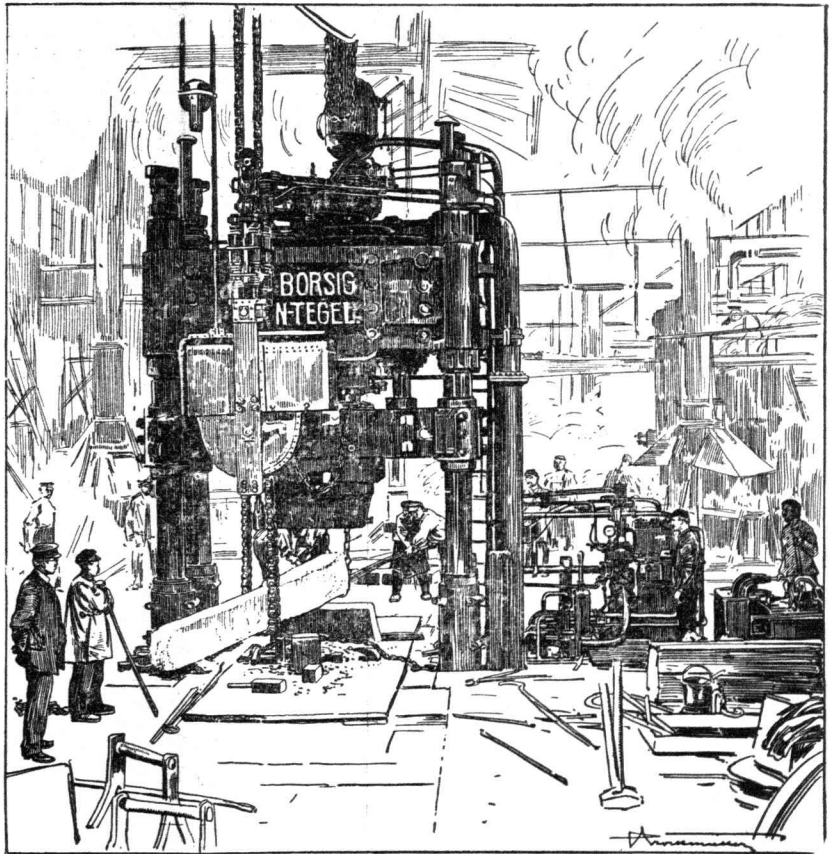


Abb 11. Hydraulische Schmiedepresse von 1200 t Preßdruck im Werke zu Tegel.

dig war, die Uebernahme der Leitung noch nicht zustand.

Ernst Borsig studierte, nachdem er die Abiturientenprüfung bestanden hatte, zunächst 3 Semester in Bonn und diente dort wie sein Bruder als Einjähriger bei den Königshusaren. Seine praktische Ausbildung erhielt er in der eigenen Maschinenfabrik; dann folgte das theoretische Studium an der kgl. technischen Hochschule zu Charlottenburg.

Der jüngste der Brüder, Conrad Borsig, begann sofort nach der Schulzeit seine kaufmännische Ausbildung. Er war zuerst im Bankfach tätig, hielt sich dann in verschiedenen großen Exportgeschäften in Bremen, London, Petersburg und Moskau auf und ging schließlich zu einer, der väterlichen Firma befreundeten Maschinenfabrik nach Polen. Seiner Militärpflicht genügte er als Einjähriger bei den Zietenhusaren in Rathenow.

So waren in der Ausbildung der Brüder die sichersten Grundlagen für ein erfolgreiches, harmonisches Zusammenwirken gegeben, als endlich der, nicht nur von den drei Brüdern, sondern auch von den vielen Beamten und Arbeitern des Werkes sehnlichst herbeigewünschte Augenblick nahte, wo an Stelle des immer unhaltbarer gewordenen Zustandes in der Leitung der Werke ein energischer, verantwortungsfreudiger und tatenfroher

Zug treten sollte. Da der jüngste der Brüder sich noch in seiner praktischen Ausbildung befand, traten zunächst Arnold und Ernst Borsig an die Spitze der Verwaltung, während Conrad Borsig 3 Jahre später die kaufmännische Oberleitung übernahm.

Arnold Borsig ging mit dem ganzen Eifer seiner lebhaften Natur an die Aufgabe, die seiner reichen Begabung gestellt wurde. Er zeigte sich in vieler Beziehung als ein Abbild seines Großvaters und ähnelte diesem vor allem in seiner unerschöpflichen Arbeitskraft und in seinem regen Geschäftsgeist. Er interessierte sich persönlich für den ganzen Geschäftsverkehr und unterschrieb alle wichtigeren ausgehenden Briefe selbst. Schon am frühen Morgen machte er täglich seinen Rundgang durch das Werk und besprach an Ort und Stelle das Nötige mit seinen Beamten. Häufig besuchte er Nachtschichten und unvermutete Revisionen vervollständigten dies arbeitsreiche Programm. Sein Gerechtigkeits-sinn war sprichwörtlich; zudem war er für jedermann, der ein wichtiges Anliegen an ihn hatte, stets zu sprechen. Die ganze Art, seinen Untergebenen zu begegnen, löste bei diesen eine wahre Begeisterung für ihn aus.

Mit weitschauendem Blick erkannte er zur rechten Zeit, daß im Bergwerk der Anfang zu technischen Verbesserungen gemacht werden müsse, wenn dessen Ertragnisse später der Ausgestaltung der übrigen Werke zugute kommen sollten. Auch in der Organisation der Hüttenbetriebe traf er vorbereitende Maßnahmen, schickte seine Beamten auf Reisen und war selbst viel unterwegs, um bei Behörden, Hütten- und Grubenleitungen neue Verbindungen anzuknüpfen. Die damals neu entstandenen oder in der Umbildung begriffenen Syndikate und Verbände hat er uneigennützig gefördert, obwohl es seinem Tatendrang vielmehr entsprochen hätte, ohne Rücksicht auf «Beteiligungen» seine Werke groß und modern auszubauen. Diesem tatenfrohen Schaffen setzte ein tragisches Schicksal ein jähes Ende.

Am 1. April 1897 war Arnold Borsig mit seinem Chefchemiker und dessen beiden Gehilfen unter Führung zweier Steiger auf Hedwigwunschgrube eingefahren, um einen dort ausgebrochenen Grubenbrand auf gefährliche Gase hin zu untersuchen. Besorgte Warnungen seiner Beamten hatte er lächelnd mit den Worten abgewehrt: «Das bin ich meinen Leuten schuldig». Auf dem Wege zur Brandstelle begegneten sie einer Arbeiterkolonne, die ihrem Chef nach dem üblichen «Glückauf» meldete, daß alles in Ordnung sei. Wenige Minuten später vernahmen die Arbeiter, die ihren

Chef soeben begrüßt hatten, eine dumpfe Explosion. Sie eilten zur Ausfahrt und wurden gerettet. Arnold Borsig aber und seine Begleiter wurden nach vierstündigen verzweifelten Anstrengungen tot zu Tage gebracht. Augenscheinlich waren sie kurz nach der Begegnung mit den Arbeitern umgekehrt und auf dem Wege zur Ausfahrt von den giftigen Gasen der Explosion ereilt worden.

Der Tod des noch nicht 30 jährigen wirkte um so tragischer, als im Gegensatz zum rheinisch-westphälischen Grubengebiet Schlagwetter in Oberschlesien zu den größten Seltenheiten gehören. Man denkt dort so wenig an diese Gefahr, daß sogar die Sicherheitslampe nicht vorge-schrieben ist und der Bergmann mit offenem Grubenlicht arbeitet.

Arnold Borsig fiel wie ein Held auf dem Felde der Ehre. Im Gedächtnis der Seinen und im Munde seiner treuen Borsigwerker lebt sein Name noch fort. Wenn in dem behaglichen, geweihegeschmückten Parterrezimmer des Hüttengasthauses sich die Beamten nach des Tages Last zum Dämmer-schoppen zusammenfinden und die Rede auf Maßnahmen der Verwaltung kommt, so tauchte sicherlich die Frage auf: «Was würde Arnold Borsig dazu sagen?». Was er ihrer Meinung nach nicht würde gebilligt haben, das ist für sie abgetan. Unter den Meistern und Arbeitern sind zahlreiche Anekdoten über ihn im Umlauf, die seine Gerechtigkeit, seine Menschenliebe, ganz besonders aber die Art seiner Kontrolle illustrieren, die ihn sozusagen



Arnold Borsig.  
1867—1897.

allgegenwärtig machte.

Die Katastrophe, bei der er mit seinen wackeren Begleitern den Tod fand, ist nie aufgeklärt worden.

Er starb, den Seinen im Tode wie vorher im Leben ein Vorbild treuer Pflichterfüllung.

Ein Jahr dauerte es, bis es den Brüdern Ernst und Conrad Borsig gelang, in dem erst vor kurzem aus der Verwaltung ausgeschiedenen Kommerzienrat Adolf Märklin den Mann zu finden, dem sie das geistige Erbe Arnold Borsigs vertrauensvoll in die Hände legen konnten.

Ernst Borsig übernahm am 23. April 1894 zunächst allein die Leitung der Berliner Fabriken, bis von April 1897 ab sein Bruder Conrad sich mit ihm die Geschäftsführung teilte. Sie waren sich von Anfang darüber klar geworden, daß die Maschinenfabrik durchgreifend erneuert werden mußte. Da sie auch fest entschlossen waren, den Lokomotivbau wieder zu den alten Ehren zu bringen, bedurfte es für diesen nicht minder als für den allgemeinen Maschinenbau eines neuen

Heims. Ferner kam hinzu, daß neue, den letzten Fortschritten der Technik angemessene Fabrikationsgebiete aufgenommen werden sollten. Sie beschlossen also, die Fabrik vollständig neu zu bauen und erwarben zu diesem Zweck in Tegel bei Berlin ein zwischen dem Tegeler See und der Berlin-Kremmenerbahn an der Berliner Chaussee sehr vorteilhaft gelegenes Gelände, um hier ein umfangreiches, modernes Werk zu erbauen, das den Maschinenbau und die Lokomotivfabrik vereinigen sollte.

Die Bearbeitung und Ausführung dieses Planes übernahm Ernst Borsig als seine Sonderaufgabe. Er wählte unter den Ingenieuren seines Werkes eine Anzahl hervorragender Spezialisten und besuchte mit ihnen die

besteingerichteten Fabriken des In- und Auslandes. Ferner entsandte er einige seiner technischen Beamten zu Studienzwecken nach England und Amerika. So entstanden die Entwürfe für die neue Fabrik, deren Bau im Frühjahr 1896 begonnen und die schon im Herbst des Jahres 1898 betriebsfertig war.

Von den vorhandenen Werkzeugmaschinen wurden nur die in den letzten Jahren angeschafften von Moabit nach Tegel überführt, alle anderen wurden durch neue ersetzt. Dem damaligen Stand der Technik entsprechend mußten noch die meisten Maschinen aus Amerika bezogen werden. Erst als die junge deutsche Werkzeugmaschinen-Industrie

später weitere Fortschritte gemacht hatte, war es möglich, die zur Vergrößerung der Anlagen erforderlichen und zum Ersatz älterer, nicht mehr rationell arbeitender Maschinen bestimmten Arten in Deutschland zu kaufen.

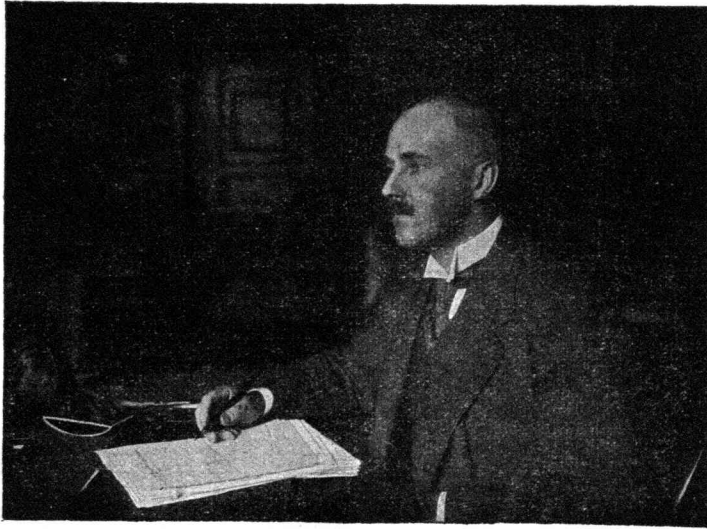
Conrad Borsig stellte sofort nach seinem Eintritt die kaufmännische Organisation auf eine moderne Basis. Insbesondere widmete er sich der Auswahl und Ausbildung in- und ausländischer Vertreter, so daß gegenwärtig die Interessen der Firma in allen Kulturstaaten, die irgend eine Bedeutung für die deutsche Industrie haben, gewahrt sind. Auch durch Beschickung von Ausstellungen, die der Firma neue, wohlverdiente Ehren brachte und durch Schaffung einer zweckentsprechenden literarischen Organisation folgte er dem Zuge der Zeit, wohl wissend, daß der große Name und ein alter Ruf allein nicht genügen, den nötigen Absatz eines solchen Riesenwerkes zu sichern und der immer mehr zu-

nehmenden Konkurrenz gewachsen zu sein.

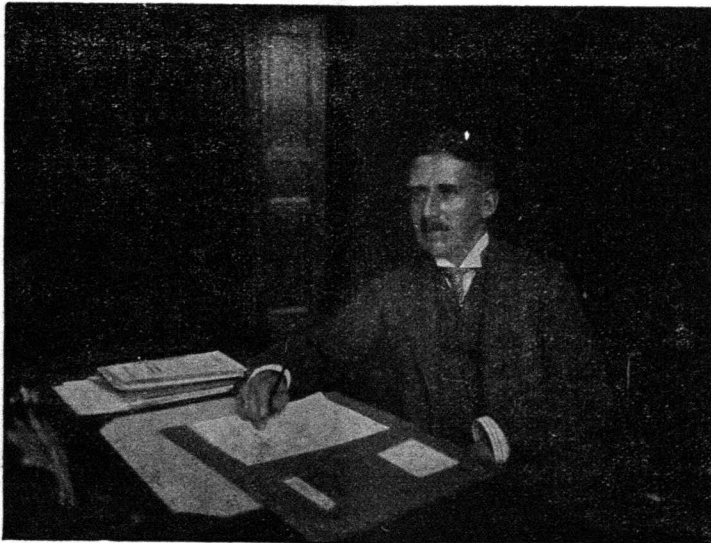
Der Grundbesitz in Tegel und dem benachbarten Wittenau beträgt heute ungefähr 67 ha, von denen die Lokomotiv- und Maschinenfabrik allein eine Fläche von 28 ha deckt und wovon

mehr als die Hälfte in Gebrauch genommen ist. Die Gebäude nehmen einen Rauminhalt von ca. 700.000 m<sup>3</sup> ein. Zum Aus- und Einladen der Rohmaterialien und Fabrikate, die auf dem Wasserwege herangeschafft und expediert werden, dient eine Krananlage am Ufer des Tegeler Sees, zu der eine in den Werkstraßen verzweigte Werkbahn führt, die auch den Anschluß an die Staatseisenbahn herstellt.

Nachdem alle Schwierigkeiten, die die unzureichenden Fabrikräume mit sich gebracht hatten, durch den Neubau überwunden waren, nahm die Fabrikation von Lokomotiven einen raschen und glänzenden Aufschwung. Im Jahre 1902 konnte die 5000. Lokomotive gefeiert werden und jetzt



Geh. Kommerzienrat Ernst v. Borsig.



Geh. Kommerzienrat Conrad v. Borsig.

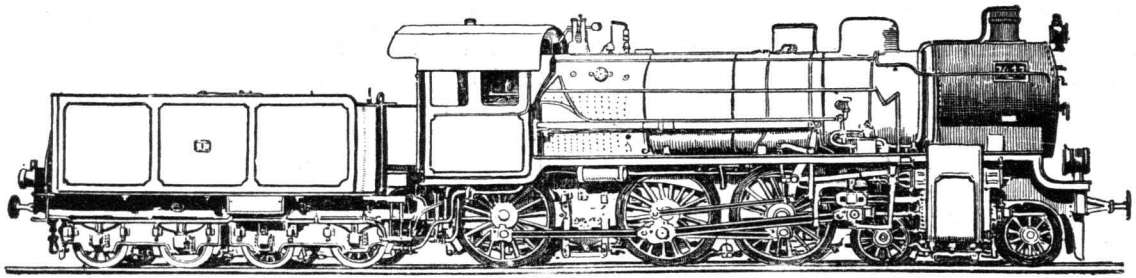


Abb. 15. 2 C Heißdampfpersonenzuglokomotive, Reihe P 8 der kgl. preuß. St.-B.

Gebaut von der Lokomotivfabrik A. Borsig in Berlin-Tegel.

Zylinderdurchmesser . . . . .	590	mm	Rostfläche . . . . .	2,6	m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	630	»	Dampfspannung . . . . .	12	Atm.
Treibraddurchmesser . . . . .	1750	»	Leergewicht . . . . .	63,57	t
Laufreddurchmesser . . . . .	1000	»	Dienstgewicht . . . . .	69,75	»
Drehgestell-Radstand . . . . .	2200	»	Adhäsionsgewicht . . . . .	47,73	»
Kuppel-Radstand . . . . .	4580	»	Belastung der 1. Achse . . . . .	10,90	»
Gesamt-Radstand . . . . .	8350	»	» » 2. » . . . . .	10,90	»
Größte Länge . . . . .	11200	»	» » 3. » . . . . .	15,91	»
Kesseldurchmesser . . . . .	1600	»	» » 4. » . . . . .	15,91	»
f. Heizfläche des Kessels . . . . .	150,62	m <sup>2</sup>	» » 5. » . . . . .	15,91	»
» » » Ueberhitzers . . . . .	49,38	»	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	100	km/St.
Gesamt-Heizfläche . . . . .	200	»			

ist die Zahl der fertiggestellten Lokomotiven auf 8750 gestiegen bei einer jährlichen Produktionsfähigkeit von 500 Stück.

maschinen, Kompressoren, Kolben-, Kreisel- und Mammut-Pumpen, hydraulische Pressen, Apparate für die chemische Industrie sowie

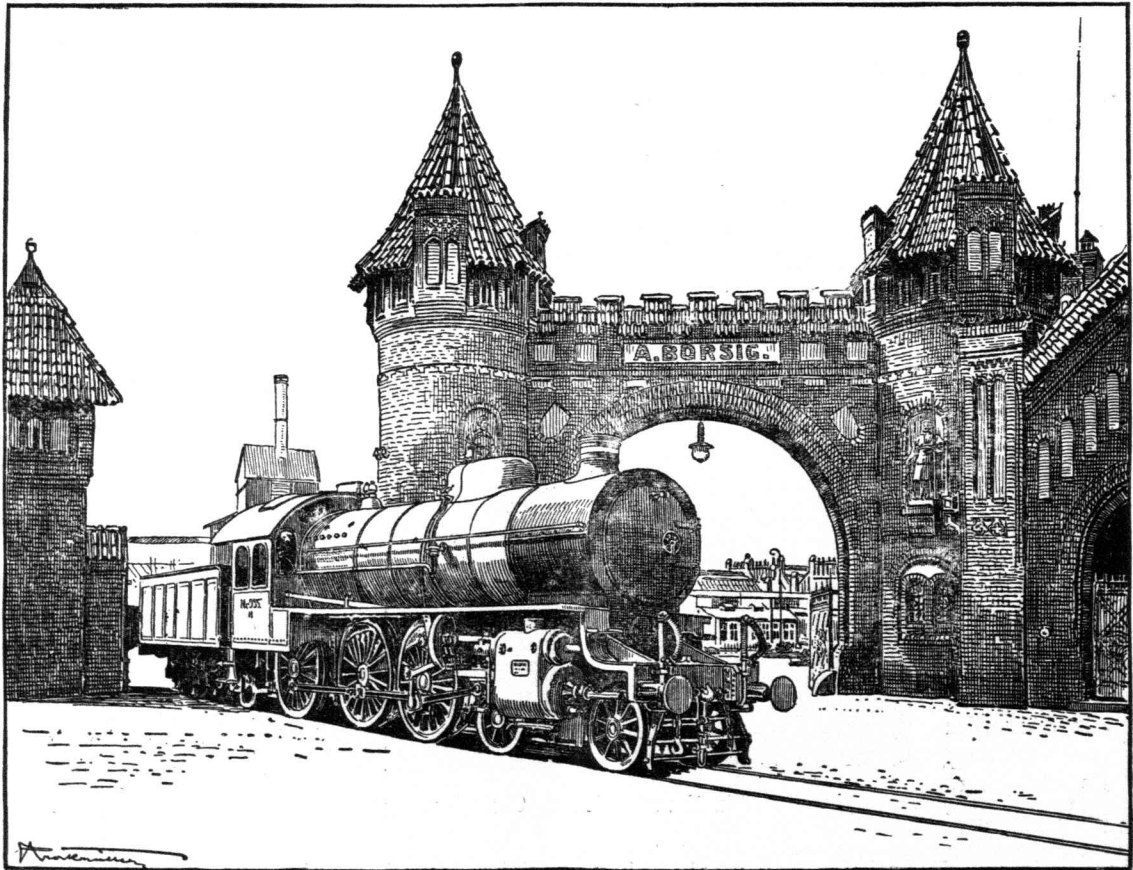


Abb. 16. 2 C Heißdampflokomotive, Reihe R der kgl. dänischen St.-B.

Weit über 20.000 Dampfkessel und Dampfmaschinen haben die riesigen Hallen des Werkes verlassen, dazu kommen in großer Zahl Kälte-

große Guß- und Schmiedestücke, von denen Schiffsstegen, Ruder und Wellen besonders erwähnt seien.

Das Borsigwerk, das unter der Geschäftsleitung der dritten Generation ebenfalls einen weiteren großen Aufschwung genommen hat, produziert jährlich 80.000 t Roheisen, 115.000 t Rohstahl und Puddel-Rohschienen und 106.000 t Koks. Die Gesamtförderung der Gruben beträgt ca. 1.500.000 t pro Jahr. Der Kohlenverbrauch in Borsigwerk stellt sich auf ca. 450.000 t jährlich. Borsigwerk war das erste Hüttenwerk, dem schon im Jahre 1872 die Herstellung tadelloser Kesselbleche aus Siemens-Martinflußeisen und eines blasenfreien Stahlformgusses gelang. Seit jener Zeit haben sich die Borsigwerker Kesselbleche und Stahlgußprodukte, wie Schmiedestücke eines besonders hervorragenden Rufes zu erfreuen. In den letzten Jahren ist, um dem berühmten Borsigwerker Schweißisen einen vermehrten Absatz zu verschaffen, die Herstellung von Ankerketten nach einem neuen patentierten Verfahren aufgenommen worden. Diese neue Fabrikation hat sich glänzend entwickelt und liefert seit 1908 u. a. die Ketten für die neuen Linienschiffe und großen Kreuzer, sowie für einen großen Teil der Riesendampfer, die seitdem für die deutsche Handelsflotte gebaut wurden.

Von den Wohlfahrtseinrichtungen der Firma, die über die gesetzlichen Vorschriften hinaus bestrebt sind für die finanzielle Sicherung der Beamten und Arbeiter Sorge zu tragen oder sonst deren Lebenshaltung zu fördern oder angenehmer zu gestalten seien hier kurz erwähnt: Die Invalidenkasse für arbeitsunfähige Arbeiter, die Louise-Borsig-Stiftung

zur Unterstützung alter Arbeiter und ihrer Familien, die Beamten-Pensionskasse für Tegel und Borsigwerk, die Arbeiterkolonien in Borsigwerk in Schlesien und Borsigwalde bei Tegel, die Einkaufsvereinigung zur Beschaffung guter und billiger Lebensmittel für Beamte und Arbeiter, Spielplätze und Parkanlagen auf beiden Werken. In Borsigwerk sind besonders eine Schule und Spielschule, sowie die Beihilfen, die den Kindern der Beamten den Besuch der höheren Schulen ermöglichen, zu erwähnen.

Die vorstehenden Mitteilungen mögen ein Bild geben von der Firma A. Borsig seit ihrer Begründung bis zum heutigen Tage. Kaiser Wilhelm II. hat dem Wirken der jetzigen Inhaber der Werke seine Anerkennung nicht versagt. Anlässlich der Feier der 5000. Lokomotive machte er sie zu Kommerzienräten und hat ihnen anlässlich seines 50. Geburtstages den erblichen Adel verliehen. Zum 75jährigen Jubiläum der Firma ernannte er sie zu Geheimen Kommerzienräten. Die Tatkraft und Schaffensfreude, mit der die heutigen Inhaber der Firma die Erfüllung ihrer großen Aufgaben in Angriff genommen und bisher durchgeführt haben, berechtigen zu der Hoffnung auf fernere dauernde Erfolge.

Im nächsten Aufsätze werden wir diejenigen Lokomotiven aus der Borsigschen Fabrik vorführen, welche zunächst historisches Interesse beanspruchen, sodann die neueren Lieferungen für das In- und Ausland.

(Fortsetzung folgt.)

## 2 C 2 Zwillings-Personenzugstenderlokomotive, Gruppe 3801—3860 der französischen Nordbahn.

(Mit 2 Abbildungen.)

Bis zum Jahre 1909 beförderte die französische Nordbahn ihre schweren Vorortefernzüge (Service de Grande banlieu) mit 2 B 2 Lokomotiven. Zur Erzielung größerer Leistungen wurden in diesem Jahre 40 Stück 2 C 2 Lokomotiven in Auftrag gegeben, eine Bauart wie sie bereits auf der französischen Ostbahn<sup>1)</sup> und Paris—Lyon—Mittelmeerbahn<sup>2)</sup> zu finden ist. Im Gegensatz zu diesen Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven baute die Nordbahn ausschließlich Zwillings-Maschinen nicht nur des öfteren Anfahrens wegen, sondern weil sie unterdessen mit dem Schmidt-Ueberhitzer ausgezeichnete Erfahrungen gesammelt hatte, die für einfache Zwillingswirkung sprachen. Die ersten 35 Maschinen 3801—3835 waren gewöhnliche Satteldampflokomotiven mit Flachschieber, davon 5 Maschinen 3831—3835 mit Speisewasser-Vorwärmer-System

Caille-Potonié<sup>3)</sup>. Nachher wurden 20 und zuletzt 30 Speisewasservorwärmer Patent Caille nachgeliefert, so daß alle 55 Maschinen der ganzen 60 Stück umfassenden Serie damit ausgerüstet sind, ausgenommen die 5 Heißdampflokomotiven. Die letzten 5 Maschinen 3836 bis 3840 erhielten den Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt. Der Kessel mit Belpaire-Feuerbüchse liegt 2650 mm ü. S. O. K., so daß die Feuerbüchse noch über dem Rahmen, wie bei den österreichischen Lokomotiven seit Jahren gebräuchlich, hinter der Treibachse über der Kuppelachse angeordnet werden konnte. Der Kessel von 1410 mm Durchmesser enthält bei den Naßdampflokomotiven 70 Serverohre, bei den Heißdampflokomotiven hingegen 18 Rauchrohre, 57 Serverohre und als Lückenbüßer 10 kleine gewöhnliche Siederohre, alle von 4100 mm Länge. Die Dampfzylinder von 460 mm Durchmesser haben Flachschieber bei den Naßdampfmaschinen und Schmidtsche Kolbenschieber bei den Heißdampflokomotiven

<sup>1)</sup> Siehe die «Lokomotive», Jahrgang 1909, Seite 52, Abb. 113—116.

<sup>2)</sup> Siehe die «Lokomotive», Jahrgang 1909, Seite 234, Abb. 22.

<sup>3)</sup> Siehe die «Lokomotive», Jahrgang 1911, Seite 101, Abb. 1—2.

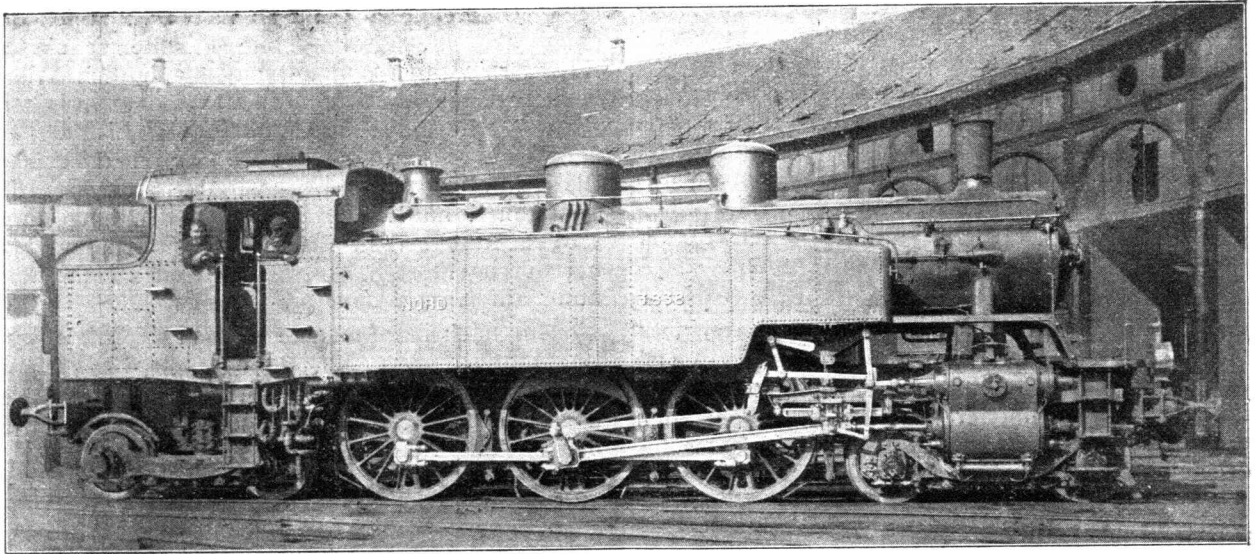
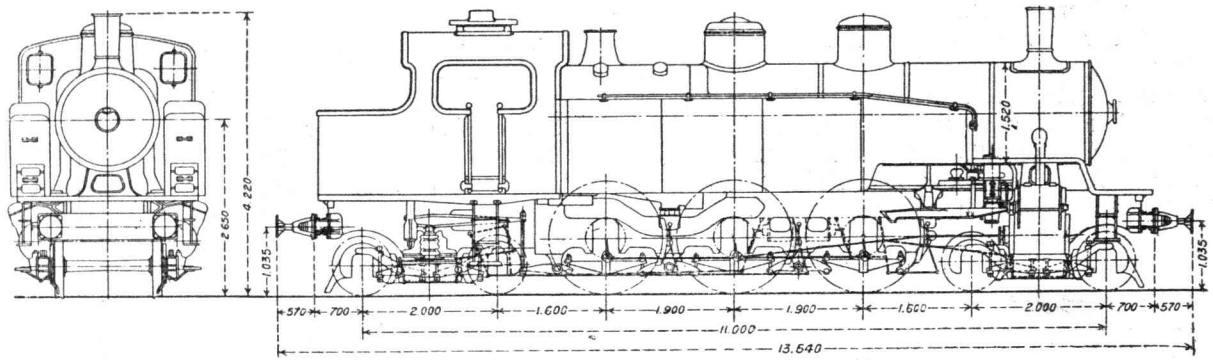


Abb. 1—2. 2 C 2 Heißdampf-Zwillings-Personenzugtenderlokomotive mit Rauchrohrüberhitzer Patent Schmidt, Nr. 3836—3840 der französischen Nordbahn.

Zylinderdurchmesser . . . . .	540	mm	f. Ueberhitzer-Heizfläche . . . . .	30·69	m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	600	«	« Gesamt-Heizfläche . . . . .	162·117	«
Laufreddurchmesser . . . . .	900	«	Rostfläche . . . . .	2·2	«
Treibreddurchmesser . . . . .	1664	«	Dampfspannung . . . . .	12	Atm.
Radstand der Drehgestelle . . . . .	2000	«	Leergewicht . . . . .	68	t
« « Kuppelachsen . . . . .	3800	«	Dienstgewicht . . . . .	86	«
« insgesamt . . . . .	11000	«	Treibgewicht . . . . .	48·0	«
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2650	«	Kohlenvorrat . . . . .	3·0	«
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1410	«	Wasservorrat . . . . .	9·0	«
18 Rauchrohre, innerer Durchmesser . . . . .	125	«	Größte Länge . . . . .	13540	mm
57 Serve(Rippen)rohre Durchmesser . . . . .	70	«	« Breite . . . . .	2920	«
10 gew. Siederohre, Durchmesser . . . . .	50	«	« Höhe . . . . .	4220	«
Länge der Siederohre . . . . .	4100	«	« Zugkraft (0·8 p) . . . . .	10·1	t
f. Heizfläche der Rohre . . . . .	121 479	m <sup>2</sup>	« Treibgewichtsausnützung bei vollen Vorräten . . . . .	1:4·75	—
« « « Feuerbüchse . . . . .	9·948	«	Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	80	km/St
« Verdampfungs-Heizfläche . . . . .	131·427	«			

mit 540 mm Zylinderdurchmesser. Die Führung der Schieberschubstange erfolgt wie in Oesterreich vielfach gebräuchlich durch Hängeisen, die jedoch nicht am Wasserkasten, sondern an einem Arm der Steuerwelle ihren Drehpunkt haben.

Die Führungsliniale sind einschienig, der Mitnehmerzapfen geht direkt vom Kreuzkopfbolzen aus. Die beiden Drehgestelle sind gleich und auswechselbar mit Außenrahmen und einklötzig gebremst. Die Belastung erfolgt durch jederseits eine

lange Blattfeder, während die Kuppelräder unten liegende Tragfedern haben, die durch Ausgleichhebel verbunden sind. Die Kuppelräder sind einklötzig gebremst. Der große Sandstreuer wirft in beiden Fahrtrichtungen vor je zwei Räder jeder Seite.

Beide Injektoren liegen unter der Plattform an der rechten Seite des Führerstandes. Wie bei allen französischen Tenderlokomotiven und wiederholt von uns beschrieben, sind alle Züge doppelt, für jede

Fahrtrichtung getrennt angeordnet, um auch bei Rückwärtsfahrt dem Führer stets die Aussicht in der Fahrtrichtung zu ermöglichen. Mit den großen Vorräten von 9 m<sup>3</sup> Wasser und 3 t Kohle wird die Heißdampflokomotive imstande sein, ohne

Erneuerung derselben Strecken bis zu 100 Kilometer Länge zurückzulegen.

Gegenwärtig sind 60 solcher Lokomotiven nebst 6 Lokomotiven auf dem belgischen Netz in Betrieb.

Steffan.

## BÜCHERSCHAU.

**Feuerungsanlagen und Dampfkessel** von Joh. Eugen Mayer, berat. Ing. in Donaueschingen. 147 Seiten im Format 12×18 cm mit 88 Textabbildungen. Preis geb. M 1·20 = K 1·44. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

In der von dem bekannten Verlage von Teubner in Leipzig seit nunmehr 10 Jahren herausgegebenen Sammlung «Aus Natur und Geisteswelt» bringt als Nr. 348 der vorliegende schön gebundene Band mit deutlichen und anschaulichen, ganz zeitgemäßen Zeichnungen eine solch eingehende Darstellung des Stoffes, daß man wirklich über den wohlfeilen Preis des Werkes staunen muß. Wenn auch durchwegs gemeinverständlich gehalten, läßt es doch die wissenschaftliche Schärfe und Genauigkeit nicht missen, denn wir finden darin alle einschlägigen Tabellen über Brennwert, Wasserdampf und Rauchgase vollinhaltlich wiedergegeben. Die am meisten in Betracht kommenden Kesselsysteme sind in klaren Schnittzeichnungen wiedergegeben, aber auch die wichtigeren Armaturen sind einzeln besprochen. Der Hauptwert des Buches liegt in der Angabe der Untersuchungsmethoden für die Dampfkesselanlagen, in der Vorführung der dazu notwendigen Apparate, unter Wiedergabe von ausgeführten Erprobungen. Am Schlusse des Werkes sind die Grundsätze für die Berechnung und Wirtschaftlichkeit einzelner Kesselsysteme angeführt und die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen abgedruckt. Durch

die Abhandlung über Feuerungskontrolle und wirtschaftlichen Kesselbetrieb ist der Wert des Buches dergestalt, daß wir es allen im Dampfkesselbetriebe Tätigen als unentbehrliches Handbuch empfehlen können. St.

**Die Linienführung der Eisenbahnen** von H. Wegele, o. Professor an der Grh. Technischen Hochschule in Darmstadt. Mit 52 Abbildungen. (Sammlung Göschen Nr. 623.) G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 80 Pf. = 96 Heller.

Die hier vorliegende gedrängte Bearbeitung eines wichtigen Teiles des Eisenbahnbaues verfolgt den Zweck, nicht nur für das technische Studium eine auf den neuesten Grundlagen aufgestellte Anleitung zu geben, sondern auch allen beim Entwurf einer Eisenbahnlinie Beteiligten einen raschen Ueberblick über die wesentlichen Gesichtspunkte zu bieten. Der Verfasser geht von der Entwicklung der Eisenbahnen aus, gibt dann einen kurzen Abriss der Einteilung und Gestaltung der Bahnen sowie der maßgebenden Vorschriften. Anschließend werden die wirtschaftlichen und technischen Grundregeln erörtert, um schließlich noch die Hälfte des Werkchens auf die allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten zu verwenden. Unter den Musterausführungen finden wir bereits die lehrreichen der vor der Eröffnung stehenden Lötschbergbahn wiedergegeben. Das mit guten Abbildungen versehene Bändchen enthält recht zweckmäßig einen Quellenachweis und ein ausführliches Sachregister.

## ALLGEMEINES.

**George Westinghouse.** Die Hauptversammlung des Vereines Deutscher Ingenieure verlieh kürzlich die goldene Grashof-Denk Münze, die höchste Ehrung, die der Verein für hervorragende technische Leistungen vergeben kann, an den amerikanischen Ingenieur George Westinghouse in Pittsburg, Pa. Dieser erfand 1868, 22 Jahre alt, die nach ihm benannte Luftdruckbremse, die auf die Entwicklung unseres ganzen Eisenbahnwesens einen weitgehenden Einfluß ausgeübt hat. Ferner erwarb er sich große Verdienste durch die Ausbildung rasch laufender Dampfmaschinen und um die Einführung des Wechselstromes für Kraftzwecke in den Vereinigten Staaten. 1906 wurde er von der Technischen Hochschule zu Berlin zum Dr. Ing. ehrenhalber ernannt. Westinghouse ist heute Präsident von 30 amerikanischen Industrien, die mit 600 Millionen Kronen arbeiten und mehr als 50.000 Menschen beschäftigen.

**Rektorswahl an der Kaiser-Franz-Josefs-Techn. Hochschule in Brünn.** Zum Rektor für das Studienjahr 1913/1914 wurde der o. ö. Prof. des Maschinenbaues Dipl. Ing. Leop. Kliment vom Professorenkollegium gewählt.

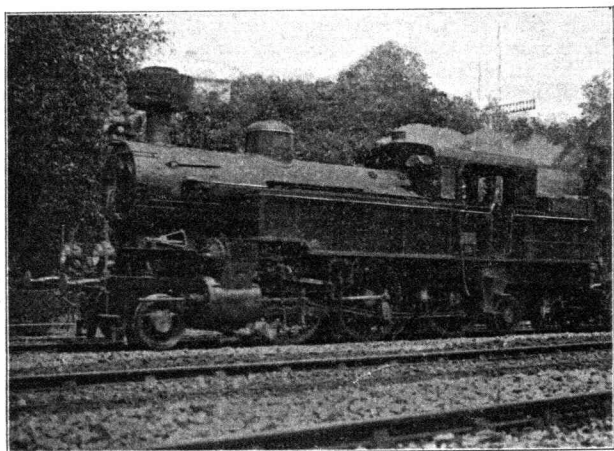
### Hochschulfortbildungskurse für Ingenieure.

Angeregt durch Wünsche aus der technischen Praxis findet an der k. k. deutschen Franz-Josef-Technischen Hochschule in Brünn in der Zeit vom 1. bis 14. Oktober d. J. eine Reihe von Vorträgen (verbunden mit experimentellen Vorführungen) für Ingenieure, vorwiegend maschinenbaulicher Richtung, statt. Der Besuch der Vorlesungen ist im allgemeinen mit Rücksicht auf die erforderlichen Vorkenntnisse nur Personen mit akademischer Bildung gestattet. Programm der Vorträge: Professor J. Bergmann: Dampf- und Kraftbedarf der wichtigsten Spinn-, Web- und Appreturmaschinen (mit besonderer Berücksichtigung jener der Brüner Textilindustrie), 6 Stunden; Professor R. Dub: Anlage, Bau und Betrieb von Lasten- und Personenaufzügen, 10 Stunden; Privatdozent Dr. H. Fux v. Volkwart, k. k. Finanzrat: Das Verfahren in Administrativsachen, 4 Stunden; Professor dipl. Ingenieur A. Haussner: Das mechanisch-technische Versuchswesen (mit Demonstrationen), 10 Stunden; Privatdozent Dr. V. Kaplan: Ein- und mehrdimensionale Strömungsprobleme von Flüssigkeiten und deren Anwendungsgebiete in der Praxis (mit Demonstrationen), 8 Stunden;



Professor dipl. Ingenieur L. Kliment und Professor Dr. M. Margosches: Die Instrumente und Apparate zur Untersuchung von Wärmemotoren, Vortrag 12 Stunden, Demonstrationen 12 Stunden; Professor Dr. E. Lohr; Einführung in die Vektorrechnung mit praktischen Anwendungen, 8 Stunden; Professor K. Zickler: Neuerungen auf dem Gebiete der Erzeugung, Fortleitung und Verwendung des elektrischen Stromes (mit Demonstrationen), 8 Stunden. Die Teilnahme ist spätestens bis 16. August 1913 beim Sekretariate der deutschen technischen Hochschule in Brünn anzumelden. Die bezüglichen Meldescheine und näheren Bestimmungen (Stundeneinteilung, Gebühren usw.) sind bei dem genannten Sekretariate zu erhalten. Brünn, im Juni 1913. Rektorat der k. k. deutschen Franz-Joseph-Technischen Hochschule in Brünn.

**1 C 1 Heißdampfverbund-Personenzuglokomotive Bauart Gölsdorf, Serie 29 der k. k. österr. Staatsbahnen.** Von dieser als Weiterent-



1 C 1 Heißdampfverbund-Personenzuglokomotive Bauart Gölsdorf, Serie 29 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Zylinder . . . . .	450/650×720 mm
Treibräder . . . . .	1614 «
Radstand . . . . .	8000 «
Rostfläche . . . . .	2,0 m <sup>2</sup>
a. Gesamtheizfläche . . . . .	114,8 «
Dampfspannung . . . . .	14 Atm.
Treibgewicht . . . . .	43,2 t
Dienstgewicht . . . . .	69,0 «
Wasservorrat . . . . .	8,3 «
Kohlenvorrat . . . . .	3,9 m <sup>3</sup>
Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	80 km/St

wicklung der bekannten Serie 229 als Serie 29 gebauten Type hauptsächlich durch die Anbringung des Schmidüberhitzers verschieden, sowie durch die Anordnung von Kolbenschiebern an beiden Zylindern, geben wir nächstehend eine Aufnahme von der Niederdruckseite, während wir uns eine ausführliche Beschreibung für das Augustheft vorbehalten.

**Der österreichische Eisenbahnminister über den Staatsbahnbetrieb.** In der Sitzung des Budgetausschusses sprach Eisenbahnminister Freiherr v.

Forster über Eisenbahnfragen. Freiherr v. Forster leitete seine Ausführungen mit einer Erörterung der wichtigsten Ziffern des Staatsvoranschlages des Eisenbahnministeriums für das Jahr 1913 ein. Es ist bekannt, daß speziell auf dem Gebiete des Fahrplanwesens in den letzten Jahren ganz außerordentliche Fortschritte gemacht wurden. Es ist seit Jahren das Bemühen des Eisenbahnministeriums, durch Ergänzung des Fahrplanes die Verkehrsmöglichkeit zu erleichtern und dort, wo bestehende und selbst alteingelebte Züge sich vorfinden, durch Kürzung der Fahrzeiten die schnellere Erreichung des Fahrzieles zu ermöglichen. So ist die Fahrzeit einzelner Wien-Krakauer Schnellzüge um 40 bis 50 Minuten gekürzt worden. Ähnliches ist in den westlichen Strecken, namentlich im Verkehr mit Frankfurt, der Fall, und mit 1. Mai d. J. wurde ein Schnellzug von Wien nach Prag ins Leben gerufen, welcher in kaum 5½ Stunden die Fahrt nach Prag zurücklegt und es den Reisenden möglich macht, in Prag zwei Stunden Aufenthalt zu nehmen und noch am selben Tage nach Wien zurückzukehren. Auch in sonstiger Beziehung ist die Eisenbahnverwaltung nicht müßig gewesen. So wurde eine ganze Reihe von Krankenwagen angeschafft, ebenso wurden außerordentlich gute Reinigungsapparate in den Stationen aufgestellt. Von ausschlaggebender Bedeutung für die Aufstellung des Budgets sind auch alle jene Vorkehrungen, die danach angetan sind, Personalerparnisse im guten Sinne des Wortes herbeizuführen. Mit den mechanischen Bekohlungsanlagen, die in einer Reihe von Stationen erprobt wurden, sind die besten Erfahrungen gemacht worden. Ganz besonders hervorragende Fortschritte wurden auf dem Gebiete der Reform des Güterzugsfahrplanes gemacht. Man ist im Herbst des vergangenen Jahres darangegangen, eine Reihe von direkten Güterzügen einzuführen, welche dazu bestimmt sind, das ständige Brutto einer Station in eine Zugseinheit zusammenzufassen und nach einer bestimmten Richtung zu verfrachten. Es wurde mit 37 Fernzügen begonnen und in Aussicht genommen, mit Eintritt des Frühjahrsfahrplanes eine Vermehrung auf 80 vorzunehmen. Aus den 80 damals erhofften direkten Güterzügen sind 178 Züge mit ungefähr 50 Zielstationen geworden. Während man früher mit einer Geschwindigkeit von 7 bis 9 Kilometer rechnen konnte, ist es durch die bisher getroffenen Maßnahmen gelungen, diese Geschwindigkeit auf das Doppelte zu erhöhen, was zweifellos einen großen Erfolg bedeutet.

#### Die Eisenbahnen Argentiniens im Jahre 1912.

Wie aus einer vom internationalen Eisenbahnamt in Buenos Aires veröffentlichten vorläufigen Statistik hervorgeht, betrug die Gesamtlänge des argentinischen Eisenbahnnetzes am 1. Jänner 1913 32.854 km, wovon 5907 km im Staats- und 26.947 km in Privatbesitz standen. Neu eröffnet wurden im Jahre 1912: 547 km Staats- und 733 km Privatbahnen, zusammen 1280 km, während im Jahre 1911 mehr als das Doppelte,

nämlich 3292 km, dem Verkehr übergeben worden waren. Das Anlagekapital erreichte am 30. Juni 1912 bei den Staatsbahnen eine Höhe von 121·87 Millionen Pesos Gold (zu 4·05 Mk.), bei den Privatlinien 998·34 Millionen Pesos, insgesamt 1120·21 Millionen Pesos.

**Die 5000. Lokomotive von Orenstein & Koppel.**

Am 19. Juni wurde hier die 5000. Lokomotive vollendet, trotzdem die Fabrik erst 1899 gegründet worden ist. Diese überraschend schnelle Entwicklung ist vor allem der überseeischen Ausfuhr kleiner und mittelgroßer Lokomotiven nach allen Weltteilen zu verdanken. Wir hoffen darüber noch berichten zu können.

**Die ungarischen Staatseisenbahnen im Jahre 1911.** Am Ende des Jahres 1910 stand unter Staatsverwaltung ein Eisenbahnnetz mit einer Baulänge (Eigentumslänge) von 17.294 km einer Betriebslänge von 17.753 km. Von diesen Längen entfallen:

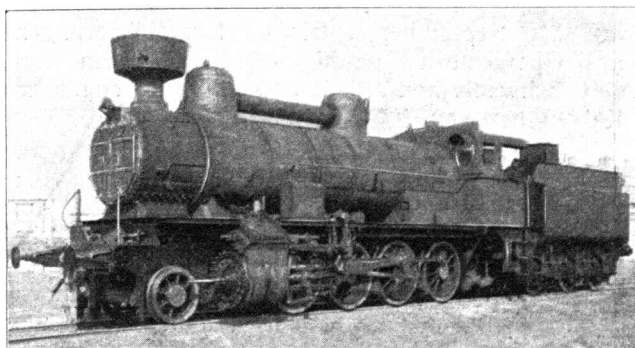
	Baulänge km	Betriebs- länge
a) auf die Eigentumslinien des Staates . . . . .	8.100·33	8.163·86
b) auf in Betrieb genommene fremde Anschlußlinien und Mitbetriebsstrecken . . . . .	31·86	182·88
c) auf die für Rechnung der ungarischen Staatsbahnen verwalteten Bahnen . . . . .	281·90	298·25
d) auf die gegen Ersatz der Selbstkosten verwalteten Lokalbahnen . . . . .	8.880·28	9.108·36

An Fahrbetriebsmitteln waren Ende 1910 vorhanden: 3214 Lokomotiven (gegen 2984 Ende 1909), 2263 Tender (2138), 10.000 (9483) Personen-, Post-, Gepäck-, Rettungs- und Kondukturwagen, 76.316 (74.696) Güterwagen, 133 (132) Schneepflüge und 2 (2) Schneemaschinen. Der ausgewiesene Betriebsüberschuß von 93,221.088·64 Kronen (gegen 64,960.092·73 Kronen des Vorjahres), welcher den des Vorjahres mit 43·5% übertrifft, verzinst das wirkliche Anlagekapital der im eigenen Betriebe befindlichen Eigentumslinien des Staates mit 4·01% gegen 2·92% des Vorjahres und das — mit Rücksicht auf die bis Ende 1910 aufgetauchten Emissionsverluste von 407,300.715 K festgestellte — nominelle Kapital von 2.733,608.215·68 K mit 3·41% gegen 2·48% des Vorjahres. In den 15 selbständigen Werkstätten der Staatseisenbahnverwaltung waren durchschnittlich beschäftigt (jährlich) 11.774 Arbeiter (gegen 11.044 des Vorjahres + 6·6%), diese verdienen zusammen an Arbeitslohn 20,603.724·59 K (gegen 19,037.533·58 K des Vorjahres), jeder Arbeiter verdiente somit im Durchschnitt 1749·93 K (gegen 1723·78 K des Vorjahres). Es wurden verarbeitet Materialien im Werte von 31,010.982·92 K (gegen 29,954.538·34 K des Vorjahres). Das An-

lagekapital der unter Gruppe a) angeführten Eigentumslinien des Staates, deren Baulänge am Ende des Jahres 1910: 8100·33 km betrug, setzt sich wie folgt, zusammen:

	Kronen
Urprüngliche Baukosten . . . . .	1.076,421.593·48
Ergänzungsarbeiten . . . . .	516,262.413·37
Fahrbetriebsmittel . . . . .	609,821.435·79
Inventarien . . . . .	50,105.505·18
Zwischenzinsen . . . . .	71,470.416·55
zusammen wirkliches Kapital	2.324,081.064·37
hierzu an Emissionsverlusten . . . . .	407,300.715·65
ergibt sich als nominelles Kapital	2.731,381.780·02

**1D Verbund-Güterzuglokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 170 der k. k. österr. Staatsbahnen.** Im Laufe des Jahres gelangen 106 Stück auf den österr. Staatsbahnen in Betrieb, statt den bisher beschafften 1C Lokomotiven, Serie 60, ebenfalls für stark befahrene Flachlandstrecke bestimmt. Die Abbildung stellt die Maschine auf dem Probefahrtgeleise der Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik dar. Wir werden auf diese, bereits im 1. Jahrgang, Seite 27, abgebildete und



1D Verbund-Güterzuglokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 170 der k. k. österr. Staatsbahnen.

Zylinder . . . . .	540/800×632 mm
Treibräder . . . . .	1300 «
Radstand . . . . .	6800 «
Rostfläche . . . . .	3·91 m <sup>2</sup>
a. Gesamtheizfläche . . . . .	250·3 «
Dampfspannung . . . . .	13 Atm,
Dienstgewicht . . . . .	68·5 t
Treibgewicht . . . . .	58·0 «
Zulässige Geschwindigkeit . . . . .	60 km/St

beschriebene Lokomotive noch ausführlich zurückkommen, geben jedoch schon jetzt einige Hauptabmessungen.

**Betriebsergebnisse der Buchtährader Eisenbahn im Jahre 1911.** Die Strecken des Unternehmens lit. A hatten mit Ende des Jahres 1911 einschließlich 14 Kohlen- und 14 anderer Industriebahnen eine Betriebslänge von 209·674 km. Die Linien des Unternehmens lit. B hatten mit ihren 29 Kohlen- und 8 anderen Industriebahnen eine Betriebslänge von 272·113 km. Beide Unternehmen vereinten daher am 31. Dezember 1911 ein Eisenbahnnetz von 481·8 km, von denen 417·7 km

auch für den Personenverkehr dienten. An Fahrbetriebsmitteln waren Ende 1911 vorhanden: 246 Lokomotiven, 224 Tender, 342 Personenwagen, 8155 Güterwagen und 9 Schneepflüge. Die Lokomotiven leisteten 4,282.401 Zugskilometer, 5,241.763 Nutzkilometer, 7,654.746 Lokomotivkilometer und 1.387,986.920 Tonnenkilometer. Die eigenen Wagen haben auf der B. E. B. 206,287.800 Achskilometer zurückgelegt. Die beförderte Nettolast betrug 38,38%, der Bruttolast auf der Strecke lit. A und 41,64% auf den Strecken lit. B.

**Kohleneinkäufe der schwedischen Staatsbahnen.** Im Frühjahr haben die schwedischen Staatsbahnen in der Berechnung, daß im Laufe des Jahres Kohle sowohl wie Schiffsfracht im Preise steigen würden, den größten Teil ihres Jahresbedarfs an Kohlen für Eisenbahnen und Dampfboote in der Höhe von 550.000 t an englische Firmen vergeben. Die Vergabung, welche sich ungefähr gleich auf den Newcastle-Distrikt und Schottland verteilte, erfolgte zu Preisen, welche zwar gegen das Vorjahr höher, aber immerhin günstig sind. Wie nun aus Breslau gemeldet wird, hat die schwedische Staatsbahnverwaltung nunmehr auch bedeutende Verträge auf bis September befristete Kohlenlieferungen aus Oberschlesien getätigt. Bisher wurden von den schwedischen Staatsbahnen nur englische Kohlen bezogen.

**Die öffentlichen Lieferungs-Ausschreiben.** In erster Reihe muß von den beteiligten industriellen Kreisen gefordert werden, daß im innersten Wesen der Staatsbetriebe der technisch-kaufmännische Betrieb überall, ohne juristisches Beiwerk, zur Geltung kommt. Seit die Bahnen verstaatlicht sind, ist manches getan worden, um einige, vom kaufmännischen und modernwirtschaftlichen Standpunkt gesehen, gute Einrichtungen, die beim privaten Betriebe bestanden, durch minder gute Anordnungen zu ersetzen. Die von Jahr zu Jahr im Vorhinein festgesetzten Budgets der einzelnen Materialleitungen und die damit eingesetzten Beträge für gewisse Ausgaben dürfen keinesfalls untereinander den wechselnden Umständen angepaßt werden. Die Art, in der die k. k. Staatsbahndirektionen ihre Lieferungs-Ausschreibungen abfassen, zeigt viele Mängel. Es ist nicht angängig, all die Eigenheiten der Ausschreibungen und Bedingungen von den 15 k. k. Staatsbahndirektionen aufzuzählen. Eines der letztangeschriebenen Ausgebote betrifft Schmier- und Beleuchtungsstoffe, also die verschiedensten Öle, Fette etc. 15 Direktionen (Betriebsleitungen) kommen im ganzen in Frage und nahezu jede derselben bringt andere Warenbezeichnungen, die oft nur ein Erraten des gewünschten Artikels zulassen. Kernenschlitt, Hammelalg, Rindstalg, Putzöl, Kienöl, verunreinigtes Petroleum, Staufferfett, Kurbelfett, konsistentes Fett, Bezeichnungen und Begriffe, die einander vielfach decken, sind regellos durcheinandergeworfen, und weiters tauchen noch Namen

auf, wie «Aetna-Oel», deren Definition den besten Fachmann auf das glückliche Erraten des gemeinten Artikels verweist. Dabei verursachen die äußerst umfangreichen Mustersendungen (gewisse Stellen fordern Muster nicht bloß in dreifacher, sondern in fünf-facher Ausfertigung) sehr bedeutende Ausgaben. Außerdem schwanken die Vorschriften über Musterbezeichnungen wie über die Bedingungen so stark, daß ein Ueberblick sehr schwer zu gewinnen ist. 15 Ausschreibungen, sämtliche von den k. k. österr. Staatsbahnen, und 15 ungleiche Formalitäten, ohne Einheitlichkeit in den Warenbenennungen, die man nicht nur einheitlich zum Amtsbrauche einführen, sondern auch für alle Direktionen von Wien aus einheitlich bestellen könnte. Das k. k. Eisenbahn-Ministerium sollte sich dem lebendig gewordenen berechtigten Wunsche nach Einführung einheitlicher zentraler Lieferungs-Ausschreibungen für das ganze Staatsbahnnetz, Offertformularen und Vorschriften bezüglich Konditionen, Mustern usw. nicht verschließen und diese Neugestaltung unter Beziehung des Rates der Interessenten ehestens vornehmen.

Simm.

**Direkte Gepäckabfertigung über Wien durch Überführung zwischen den Wiener Bahnhöfen mit Straßenfuhrwerk.** Die direkte Gepäckabfertigung über Wien wird vom 1. Juli 1913 auf den Schnellzugsverkehr mit den königl. ungar. Staatseisenbahnen, der k. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn und den ungar. Linien der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft auszudehnen. Die näheren Bestimmungen sind aus dem am 1. Juli 1913 erscheinenden österreichischen Kursbuch und aus den besonderen Aushängen in den Stationen zu entnehmen.

## Bezugserneuerung.

Wir ersuchen um umgehende Bezugserneuerung, damit in der Zusendung der Zeitschrift keine Unterbrechung eintritt und legen für inländische Abnehmer einen Posterlagschein bei.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.

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

10. Jahrgang.

August 1913.

Heft 8.

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

## 1 C1 Heißdampf-Verbund-Personenzugtenderlokomotive Bauart Gölsdorf, Serie 29 der k. k. österr. Staatsbahnen.

Mit 8 Abbildungen.

Unter den mit dem Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer neugebauten Lokomotivtypen der k. k. österr. Staatsbahnen ist im Vorjahre auch eine, aus der bekannten 1 C1 Verbund-Personenzugtenderlokomotive Bauart Gölsdorf Serie 229 der k. k. öst. St.-B. hervorgegangene Bauart Serie 29 mit 36 Stück vertreten gewesen.

folgt Weiterbau als 1 C1 Lokomotive Serie 229 durch Hinzufügung einer Schleppachse und Ansetzen des rückwärtigen Kohlen- und Wasserkastens ist so harmonisch erfolgt, daß mit ganz geringen Mehrkosten bereits alle vorhandenen 17 Stück Serie 129 in 1 C1 Lokomotiven als Serie 229.400 allmählich umgebaut wurden. Auf den

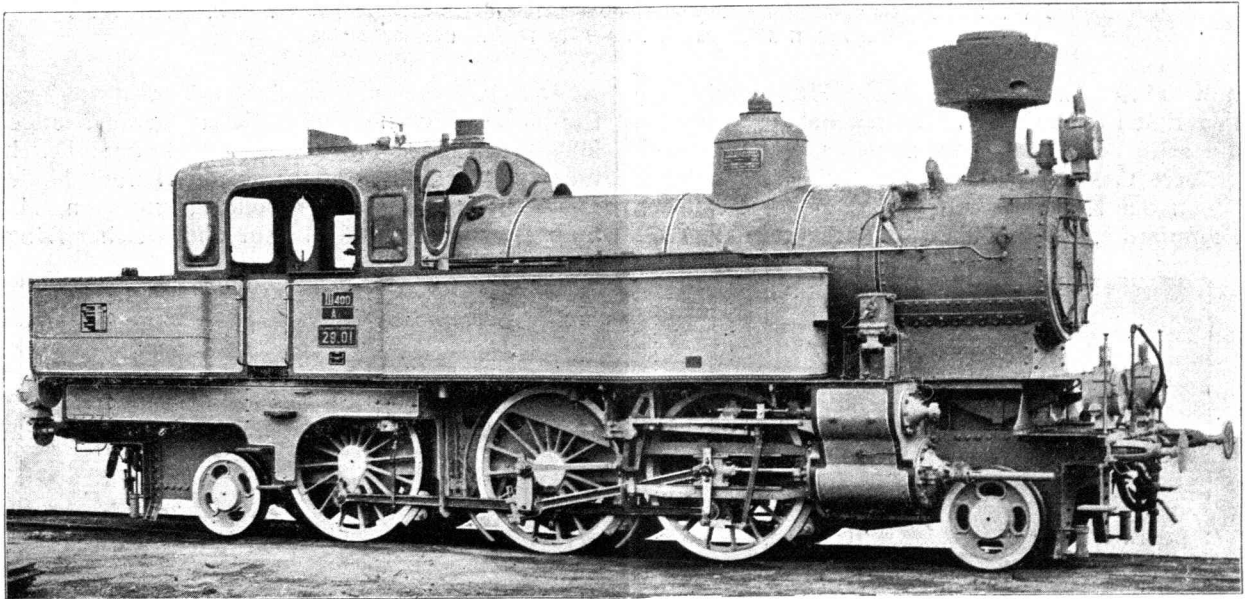


Abb. 1. 1 C1 Heißdampf-Verbund-Personenzugtenderlokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 29 der k. k. österr. St.-B. Gebaut 1912, 36 Stück, Bahn-Nr. 29.01—29.36.

Im Juniheft 1912 haben wir die ganze Entwicklung der Serie 129—229 vorgeführt, so daß wir uns kurz fassen können und hier bloß die neuen Konstruktionsmerkmale hervorgehoben werden brauchen. Wir geben jedoch in Abb. 2—5 die interessante Gegenüberstellung dieser Maschinentypen und eine vergleichende Uebersicht der Hauptabmessungen.

Die im Jahre 1902 nach den Plänen des Sektionschefs Dr. Ing. h. c. Karl Gölsdorf erstgebaute 1 C Personenzugtenderlokomotive Serie 129, Abb. 2 blieb als Grundlage für die ganze Entwicklung beibehalten. Ihr im Jahre 1904 er-

ersten Blick ist gar kein Unterschied mehr zu erkennen, bloß die beibehaltene Lage der Bremszylinder bei der Laufachse, also entgegengesetzt wie bei Serie 229 läßt bei näherem Betrachten einige Unterschiede herausfinden.

Die Hauptänderung bei Einführung des Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzers betraf den Kessel. Die ohnehin geringe Länge der Siederohre von 3500 mm konnte nicht mehr wie bisher üblich gekürzt werden, weshalb die um 389 mm notwendige Verlängerung der Rauchkammer nach vorne eintreten mußte. Um das vorhandene Ueberhitzerkastenmodell, Serie 429 = 306 = 160 hier verwenden zu können wurde die Rauchkammer durch einen beigelegten 56 mm breiten Flacheiserring von 1382 auf 1452 mm bedeutend im Durchmesser vergrößert, so daß die Kesselverschalung

\* Die 8 alten, früher als Serie 29 bezeichneten C Lokomotiven mit Hallkurbeln wurden auf Serie 929 abgeändert und dürften in kurzer Zeit zum Verkauf oder Abbruch gelangen.

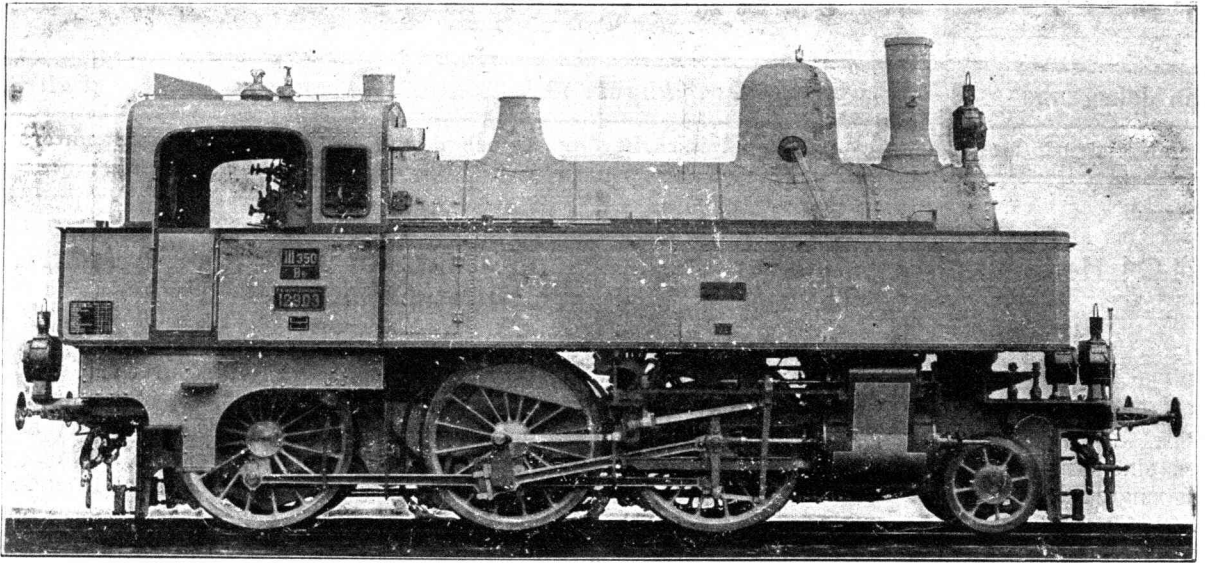


Abb. 2. 1C Verbund-Personenzugtenderlokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 129 der k. k. österr. St.-B.  
Gebaut 1902, 17 Stück, Bahn-Nr. 129.09—129.17, derzeit 229.401—229.417.

nun glatt anschließt. Gleichzeitig wurde die Feuerbüchse um 75 mm gehoben, soweit es die seitlichen Deckbarrn zuließen, um eine noch größere Gesamtheizfläche als bisher zu erzielen. Wenn der Kessel der Serie 229 einen reichlichen Dampfraum, 449 mm über Boxdecke gegen hier 374

rohrquerschnitte im Vereine mit der geringen Rohrlänge begründet sein. Statt der bisherigen 200 Stück Siederohre von 39/44 mm Durchmesser kamen kaum mehr als die Hälfte, nämlich 109 Stück Rohre des normalen, größeren, also vom Durchmesser 46/51 mm und gleicher Länge

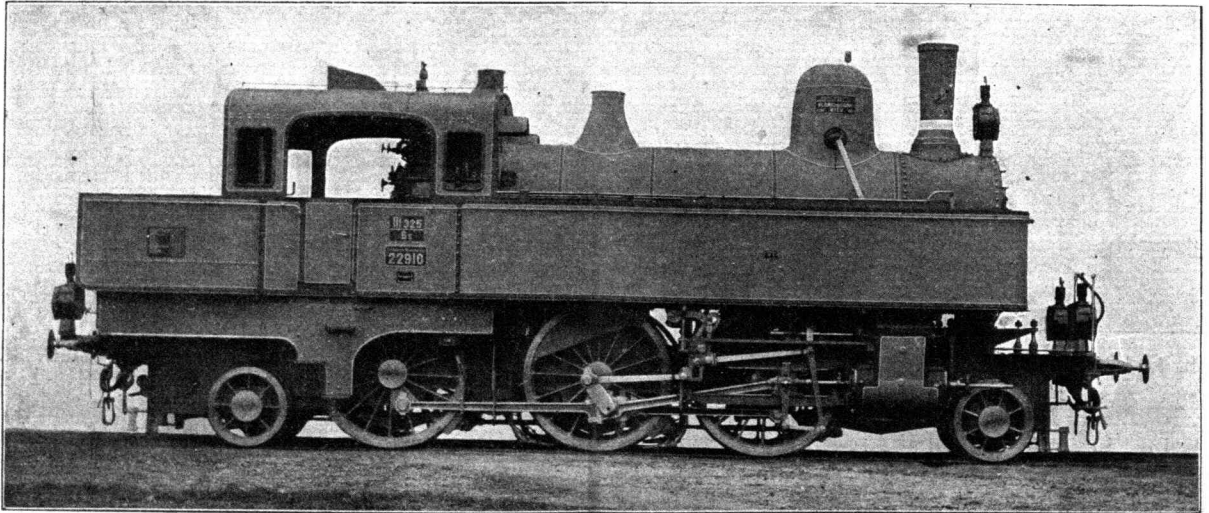


Abb. 3. 1C1 Verbund-Personenzugtenderlokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 229 der k. k. österr. St.-B., erste Ausführung.  
Gebaut 1904—1913, 137 Stück, Bahn-Nr. 229.01—229.137.

mm und daher größeren Wasserspiegel aufwies, war dies hier bei Heißdampf weniger wichtig, da etwa übergerissenes Wasser im Ueberhitzer verdampft. Während aber sonst damit eine Verminderung der Dampfüberhitzung verbunden ist, hat sich hier bei den Probefahrten eine außergewöhnlich hohe Ueberhitzung von mehr als 350° gezeigt. Dies mag in der infolge der Rohrwandvergrößerung wenig verminderten Verdampfungsheizfläche sowie im bedeutend vergrößerten Siede- und Rauch-

von 3500 mm in Verwendung. Die Rauchrohre weisen den kleineren Durchmesser der zwei bei den k. k. öst. St.-B. gebräuchlichen Arten von 119/127 bzw. 130/138 mm Durchmesser auf.

Der Ueberhitzerkasten gleichen Modells wie Serie 429 hat daher auch den gleichen Reglerantrieb mit Winkelhebeln an der Rauchammer und Zahntriebwerk zu dem Stahlschieber, der gleich am Ueberhitzerkasten eingebaut ist. Er hat die von uns auf Seite 130, Jahrg. 1912, in Abb.

Heusingersteuerung beibehalten. Infolge der Heißdampfstopfbüchsen mußte indes der Hochdruckzylinder wie bei Serie 429 um 80 mm vorgeschoben werden, indes der Niederdruckzylinder an gleicher Stelle blieb. Beide erhielten Kolbenschieber nach der Schmidtschen Bauart in den beiden Normalgrößen der k. k. öst. St.-B. 250 mm am H.-Z. und 398 mm am N.-Z. Die Schieberstange, wegen der höheren Schieberlage mit Bajonett ausgeführt, erhielt doppelte Führung. Da die Dampfspannung mit 14 Atm. die gleiche blieb, wurde der H.-Z. von 420 auf 450 mm Durchmesser entsprechend vergrößert, womit wieder die gleichen Kolben wie bei Serie 329 in Verwendung kamen.

Das Laufwerk ist gleich den bisherigen Maschinen mit gußeisernen Radsternen bei den Lauf- und Schlepprädern wie sie in Abb. 15, Jahrg. 1912, Seite 131 abgebildet wurden. Ueber die Hauptverhältnisse der Steuerung gibt nachfolgende zweite Uebersicht Aufschluß.

**Uebersicht der Hauptabmessungen der Lokomotiven Serie 29—229, der k. k. österr. Staatsbahnen.**

Serienbezeichnung . . . . .	129	229	29
Type . . . . .	1 C	1C1	1C1
Erstes Lieferjahr . . . . .	1902	1904	1912
Zahl der Maschinen . . . . .	17	137	36
Ueberhitzer . . . . .	—	—	<b>Schmidt</b>
Durchm. d. H.-Z. . . . . mm	420	420	450
» » N.-Z. . . . . mm	650	650	650
Querschnittsverhältnis 1:	2.4	2.4	2.1
Kolbenhub . . . . . mm	720	720	720
Treibraddurchmesser . . . . »	1614	1614	1614
fester Radstand . . . . . »	4000	4000	4000
ganzer » . . . . . »	6450	8000	8000
Zahl der Siederohre . . . . St.	200	200	109
» » Rauchrohre . . . . . »	—	—	18
Durchm. d. Siederohre . . . mm	39/44	39/44	46/51
» » Rauchrohre . . . . . »	—	—	<b>119/127</b>
l. Länge d. Rohre . . . . . »	3500	3500	3500
w. Heizfl. d. Feuerbüchse . m <sup>2</sup>	9.4	9.4	9.75
» » Rohre . . . . . »	96.7	96.7	86.25
» » insgesamt . . . . . »	106.1	106.1	96.0
d. Ueberhitzerheizfl. . . . . »	—	—	18.8
f. . . . . »	—	—	23.7
ganze w. Heizfl. . . . . »	106.1	106.1	114.8
Rostfläche . . . . . »	2.0	2.0	2.0
Rostfl.: Verd.-Heizfl. . . . 1:	53	53	48
Dampfspannung . . . . . at.	14	14	14
Leergewicht . . . . . t	44.3	50.5	53.5
Dienstgewicht . . . . . »	57.5	67.1	69.0
Treibgewicht . . . . . »	43.0	42.0	43.2
Wasservorrat . . . . . »	6.9	9.5	8.3
Kohlenvorrat gestrichen . . m <sup>3</sup>	3.0	3.12	3.9
Größte Länge . . . . . mm	10253	11766	12016
Heizfl. auf 1 t Dienstgewicht m <sup>2</sup>	1.86	1.58	1.67

Wie bereits erwähnt, sind folgende Bestandteile mit Serie 229 gleich geblieben: Radsatz, Achslager, Tragfedern, Treib- und Kuppelstangen und Bremse, dagegen sind die Kreuzköpfe und die meisten Teile der Steuerung gleich mit Serie 429 neuerer Ausführung. Sie haben somit geteilten, mit Rechts- und Linksgewinde einstellbaren Lenker, geteilte vordere Schieberstangenführungshülsen, um den Ausguß leichter ausdrehen und dessen Zustand leichter feststellen

zu können. Kolbenschieberringe ohne Entlastungsbohrungen und mit vor dem Schlusse abgesetzten Rillen und eine Schmierpumpe Klasse KD mit Reinölkammern und 8 Ausläufen. Sie erhielten keine

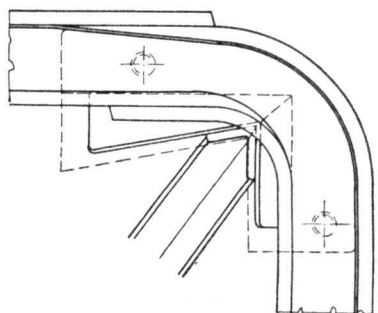
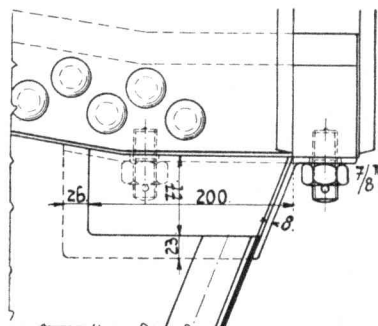


Abb. 7. Abnehmbare vordere Aschenkastenecke der Lokomotive Serie 29 und 229.

Druckausgleichvorrichtung, dagegen 4 Stück Luftsaugventile an den Zylinderdeckeln und ein Ricour-Ventil am Verbinderrohr oben auf der

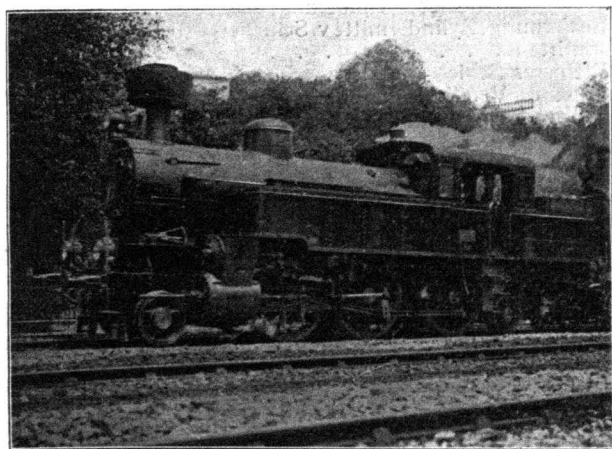


Abb. 8. Niederdruckseite der 1C1 Lokomotivserie 29 der k. k. St.-B.

Rauchkammer. Wie alle neueren Lokomotiven der k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen erhielten auch diese Blauasbestmatratzen unter der Stehkesselverschalung im Führerhause und abnehmbare vordere Eckstücke an den Aschenkasten, um das Verstemmen in den Kesselecken zu erleichtern. (Abb. 8.)

Die Lokomotiven Serie 29 sind ausgerüstet mit: selbsttätiger Luftsaugebremse (T), 2 Stück saugenden Injektoren, System Friedmann, Klasse RST Nr. 8, den bereits erwähnten 3 1/2" Sicherheitsventilen, der KD-Schmierpumpe von Friedmann, mit Geschwindigkeitsmesser System Haußhälter, Verschraubung für das Warmauswaschen am Wasserkastenablaßhahn, Feuerspritzverschraubung an den Injektoren, Speisewärmetopf im Führerhaus und 5 Azetylen-Signallaternen von J. Rotter in Neutitschein und Kobelrauchfang Bauart Rihosek. Die ersten 4 und die letzten 2 Lokomotiven wurden für die spätere Anbringung der Rohölfeuerung vorbereitet. Die im Vorjahre in Auftrag gegebenen 36 Stück Lokomotiven Serie 29 wurden im Winter 1912 und Frühjahr 1913 zur Ablieferung gebracht und über fast alle k. k. Staatsbahn-Direktionen verteilt. Die I. Böhmischemährische Maschinenfabrik in Prag, die auch die Detailpläne anfertigte, lieferte die ersten 32 Stück, von denen in Abb. 1 die erste Lokomotive

in schräger Aufnahme dargestellt ist. Die letzten 4 Stück lieferte die Wiener Lokomotivfabrik A. G. in Floridsdorf, von der in Abb. 5 die vorletzte Maschine dargestellt ist. In Abb. 8 bringen wir eine hübsche Aufnahme dieser Maschine von der Niederdruckseite, aus der man den großen Kolbenschieber erkennt.

Auf Grund der vorstehenden Uebersicht der 3 Lokomotivserien sei auf die interessante Tatsache hingewiesen, wie bei beschränktem Achsdruck der konstruktive und daher auch wirtschaftliche Wirkungsgrad der Lokomotive sinken kann, wie nämlich die Größe der Heizfläche bezogen auf die Gewichtseinheit abnehmen kann. Der bei Serie 229 für den gegenüber Serie 129 von 65 km auf 100 km/St. vergrößerte Aktionsradius erforderliche Mehraufwand von 2.5 m<sup>3</sup> Wasser und 0.5 t Kohle hätte bei nur um 1 t höher zulässigem Achsdrucke mit der geringen Erhöhung des Leergewichtes von etwa 1 t auf der Maschine untergebracht werden können. So aber mußte, um noch dazu für alle Strecken mit bloß 14 t Achsdruck völlig freizügig zu sein, zur Hinzufügung der 5. Achse geschritten werden, womit eine Erhöhung des Leergewichtes von nahezu 6 t in Kauf genommen werden mußte.

Allen 3 Lokomotivserien gemeinsam ist ihre Ueberlegenheit gegen die älteren 2 B Personenzuglokomotiven mit Schlepptendern Serie 1—4 an Zugkraft, Anfahrvermögen und Leistung, so daß sie die beliebtesten Personenzugmaschinen der k. k. österreichischen Staatsbahnen bilden. Außerdem ist ihr Lauf in beiden Fahrtrichtungen außerordentlich ruhig, denn sie haben trotz ihrer kleinen Räder bei den Polizeiprüfungen wiederholt eine Fahrgeschwindigkeit von 110 km/St. erreicht, entsprechend 360 minutlichen Umläufen und 8.63 m mittlerer Kolbengeschwindigkeit. Noch sei erwähnt, daß einschließlich 11 Lokomotiven, Serie 229 der Südbahn und 5 solcher von der Eisenbahn Wien—Aspang insgesamt 206 Lokomotiven dieser Gölsdorfschen Bauart auf den österreichischen Eisenbahnen im Betriebe stehen.

Steffan.

Hauptabmessungen der Steuerungen an den 1 C 1 Heißdampf-Verbund-Personenzug-Tenderlokomotiven, Serie 29 der k. k. österr. St.-B.

		Hochd.-Zyl.	Niedd.-Zyl.
Zylinderdurchmesser . . . . .	mm	450	650
Querschnittsverhältnis . . . . .	—	1:2.1	
Kolbenhub S . . . . .	mm	720	720
Treibstangenlänge l . . . . .	»	1900	1900
Verhältnis l : s . . . . .	—	5.29	5.29
Kolbenschieber-Durchmesser . . . . .	mm	250	398
Querschnittsverhältnis . . . . .	—	1:2.57	
Exzentrizität . . . . .	»	200	200
Länge der Exzenterstange . . . . .	»	997	1033
Uebersetzung des Voreilhebels . . . . .	»	77:850	90:990
Länge der Lenkerstange . . . . .	»	392.5	400
» » Schieberschubstange . . . . .	»	1200	1200
Entfernung: Zylindermitte v. Schiebermitte . . . . .	»	545	710
Kleinster Schieberhub . . . . .	»	65	66.5
Lineares Voreilen . . . . .	»	6.5	6.5
Äußere Ueberdeckung . . . . .	»	26	26
Innere » . . . . .	»	—5	—5
Breite des Einströmkanales . . . . .	»	40	50
Größter Schieberhub . . . . .	»	156	156
Größte Füllung . . . . .	%	85	85

## Zum 75jährigen Bestande der Sächsischen Maschinenfabrik, vorm. Rich. Hartmann, A.-G., Chemnitz.

(Mit 12 Abbildungen.)  
(Fortsetzung von Seite 104, Jahrgang 1913.)

### Die Heißdampf-Güterzuglokomotiven der kgl. sächs. St.-B.

Nachdem wir bisher nur die Sattdampflokomotiven besprochen haben, sollen nunmehr die Heißdampflokomotiven bis zur neuesten Ausführung beschrieben werden. Wiewohl ein großer Teil der Heißdampflokomotiven ganz neuen Typen angehört, insbesondere bei den Schnellzuglokomotiven, so sind doch andererseits bestehende Sattdampfbauarten auch als Heißdampf verschiedenartig zur Ausführung gelangt, welche deshalb

hier an erster Stelle besprochen werden sollen. Wie aus der nachstehenden Uebersicht zu ersehen, war der erste Auftrag von Heißdampflokomotiven schon 1904 erfolgt und betraf zugleich eine neue Bauart, die erste E-Lokomotive der kgl. sächs. St.-B.

Sie wurde auf Grund der ausgezeichneten Erfahrungen beschafft, welche die k. k. öst. St.-B. mit der von Dr. ing. h. c. Gölsdorf 1900 erstmalig ausgeführten E-Lokomotive, Serie 180, erzielt hatten. Sie erhielten gleich diesen hochgelagerten Kessel, mit 2 Dampfdomen und breiter Feuerbüchse

Heißdampf-Lokomotiven der kön. sächs. St.-E.-B.

A) Lokomotiven mit Schmidtschem Ueberhitzer.

Lieferung		Zahl	Gattung	Achsen-Anordnung	Anzahl der Zylinder	Zwilling oder Verbund	Bauweise des Ueberhitzers	Sonstige Angaben über die Bauweise
Bestellt	Geliefert							
1904	1905	8	G	E	2	Zwilling	Rauchk.-Ueberh.	1., 3. und 5. Achse nach Gölsdorf verschiebb., gew. Heus.-St.
«	«	2	G	E	2	Verbund	«	Wie vorher, überdies Lindnersche neue Anfahreinrichtung.
1905	1906	6	S	2 C	4	Zwilling	Raachr.-Ueberh.	Verschiebbares vorderes Drehgestell, nach Lindner verbesserte Heusinger-Steuerung, 2 Stück erst nachtr., 4 St. v. Haus aus.
1907	1908	8	S	2 C	4	Verbund	«	Verschiebbares vorderes Drehgestell, Lindners verb. Heus.-St. und vereinfachte Lindnersche alte Anfahreinrichtung.
1907	1907—08	30	G	1 D	2	«	«	Hinterachse ist lenkbare Kuppelachse Klien-Lindner, Vorderachse nach Bissel lenkbar. Neue Lindnersche Anfahreinrichtung, Steuerungsantrieb von Treibst.
1907	1909	7	S	2 C	2	Zwilling	«	Verschiebbares vorderes Drehgest., Lindners verb. St. nachtr.
1907	1909	10	GT	E	2	«	«	1. und 5. Achse verschiebbar; gewöhnliche Heus.-Steuerung.
1907	1909	8	GT	E	2	«	«	1. und 5. Achse verschiebbar; gewöhnliche Heus.-Steuerung.
1907	1909	13	S	2 B 1	2	«	«	Verschiebbares vorderes Drehgestell. Hinterachse Adamsche Achssteuerung, vereinfachte Lindnersche Anfahreinrichtung, nachträglich Lindners verb. Heusinger-Steuerung.
1909	1910	10	P	2 C	2	«	«	Verschiebbares vorderes Drehgestell, vereinfachte alte Lindnersche Anfahreinrichtung.
1909	1910	10	GT	E	2	«	«	Lindners verbesserte Heusinger-Steuerung noch in Ausführung.
1910	1911	8	PT	1 C 1	2	«	«	1. und 5. Achse verschiebbar, gewöhnliche Heusinger-Steuer.
1910	1911	6	S	2 C	2	Verbund	«	1. und 5. Achse nach Adam, Lindners verb. Heusinger-Steuerung nachträglich ausgeführt.
1911	1912	6	P	2 C	2	Zwilling	«	Verschiebbares vord. Drehgestell, Lindners verb. Heus.-Steuerung.
1911—12	1912	8	S	2 C	2	Verbund	«	Verschiebbares vord. Drehgestell, Lindners verb. Heus.-Steuerung.
1912	1912	7	PT	1 C 1	2	Zwilling	«	Verschiebbares vord. Drehgestell, Lindners verb. Heus.-Steuerung.
1912	1912—13	5	S	2 B 1	2	«	«	1. und 5. Achse nach Adams, Lindners verb. Heus.-Steuerung.
1912	1913	25	PT	1 C 1	2	«	«	Verschiebbares vord. Drehgestell, Lindners verb. Heus.-Steuerung.
1912	1913	5	P	2 C	2	«	«	1. und 5. Achse nach Adam, Lindners verb. Heus.-Steuerung.
1912	1913	8	GT	E	2	«	«	Verschiebbares vord. Drehgestell, Lindners verb. Heus.-Steuerung.
								1. und 5. Achse verschiebbar, gew. Heus.-Steuerung.

B. Lokomotiven mit Klienschem Verbinder-Ueberhitzer (Verbinder-Dampftrockner).

1904	1905	2	G	E	2	Verbund	Verb.-Ueberh.	1. und 5. Achse verschiebbar nach Gölsdorf, Heus.-Steuerung.
1901	1902	2	G	1 D	2	»	»	Hinterachse lenkbare Kuppelachse Klien - Lindner, Vorderachse nach Bissel lenkbar, Steuerungsantrieb von Treibstange, Lindnersche neue Anfahreinr.
1903	1904	9	G	1 D	2	»	»	Teils 1., 3. u. 5., teils 1. u. 5. Achse verschiebbar n. Gölsd., gew. Heus.-St., Lindnersche neue Anfahreinr.
1905	1906	9	G	1 D	2	»	»	
1907—12	1909 - 13	86	G	E	2	»	»	



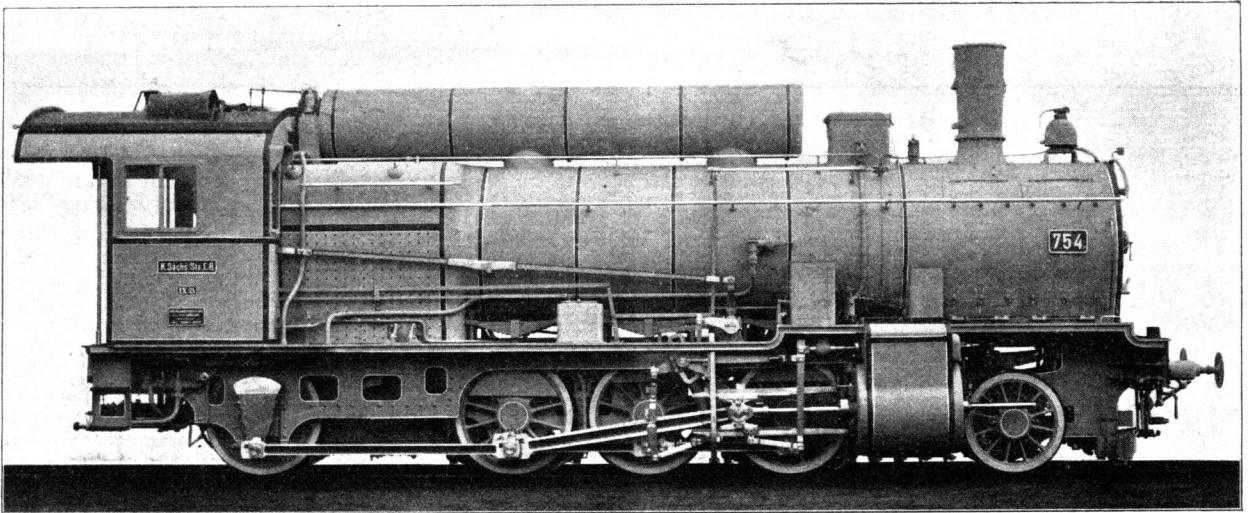


Abb. 80. 1 D Verbund-Güterzuglokomotive, Bauart Klien-Lindner, Reihe H IX v der kgl. sächsischen Staatsbahnen. Bahn-Nr. 753—761, gebaut 1904.

Achsenformel . . . . .	→	f. Heizfläche der Rohre . . . . .	168·40	m <sup>2</sup>
	$\widehat{K} \quad T \quad \overline{K} \quad K \quad \widehat{I}$	» » des Dampftrockners . . . . .	16·4	»
Hochdruckzylinder-Durchmesser . . . . .	30	» » insgesamt . . . . .	196·88	»
Niederdruck » » . . . . .	17	Rostfläche . . . . .	2382 × 1290 =	3·17
Querschnittsverhältnis . . . . .	50	Dampfspannung . . . . .	14	Atm.
Kolbenhub . . . . .	630	Leergewicht . . . . .	64·4	t
Laufrad Durchmesser . . . . .	1045	Dienstgewicht . . . . .	72·0	»
Treib » » . . . . .	1245	Treibgewicht . . . . .	60·0	»
Lauf-Radstand . . . . .	2300	Schienenndruck der 1. Achse . . . . .	12·0	»
fester Radstand I—III . . . . .	2860	» » 2. » . . . . .	15·0	»
gekuppelter » I—IV . . . . .	5460	» » 3. » . . . . .	15·0	»
ganzer » » . . . . .	7760	» » 4. » . . . . .	15·0	»
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2400	» » 5. » . . . . .	15·0	»
gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1600	Größte Länge (ohne Dach) . . . . .	11638	mm
259 Feuerrohre, Durchmesser . . . . .	45/50	» Breite . . . . .	3050	»
lichte Rohrlänge . . . . .	4600	» Höhe . . . . .	4570	»
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	12·08	» Dauerzugkraft . . . . .	10	t
		» zulässige Geschw. . . . .	50	km/St.

über den Rädern, Seitenspiel bei der 1., 3. und 5. Achse, sowie geneigte Zylinder, doch konnten sie des größer gestatteten Achsdruckes von 14 t gegen 13·2 t etwas kräftiger gehalten werden.

Wie aus der Uebersicht weiter hervorgeht, sind im Jahre 1907—1908 im ganzen 30 Stück 1 D Verbundlokomotiven mit dem Rauchröhren-überhitzer von Schmidt ausgeführt worden. Da nun die 1 D-Type wohl nicht als erste ihrer Art, jedoch zuvor als Naßdampfverbundlokomotive Abb. 80 gebaut wurde und die E-Lokomotive nur die Weiterentwicklung darstellt, so sei auf diese äußerst interessante Type zunächst eingegangen. Wie schon in einem früheren Aufsätze erwähnt, sind die kgl. sächs. St.-B. von der einfachen C-Lokomotive, unter Ausschluß der 1 C Mogul-type, direkt zur 1 D übergegangen, die schwerere Züge mit erhöhter Geschwindigkeit zu befördern vermochte und die bereits vorhandenen 30 B + B Malletlokomotiven darin übertraf.

Der 2400 mm ü. S. O. K. liegende Kessel besteht aus 3 Schüssen, von denen der rückwärtige größte einen lichten Durchmesser von 1600 mm aufweist; er trägt auf 2 Verbindungs-

stützen von 400 mm lichter Weite einen Dampfsammler von 660 mm Durchmesser und 4856 mm innerer Länge, ähnlich der österreichischen Ausführung bei der 2 C Verbundlokomotive, Serie 9<sup>1</sup>, mit dem Unterschiede, daß der Hinterteil bis vor das Führerhaus reicht und dort an einem Stutzen nicht bloß die Pop-Sicherheitsventile sondern auch eine Zuleitung zum Armaturgehäuse enthält. Der vordere Deckel ist wie ein Domdeckel abnehmbar. Infolge des großen hinteren Kuppelradstandes von 2600 mm konnte bei mäßiger Kesselhöhe eine über die Räder verbreiterte, mäßig geneigte tiefe Feuerbüchse von 1290 mm lichter Breite eingebaut werden, welche bei der mäßigen inneren Feuerbüchsenlänge von 2350 mm noch 3·17 m<sup>2</sup> Rostfläche gestattete, womitauch die Verfeuerung der billigen einheimischen Braunkohle ermöglicht wurde, die sich mit Brenngeschwindigkeiten bis zu 700 kg/St. noch gut gebrauchen läßt.

Die Belpaire-Feuerbüchse hat außer den üblichen Deckankern und Ueberlegeisen in der Längsrichtung noch 3 Reihen Queranker, über-

<sup>1)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1904, Seite 28—29 mit 2 Abb.

dies für die Rückwand eine große Zahl Längsanker bis unter die Kesselmitte herab, welche bis zum Zylinderkessel reichen. Der um 500 mm rückwärts emporsteigende Rost besteht aus drei Feldern, von denen das vordere zum Kippen eingerichtet ist. Der vorderste Kesselschuß vom kleinsten Durchmesser ist, wie bei den sächs. St.-B. allgemein üblich, von geringer Länge, um wegen der in der Nähe der Rohrwand auftretenden Abzehrungen leichter ausgewechselt werden zu können. Die Rauchkammer ist durch einen aufgenieteten Flacheisenring auf 1700 mm inneren Durchmesser gebracht worden, womit bei der bedeutenden Länge von 2450 mm ein großer

des Niederdruckzylinders bei der Fahrt einen geringen Niederschlagswasserabfluß, auch zeigt der Schlot nicht das geringste Auswerfen von Wasser oder Funken. Die Ueberhitzung des Verbinderdampfes steigt bis 40° C, beträgt sonach nur  $\frac{1}{4}$  der Ueberhitzung bei Frischdampfüberhitzern. Gegenüber einer, abgesehen vom Wegfall dieses Dampftrockners sonst gleich gebauten Lokomotive zeichnen sich die mit dem Verbinderüberhitzer ausgerüsteten Lokomotiven durch einen nicht unerheblich geringeren Wasserverbrauch aus. Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist die Dampfkammer zweiteilig von außen aufgesetzt und es können daher sehr leicht nach Abheben des

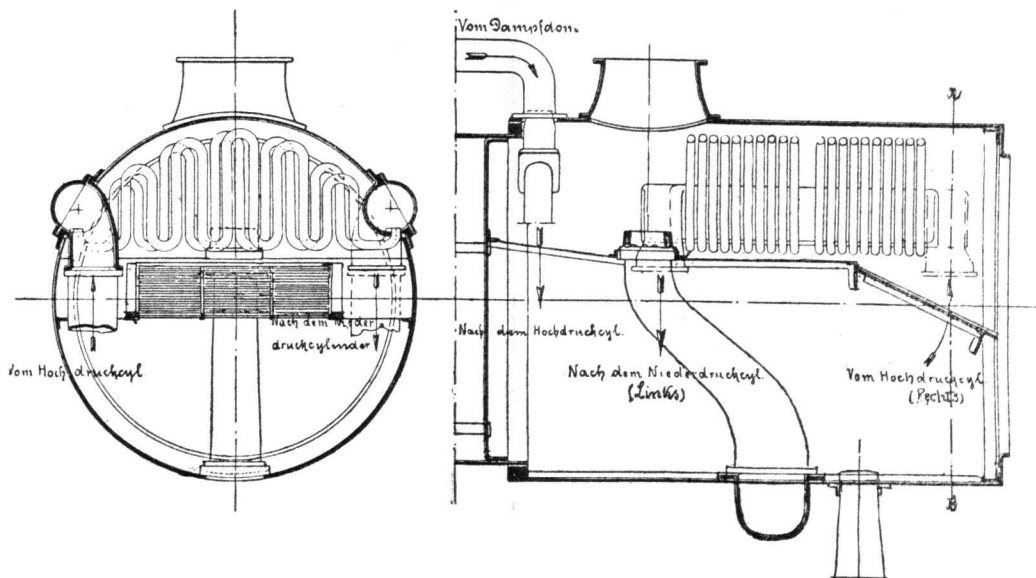


Abb. 81. Dampftrockner, Bauart Klien, der kgl. sächsischen Staatsbahnen.

Rauminhalt erzielt wird. Der Rauchfang von 436 mm kleinstem Durchmesser ist abklappbar, um die kleinere Profilhöhe von 4300 mm einhalten zu können. Das Blasrohr mit 150 mm festem Durchmesser liegt 285 mm über Kesselmitte, 869 mm unter dem engsten Rauchfangquerschnitt. Da Rauchfang und Blasrohrmitte 770 mm von der Rauchkammerrohrwand liegen, konnte die übrige bedeutende Länge von 1680 mm für die Unterbringung eines Verbinderdampftrockners benutzt werden, dessen grundsätzliche Anordnung und Zweckmäßigkeit schon in dieser Zeitschrift beschrieben worden ist.<sup>2)</sup>

Diese vom Geh. Baurat a. D. Klien herrührende Bauart stellt eigentlich einen Trockner für den Verbinderdampf dar. Er besteht gemäß Abb. 81 aus einer Anzahl in der Rauchkammer angeordneter Schlangenrohre, die von einem Sammler an der Rauchkammerseitenfläche zum anderen gehen und dabei einen wirksamen Funkenfänger bilden. Bei den mit diesem Verbinderüberhitzer ausgerüsteten Lokomotiven zeigen die durch eine eingedrehte Rille etwas undicht gehaltenen Ablaufhähne

Deckels die eingewalzten Rohre nachgedichtet werden. Gegenüber bisherigen Ausführungen des Verbinderdampftrockners wurde hier auf genügenden Querschnitt der Schlangenrohre gesehen, und andererseits auch eine genügend große Heizfläche von 16,4 m<sup>2</sup> zu erzielen. Durch die guten Erfolge der sächs. St.-B. angeregt, haben auch die k. k. öst. St.-B. einen solchen bei der Lokomotive 180.504 zur Ausführung gebracht, mit einiger Abänderung hingegen bei Lokomotiv-Serie 112<sup>3)</sup> der k. k. öst. St.-B.

Von ganz besonderem Interesse ist das Laufwerk der Lokomotive mit dem Grundsatz möglichst großen Radstandes bei größter Bogenbeweglichkeit unter sorgsamster Schonung des Oberbaues; die führende Laufachse ist nach Bauart Adams mit jederseits 50 mm Seitenspiel und Rückstellfeder ausgeführt; die 1. und 3. Kuppelachse sind fest gelagert mit 2860 mm Radstand, während die dazwischenliegende 2. Kuppelachse nach den von v. Helmholz 1888 angegebenen Grundsätzen 17 mm reines Seitenspiel beiderseits aufweist, so daß außer der Laufachse noch die beiden äußeren

<sup>2)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1907, Seite 233, Abb. 10.

<sup>3)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1907, Seite 153 mit 5 Abb.

Spurkränze der beiden ersten Kuppelachsen führen. Hinter der fest gelagerten Treibachse folgt in 2600 mm Entfernung die radial einstellbare Kuppelachse nach der Bauart Klien-Lindner mit 30 mm Spiel nach jeder Seite. Diese Hohlachsenbauart bedingt Außenrahmen, der bei dem Wegfall der Innenrahmen neben dem Stehkessel die breite Feuerbüchse gestattet und bis zu den Zylindern verschmälert zu deren Absteifung durchgeführt ist. Sämtliche Tragfedern konnten daher obenliegend angeordnet werden, wobei jene der 1. und 2., sowie der 3. und 4. Achse durch Ausgleichhebel verbunden sind.

die Mittellage und Wahrung dieser bei der Fahrt im geraden Geleise dienen zwei durch die Führungsringe f eingespannte Federn g, von denen nur eine bei jeder Verschiebung zur Wirkung kommt.

Der Antrieb der Hohlachse von der Kernachse erfolgt durch die vorstehenden Enden des in der Kugelwulst der Kernachse eingepreßten Zapfens c, welche die Kugellagerhälften b durchdringen und Gleitstücke d tragen, die sich in nach außen verschlossenen Führungen der Hohlachse bewegen. Die Hohlräume dieser Gleitkammern werden des öfteren bei Mittelstellung der Achse mit kon-

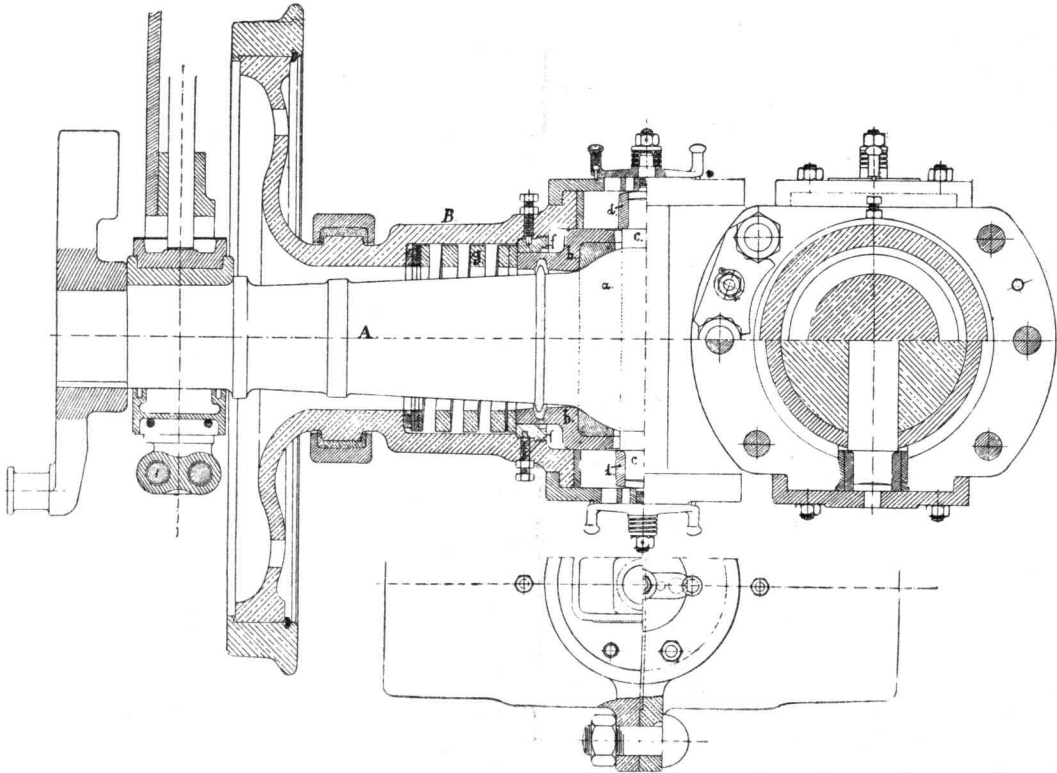


Abb. 82. Hohlachse, Patent Klien-Lindner.

Das Eigenartige der Lokomotiven mit lenkbaren Kuppelachsen, Bauweisen Klien-Lindner, ist ihre hohe Kurvenbeweglichkeit trotz der angewendeten großen Radstände und der unveränderlich parallelen Lage der angetriebenen Achsen. Diese Kurvenbeweglichkeit wird durch die Fähigkeit des rollenden Teiles der bei diesen Lokomotiven verwendeten lenkbaren Kuppelachsen erreicht, sich nahezu zwanglos radial einzustellen und leicht zu verschieben.

Die lenkbare Kuppelachse, Abb. 82, besteht aus der in gewöhnlicher Weise gelagerten, abgefederten und mit den andern angetriebenen Achsen durch Stangen verkuppelten Kernachse A und der die Räder tragenden zweiteiligen Hohlachse B, welche die kugelige Wulst a der Kernachse mit den außen zylindrischen, in der Hohlachse verschiebbaren Lagerhälften b umfaßt. Zur Rückstellung der verschobenen Hohlachse in

sistentem Fett ausgefüllt, das dann durch die sich bewegenden Gleitstücke nach der Innen- und Außenseite der Kugellagerhälften getrieben wird.

Die Verbindung der beiden Hohlachshälften muß eine sehr kräftige und gegen selbsttätige Lockerung oder Lösung vollständig sichere sein. Außer der Verwendung ausreichend starker Schrauben aus zähem Nickelstahl zur Verbindung der Hohlachshälften sind die Verschlussdeckel der Gleitkammern mit klammerartigem scharf aufgepaßtem Uebergriff zur Zusammenhaltung der Hohlachshälften auszuführen.

Durch den Kugelwulst der Kernachse wird in jeder Achslage der Raddruck zu gleichen Teilen auf die Räder der Hohlachse und von diesen auf die Schienen übertragen, dabei aber die durch die Verstärkungsringe h an der Kernachse beschränkte Verdrehung und die durch den Längsspielraum der Kuppellagerhälften b

begrenzte Verschiebung der Hohlachse gegen die Kernachse ermöglicht.

Bei der gewährleisteten gründlichen Einfettung der Innen- und Außenflächen der Kugellagerhälften sind die Widerstände gegen Verdrehung und Verschiebung der belasteten Hohlachse nur gering, diese folgt daher in den vorgesehenen Begrenzungen anstandslos den auf sie einwirkenden Kräften.

Die lenkbare Kuppelachse für sich allein ist sonach eine freie Lenkachse, wie die lenkbare von Nowotny<sup>4)</sup> stammende Lokomotivlaufachse,

Proportionalität der Laufkreise, daher ein vorübergehendes Ablafen von der Außenschiene bis zum Unterschreiten der Proportionalität und ein darauffolgendes Wiederanlaufen an die Außenschiene, sonach keinen vollständig ruhigen Lauf. Die nachlaufende freie Lenkachse läuft beim Uebergang in die Krümmung zunächst mit dem Innenrad der Innenschiene zu, daher sowohl gemäß Radreifenkonizität als Krümmungshalbmesser der Schienen mit dem Innenrad auf zu großem Laufkreise. Dieses Innenrad läuft daher vor und sucht die Achse in überradiale Stellung

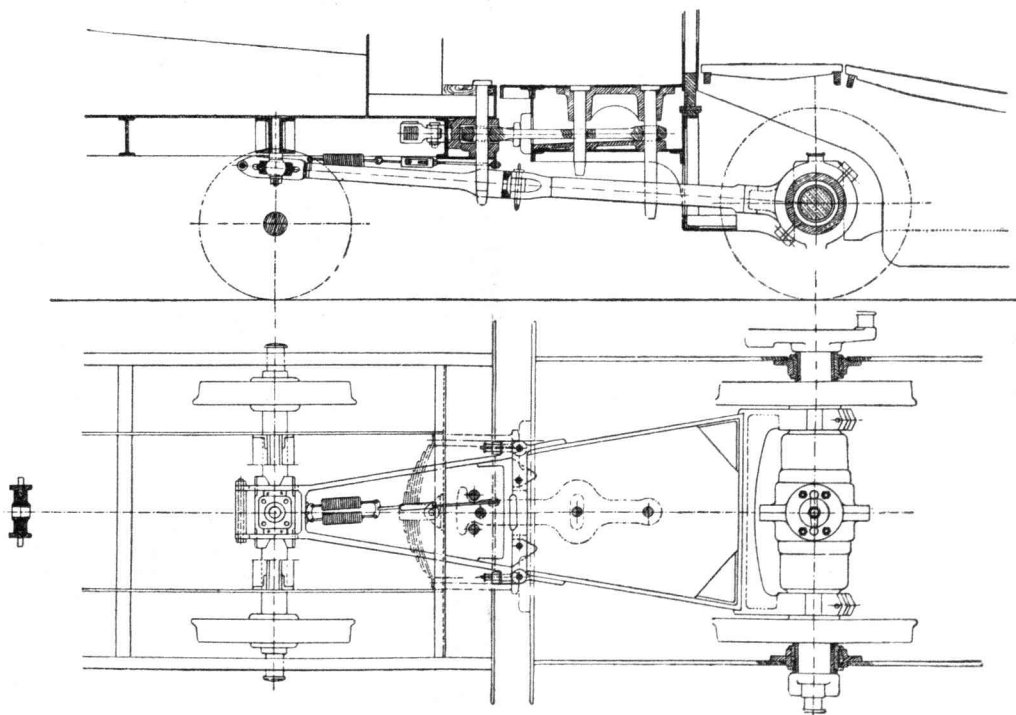


Abb. 83. Lenkbare Kuppelachse, Patent Klien-Lindner; Ausführung an der 1 D Verbundlokomotive der kgl. sächsischen St.-B. mit Einstellung der Hohlachse für Rückwärtsfahrt vom Tender aus.

aus welcher sich bei den Sächsischen Staatseisenbahnen auch die freilenkbaren sowie in der Lenkbarkeit verkuppelten Wagenachsen entwickelt haben.

Die Verschiebung der Hohlachse gegen die festgelagerte Kernachse erfolgt nun ganz selbstständig und unabhängig von der Drehbewegung durch den auf sie von dem Kugelwulst der Kernachse oder von der Schiene ausgeübten Seitendruck; die Verdrehung um den Kugelwulst der Kernachse durch das Vorlaufen des auf größerem Laufkreise rollenden Rades bis zum Erreichen einer Lage, in welcher die Durchmesser der Laufkreise der beiden Räder den Krümmungshalbmessern der Schienen, auf denen sie laufen, proportional sind. Dies ergibt für die voranlaufende freie Lenkachse, welche unter Umständen durch das Gestell mit Seitendruck gegen die Schiene gepreßt wird, ein Ueberschreiten der

zu bringen, wobei sie diese solange nach der Außenschiene zutreibt, bis die richtige Proportionalität der Laufkreise erreicht ist, bei welcher das Außenrad sehr nahe an der Außenschiene läuft.

Werden nun beide lenkbaren Kuppelachsen in ihren Drehbewegungen verbunden, so sichert die auf Ueberradialstellung wirkende nachlaufende Achse das ruhige Verbleiben der voranlaufenden Achse im Anlauf an der Außenschiene bei radialer Lage. Es laufen dann Vorder- und Hinterachse radial und an der Außenschiene an, wobei die voranlaufende Achse unter Umständen etwas nach Innen zu verschoben ist; die Lokomotive steht daher im gekrümmten Gleise in einer Richtung, welche nahezu der Lage der Sehne von der Länge des Radstandes entspricht, hat also die auf Abnutzung von Rad und Schiene denkbar günstigste Stellung. Die Verschiebung der voranlaufenden Achse tritt zumeist nur vorübergehend bei Einlauf in Kurven und Weichen ein, die dabei eintretende Beanspruchung der eingespannten

<sup>4)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrgang 1913, Abb. 59, Seite 81.

Feder führt zu einer erheblichen Abschwächung des Seitenstoßes. Die Verbindung der Hohlachsen zur Ausgleichung ihrer Drehbewegung kann durch Gegenlenker und Stangen erfolgen, welche letztere mit Schleifringen die Hohlachsen nahe den Rädern umfassen, oder es werden die Schleifringe an den Hohlachsen mit Dreieckslenkern fest verbunden, deren Spitzen miteinander mit mäßiger Längsflucht verbunden sind. In beiden Fällen ist die Einschaltung eines jeder Bewegung gewissermaßen bremsend entgegenwirkenden Widerstandes erforderlich, so daß unbeabsichtigte Bewegungen

erforderlichen Flucht etwa über die Vorderachse des Tenders am Tendergestell angebolzt ist. Abbildung 83 zeigt die Anordnung der 1 D gekuppelten Verbund-Lokomotive mit Lenktender.

Wie sich aus der Stellung von Lokomotive und Tender in der Geleiskrümmung ergibt, ist durch diese Verbindung die schwach überradiale Einstellung der lenkbaren Kuppelachse und damit ihr Anlauf an der Außenschiene bei Vorwärtsgang sowie ihr Ablauf von der Außenschiene beim Rückwärtsgang der Lokomotive gewährleistet, während bei freilaufender Lenkachse der gewünschte Lauf nur für den Vorwärtsgang voll gesichert wäre.

Für außerordentlich stark gekrümmte Schmalspurbahnen ist auch die Verschiebung der Hohlachsen mit der entgegengesetzt gerichteten Verschiebung der benachbarten mittleren Kuppelachsen durch einen Lenker mit in seiner Mitte liegenden Drehpunkt verbunden worden. (Siehe Organ für die Fortschritte im Eisenbahnenwesen 1904 Heft I, Seite 17, sowie: Eisenbahntechnik der Gegenwart 1907, Vierter Band, Seite 336.) Die mittleren Achsen bestehen dann ebenfalls aus in gewöhnlicher Weise gelagerten und abgefederten Kernachsen, auf denen sich die die Räder tragenden Hohlachsen verschieben, nicht aber um sie drehen. Hier ist die Drehung der Hohlachse eine ziemlich beschränkte, auch ist eine vollständig radiale Stellung der lenkbaren Endachse überhaupt nicht erreichbar doch laufen bei vierachsiger Lokomotive alle Achsen an der Außenschiene an, so daß sich infolge des niedrigen Seitendruckes der Räder gegen die Außenschienen ein sehr geringer Kurvenwiderstand ergibt.

Endlich sind bei elektrischen D gekuppelten Vollspurbahnlokomotiven mit lenkbaren Kuppelachsen als Endachsen, bei denen nach den getroffenen Anordnungen kein Raum für die Teile zur Verbindung der Lenkbewegung der beiden Hohlachsen vorhanden war, die Hohlachsen mit kürzeren Dreieckslenkern ausgerüstet worden, deren Spitze am Lokomotivrahmen-gestell angebolzt ist. Hier erfolgt die Radialstellung der Hohlachsen wie bei einer in einem Bisselgestell gelagerten oder mit Adamschen Achsbüchsen ausgerüsteten Laufachse. Einen Einfluß auf die Einstellung der übrigen Achsen vermag eine derartig gelagerte Hohlachse nicht auszuüben, die Lokomotive stellt sich daher nach den Regeln für steifachsige Fahrzeuge gemäß dem Radstand der mittleren führenden Achsen ein. Es läuft die voranlaufende dieser mittleren Achsen an der Außenschiene mit einem kräftigen Seitendruck unter einem aus Radstand und Kurvenhalbmesser sich ergebenden Anshneidwinkel und es läuft die letzte dieser mittleren Achsen radial an oder läuft unter einem kleinen Anshneidwinkel mit Seitendruck an der Innenschiene an.

An elektrischen Vollspurlokomotiven sind bislang nur von Brown, Boveri & Co. und der Schweizerischen Lokomotivfabrik zwei Loko-

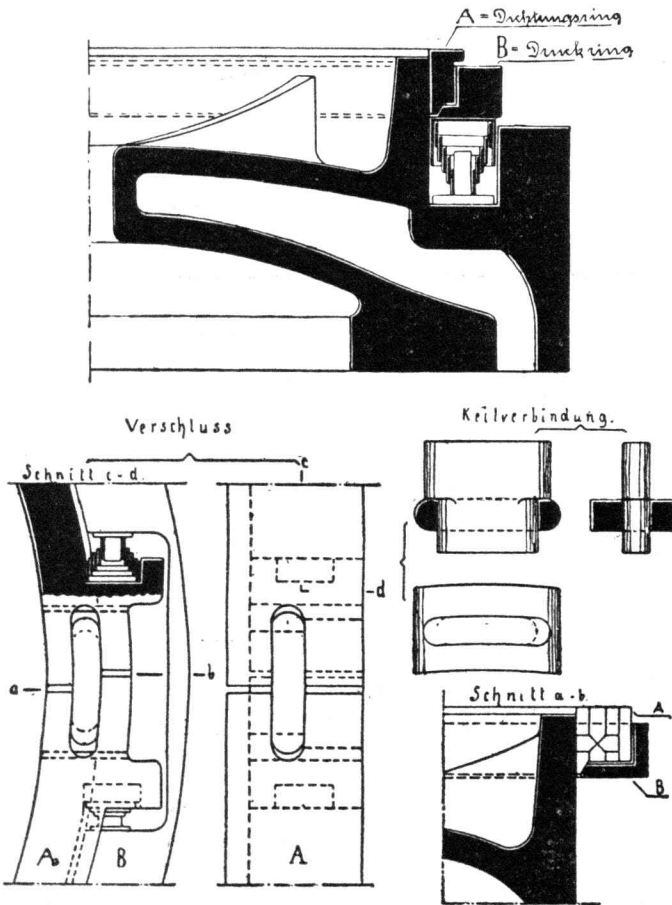


Abb. 84. Schieberentlastung, Bauart Fester, Ausführung der kgl. Sächsischen St.-B.

der Hohlachsen und bei den Lenkern Massenwirkungen verhindert werden. Abbildungen 78—79 auf Seite 103, Jahrgang 1913 zeigen die Anordnung einer schmalspurigen D Verbund-Tenderlokomotive Reihe  $V_k$  der kgl. sächsischen St.-B. mit zwei durch Lenker verbundenen Endachsen.

Für Lokomotiven mit Schlepptender und nur einer nachlaufenden lenkbaren Kuppelachse ist wegen des Rücklaufs ohne Drehung der Lokomotive, bei welchen die lenkbare Kuppelachse als freie Lenksachse voranläuft, die Verbindung der Hohlachse mit dem Tendergestell durch einen mit der Hohlachse verbundenen teilbaren Dreieckslenker erforderlich, dessen Spitze mit der

motiven für die Simplonbahn mit vier gekuppelten Achsen zur Ausführung gelangt, bei welchen die Endachsen als lenkbare Kuppelachse mit Bisslenkern hergestellt sind. Dieselben haben sich durchaus bewährt, zeigen einen sehr guten Kurvenlauf und bei 75 km Geschwindigkeit einen vollständig ruhigen Gang.

Bei dem nicht zu großen festen Radstande wird sich hierbei noch eine mäßige Abnutzung der Radflansche ergeben. Jedenfalls würde die Anwendung von in der Lenkbewegung gekuppelten Hohlachse nahezu zur Sehnenstellung der Lokomotive im Gleise führen und damit die Anwendung weit größerer Radstände ermöglichen, wie sie insonderheit bei Vermehrung der angetriebenen Achsen geboten erscheint.

Die erste Ausführung von lenkbaren Kuppelachsen erfolgte an C gekuppelten Tenderlokomotiven der Sächsischen Schmalspurbahnen von 0,75 m Spurweite mit Kurven bis herab auf 50 m Halbmesser. An vier dieser Lokomotiven von 1,800 m Radstand wurde die vorderste der außen gelagerten Achsen durch eine lenkbare Kuppelachse ersetzt, deren Hohlachse bei Verdrehung eine nach beiden Verdrehungsrichtungen wirkende Rückzugfeder anspannt.

Diese Lokomotiven ergaben eine Verdoppelung des früheren Laufwegs von ungefähr 15.000 km bis zum Erfordernis des Räderdrehens wegen Flanschabnutzung, sowie eine wesentliche Erhöhung der Betriebssicherheit, da bei ihnen das früher öfter eingetretene Entgleisen bei schlechter Gleislage nicht mehr vorkommt. Eine Verbesserung im Gange der Lokomotive konnte bei dem kleinen Radstand nicht eintreten. Das Verhalten der lenkbaren Kuppelachse hinsichtlich der Unterhaltungsarbeiten wurde während acht Jahren bei diesen Lokomotiven verfolgt. Dabei zeigte sich die Geringfügigkeit der vorgekommenen Arbeiten, welche überdies zunächst in dem Mangel an harten Schleifflächen für die Gleitstücke an diesen Hohlachsen und überdies in den Folgen vereinzelter ungenügender Anfettung oder Einrichtung dazu begründet sind.

Die meisten Ausführungen — weit über 100 fand bislang die schmalspurige D Tenderlokomotive mit je einer lenkbaren Kuppelachse vorn und hinten und entsprechender Verkuppelung der Hohlachsen in der Lenkbewegung. Derartige Lokomotiven finden Anwendung bei den sächsischen Staatsbahnen (drei Lieferungen der Sächsischen Maschinenfabrik<sup>5</sup>), bei Feldbahnen (Lieferungen von Chemnitz, Henschel und je eine Lieferung von Borsig<sup>6</sup> und Drewitzer Lokomotivfabrik), bei den Oberschlesischen Schmalspurbahnen (eine Lieferung der Sächsischen Maschinenfabrik<sup>7</sup> und der Drewitzer Lokomotivfabrik), auf ungarischen

Schmalspurbahnen<sup>8</sup> (Lieferungen der ungarischen Maschinenfabrik), in Schweden (zwei Fabriken beim Lötschbergtunnelbau (Lieferungen der Drewitzer Lokomotivfabrik) und bei verschiedenen anderen Bahnen des In- und Auslandes mit Spurweiten von 0,600 bis 1,000 m (Lieferungen der Drewitzer Lokomotivfabrik). Letzgenannte Fabrik baute auch die erwähnten Lokomotiven, bei denen in Verbindung mit der Verschiebung der Hohlachse nach der Innenschiene die benachbarte mittlere Achse nach der Außenschiene verschoben wird.

Wie schon die Wiederholung der Lieferungen an Bahnen zeigen, welche Lokomotiven dieser Bauweise anwenden, hat sich diese Bauweise durchaus bewährt. Bei den sächs. Staatsbahnen, welche die auf Seite 100 beschriebenen und abgebildeten Bauweisen nach Meyer (Gattung IV K) und auch nach Fairlie (Gattung II K) beschafften, hat sich die auf Seite 103, Abb. 78/79 dargestellte Lokomotive in Leistung und Unterhaltung am vorteilhaftesten bewiesen. Die Lokomotiven legen bis zum Abdrehen der Reifen ca. 40.000 km d. i. das Doppelte der Meyer-Lokomotiven zurück.

An vollspurigen Dampflokomotiven mit lenkbarer Kuppelachse sind bislang nur 50 Stück

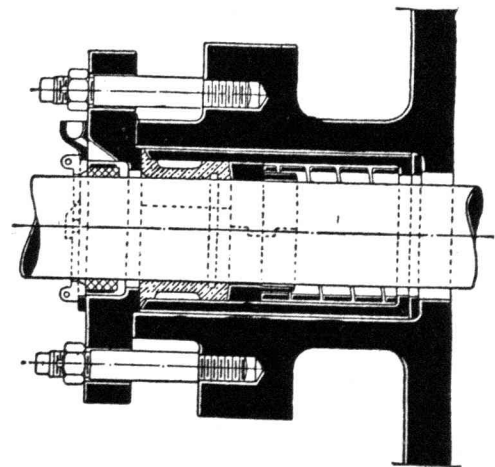


Abb. 85. Stopfbüchse mit gefederter Metallpackung, Ausführung der kgl. Sächsischen St.-B.

schwere 1 D Verbundgüterzuglokomotiven, Abb. 80, in drei Lieferungen, darunter 30 Stück mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer, Abb. 86, zur Ausführung gekommen. Sie sind, wie die D Lokomotiven, nach Vorentwürfen der Verwaltung in steter Mitwirkung von der Sächs. Maschinenfabrik ausgeführt. Bei diesen 1 D Lokomotiven ist die Vorderachse eine Laufachse mit Adamschen Achsbüchsen und die Hinterachse lenkbare Kuppelachse mit Lenkung vom Tender aus, wie beschrieben. Die Stellung der Achsen im Bogen ist nach direkten Beobachtungen vollständig die nach der Rechnung sich ergebende, die Abnutzung der Radreifen im Flansch eine äußerst geringe, so daß die Reifen der Lokomotive nicht wegen scharfgelaufener

<sup>5</sup> Siehe „Die Lokomotive“, Jhg. 1913, Seite 103, Abb. 78–79.

<sup>6</sup> Siehe „Die Lokomotive“, Jhg. 1912, Seite 136, Abb. 4.

<sup>7</sup> Siehe „Die Lokomotive“, Jhg. 1913, Seite 57, Abb. 50.

<sup>8</sup> Siehe „Die Lokomotive“, Jhg. 1905, Seite 11, Abb. 1, 1906, Seite 134–135, Abb. 10–11.

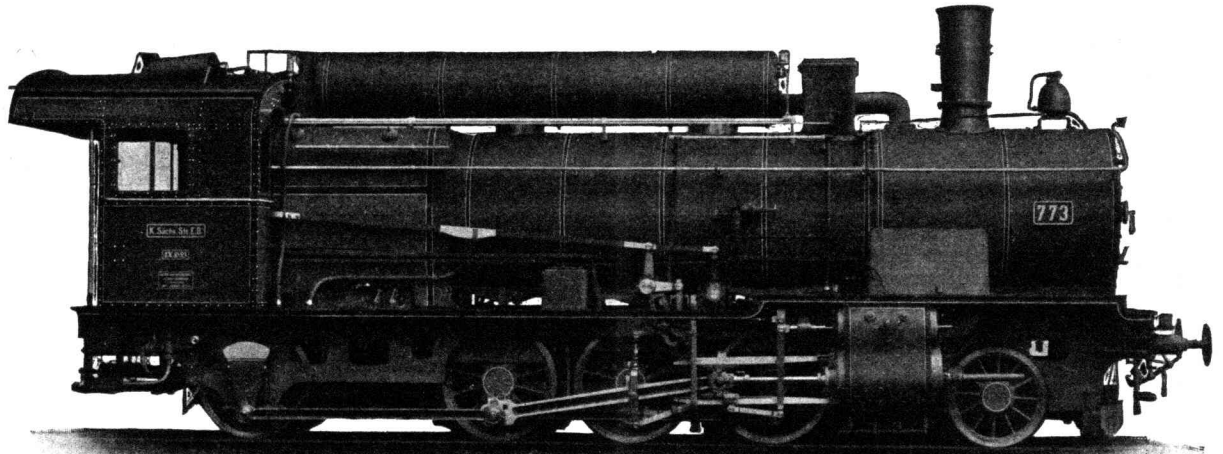


Abb. 86. 1 D Heißdampf-Verbund-Güterzuglokomotive, Reihe XI H der kgl. sächsischen St.-B., mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt und mit lenkbaren Kuppelachse Patent Klien-Lindner.

Hochdruckzylinder - Durchmesser . . . . .	530 mm	f. Gesamt-Heizfläche . . . . .	1970 m <sup>2</sup>
Nieder » » » . . . . .	770 »	Rostfläche . . . . .	3·17 »
Kolbenhub . . . . .	630 »	Dampfspannung . . . . .	15 Atrn.
Lauf rad - Durchmesser . . . . .	1045 »	Leergewicht . . . . .	64·3 t
Treib » » » . . . . .	1240 »	Dienstgewicht . . . . .	72·0 »
fester Radstand . . . . .	2860 »	Treibgewicht . . . . .	60·8 »
ganzer » » » . . . . .	7760 »	Schienen druck der 1. Achse . . . . .	11·2 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2400 »	» » 2. » . . . . .	15·0 »
gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1600 »	» » 3. » . . . . .	15·1 »
24 Rauchrohre, Durchm. . . . .	119/127 »	» » 4. » . . . . .	15·4 »
156 Siederohre, » . . . . .	45/50 »	» » 5. » . . . . .	15·3 »
f. Box-Heizfläche . . . . .	12·15 m <sup>2</sup>	Größte Dauerzugkraft . . . . .	10·7 »
» Rohr- » . . . . .	142·65 »	» zulässige Geschw. . . . .	50 km/St.
» Verd.- » . . . . .	154·8 »	» Dauerleistung . . . . .	1000 PS.
» » des Ueberhitzers . . . . .	42·2 »		

Flansche, sondern wegen stark ausgelaufener Laufflächen zum Abdrehen kommen. Die Laufwege von einem Abdrehen zum andern sind daher bedeutend größer als die von E gekuppelten Lokomotiven mit verschiebbaren Achsen, auch schonen diese Lokomotiven die Gleise weit mehr als die E gekuppelten Lokomotiven. Sie stehen keinesfalls hinsichtlich Radreifen- u. Schienenabnutzung hinter Lokomotiven mit zweiachsigen Motordrehgestellen, verursachen aber infolge der einfachen Bauweise und dem Umstand, daß die lenkbare Kuppelachse nur bei mangelhafter Ein Fettungs-Einrichtung des Kugellagers mit Zubehör oder starker Vernachlässigung in der Fettung zur Ausbesserung Anlaß gibt, einen erheblich geringeren Unterhaltungsaufwand. Sie haben daher mehr Dienstage im Jahre aufzuweisen und sind überdies rascher in betriebsstüchtigen Zustand zu bringen und in diesem zu erhalten, als die Lokomotiven mit Motor-Drehgestellen, vier Zylindern und zwei Steuerungen.

Der Regler mit wagrechtem Spiegel Abb. 87 liegt knapp am vorderen Deckel des Dampfsammelrohres, von dem außerhalb des Kessels die Dampfzuleitung von oben herab in die Rauchkammer erfolgt um von dort aus zu dem rechts liegenden Hochdruckzylinder zu gelangen. Des Profiles wegen liegen beide Zylinder unter 1 : 54 geneigt. Ihre Durchmesser von 530 und 770 mm

mit einem Querschnittsverhältnis von 1 : 2·11 ergeben bei 14 Atrn. Dampfspannung, 630 mm Kolbenhub und 1240 mm Treibraddurchmesser eine mittlere Zugkraft von 10 t nach der von uns angeführten Formel. Die große Kraftübersetzung 630/1240 bedingt einen großen Tiefgang des Triebwerkes bis zur Profilgrenze heran. Da am Triebzapfen noch zwei Kuppelstangen in verschiedenen Ebenen angreifen, wäre die Gegenkurbel jedweder Exzentersteuerung zu breit ausgeladen und hätte in das Profil gereicht. Um die bei älteren sächsischen Lokomotiven sonst gerne angewendete Innensteuerung zu umgehen und die bekannten Nachteile der Joy-Steuerung, wie Einfluß des Federspieles auf die Dampfverteilung und große Abnutzung der Schwinge zu vermeiden, wurde der Joylenker bloß zum Bewegen der Schwinge in gleicher Weise wie ein Exzenter herangezogen.

Diese ist als Hawthorn-Kitson-Steuerung schon lange bekannt und ausgeführt worden, während die echte Joysteuerung an den bereits beschriebenen 2 B 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven der Reihe Xv zur Ausführung kam. Das Dampfeinströmröhr hat 140 mm Durchmesser, das Verbinderrohr 170 mm, das Ausströmröhr vom Niederdruckzylinder 220 mm, das Blasrohr, eine feste runde Oeffnung von 150 mm Durchmesser mit dem üblichen schmalen Steg.

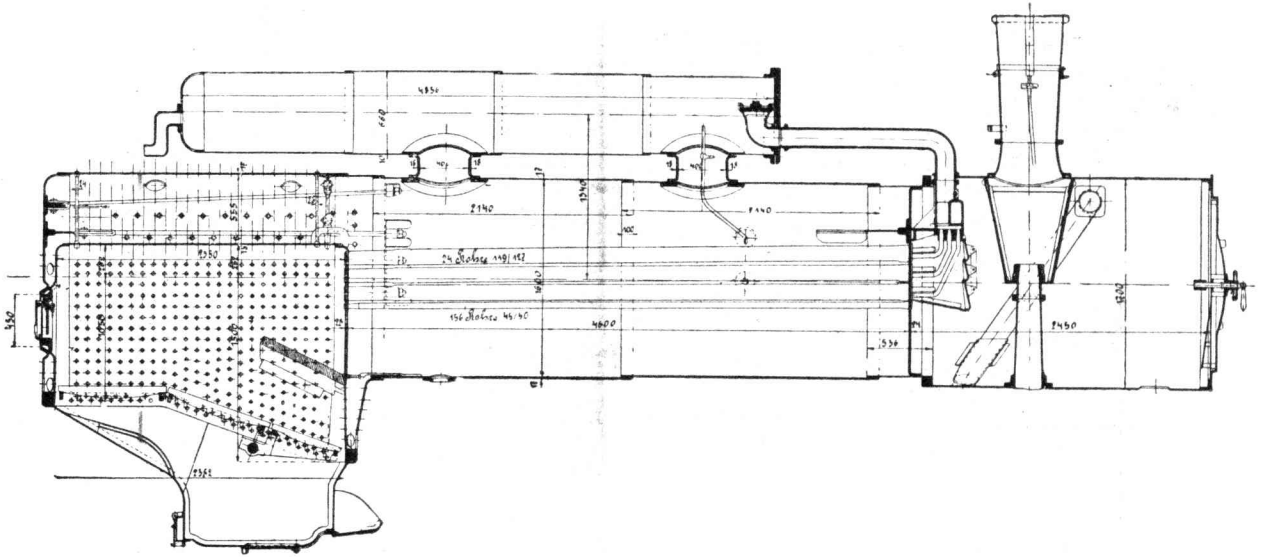


Abb. 87. Kessel der 1 D Heißdampf-Verbund-Güterzuglokomotive, Reihe XI H, der kgl. Sächsischen St.-B.

Dampfspannung . . . . .	15	Atm.	f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	12·15	m <sup>2</sup>
156 Feuerrohre, Durchmesser . . . . .	45/50	mm	» » » Rohre . . . . .	142·65	»
24 Rauchrohre, » . . . . .	119/127	»	» » verdampfend . . . . .	154·80	»
Lichte Rohrlänge . . . . .	4600	»	» Ueberhitzer-Heizfläche . . . . .	42·2	»
Rostfläche . . . . .	2382 × 1290 =	3·17	» Gesamt-Heizfläche . . . . .	197·0	»

Als Anfahrvorrichtung ist die von Lindner eingebaut, auf welche wir im letzten Abschnitt bei den Heißdampf-Personen- und Schnellzuglokomotiven noch ausführlich zu sprechen kommen werden. Die bei den Verbundmaschinen notwendigen großen Abmessungen der Flachschieber, welche fast durchwegs mit Trickkanälen zur Verdopplung des Einströmquerschnittes versehen sind, haben bedeutende Widerstände in der Steuerung und entsprechend rasche Abnützung zur Folge. Zur Verbesserung dienen bekanntlich Schieberentlastungen, von denen zunächst die amerikanische Bauart von Richard-

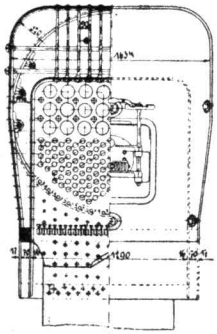


Abb. 88. Querschnitt durch die Feuerbüchse der Abb. 87.

son mit Flachstäben zur Anwendung gelangte. Diese befriedigte infolge Abkanten der Leistung wenig, weshalb der Oberwerkmeister Fester in Chemnitz eine bessere Lösung versuchte, die in Abb. 84 dargestellt ist und zwischen 40 bis 50% Entlastung ergibt. Es wurde somit die Schieberreibung fast zur Hälfte vermindert und demgemäß die Beweglichkeit der Steuerung erhöht. Damit blieb aber auch die Möglichkeit des Schieberabhebens gewahrt, wie solches durch inneren Ueberdruck vom Zylinder her beim Fahren mit Gegendampf und bei Leerlauf ohne Druckausgleich eintritt. Die Einrichtung besteht aus einem federnden, in der Schnittfuge durch ein Schlußstück sich dichtenden Ringe A, einem ihn umfassenden Druckring B und der entlastenden Schieberplatte, die von oben her nach-

stellbar ist. Der geschlossene Druckring B ist gegen den Schieber durch einzelne Spannfedern angelegt und drückt mit konischer Ringfläche den engeren Ring sowohl zusammen, als gegen die Schleifplatte. Besonders zu beachten ist die Herstellung und Instandhaltung des dampfdichten Ringstoßes, wie er durch ein Keilschloß in der Abb. 84 dargestellt ist.

Die kgl. sächs. Staatsbahnen haben schon lange vor Einführung der Heißdampflokomotiven Stopfbüchsen mit Metallpackung in Gebrauch gehabt, so daß ihnen in dieser Hinsicht keine Schwierigkeiten erwachsen und es bloß auf eine Kühlung dieser Büchsen ankam. Wie aus Abb. 85 ersichtlich, haben diese älteren Stopfbüchsen Selbstspannung durch eine eingelegte Feder und gewährleisteten die Möglichkeit, sich der Kolbenstange anzupassen. Die Lokomotive hat drei Sandkästen, einen vorne für die erste Kuppelachse und zwei seitlich auf der Plattform für die Treibachse.

Bei der besprochenen 1 D Lokomotive wirkt die Westinghouse-Druckluftbremse nur auf die beiden festen Achsen u. zw. zweiklötzig von je einem oberhalb schräg gegen die Mittelachse gerichteten Bremszylinder. Noch sei erwähnt, daß die 2450 mm lange Rauchkammer oben ein Dampfbläutwerk, Bauart Latowski, trägt und am vorderen Ende mit einem großen Aschenfalltrichter versehen ist. Die Kesselspeisung erfolgt durch zwei Stück nichtsaugende Injektoren von A. Friedmann in Wien, Klasse S Z, Nr. 10, welche je 200 Liter Wasser in der Minute liefern. Somit könnten beide Injektoren zusammen etwa die dreifache Wassermenge liefern, welche der Kessel verdampft.



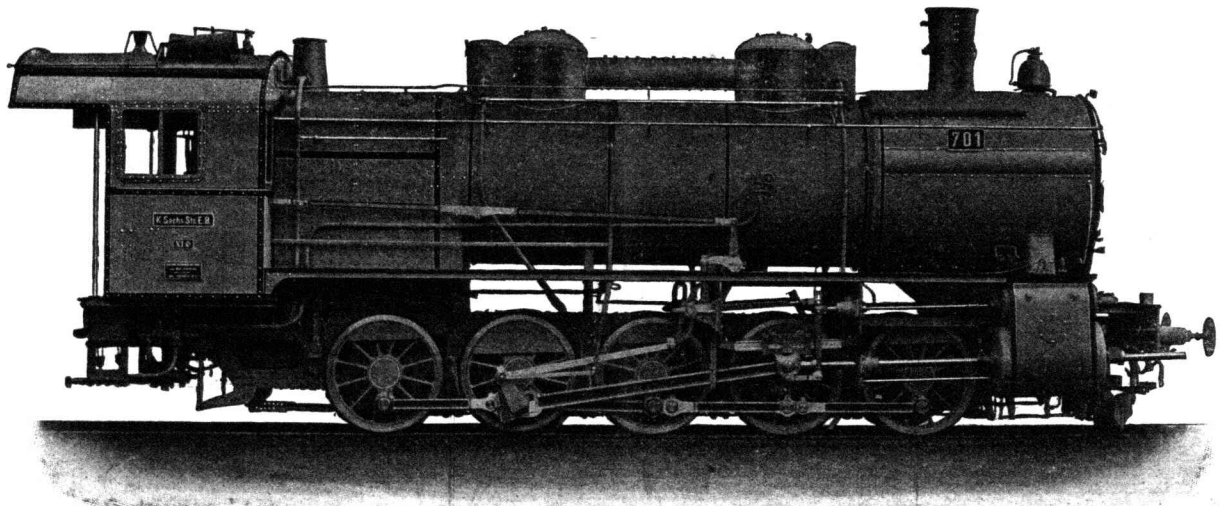


Abb. 89. E Heißdampf-Zwillings-Güterzuglokomotive, Reihe XI H der kgl. Sächsischen St.-B. Mit Rauchkammerüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut 1905, Bahn-Nr. 701—708.

Achsenformel . . . . .	—>	f. Verdampfungs-Heizfläche . . . . .	168·58	m <sup>2</sup>
	K T K̄ K K̄	» Ueberhitzer- » . . . . .	44·0	»
	26 26 26 mm	» Gesamt- » . . . . .	209·58	»
Zylinderdurchmesser . . . . .	620	Dampfspannung . . . . .	12	Atm.
Kolbenhub . . . . .	630	Leergewicht . . . . .	61·8	t
fester Radstand . . . . .	2800	Dienstgewicht . . . . .	69·6	»
ganzer » . . . . .	5600	Schienenruck der 1. Achse . . . . .	13·3	»
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2650	» » 2. » . . . . .	13·0	»
Größter i. Durchmesser . . . . .	1650	» » 3. » . . . . .	14·2	»
Länge zw. Rohrwände . . . . .	4500	» » 4. » . . . . .	14·6	»
Rostfläche . . . . .	2450 × 1340 =	» » 5. » . . . . .	14·8	»
Dampfüberdruck . . . . .	12	Größte Länge . . . . .	11708	mm
232 Feuerrohre, Durchmesser . . . . .	45/50	» Breite . . . . .	3050	»
1 Flammrohr, » . . . . .	345	» Höhe . . . . .	4570	»
f. Heizfläche der Siederöhre . . . . .	147·1	» Dauerzugkraft . . . . .	11·7	t
» » des Flammrohres . . . . .	4·88	» zul. Geschwindigkeit . . . . .	45	km/St.
» » der Feuerbüchse . . . . .	13·09	» Dauerleistung . . . . .	1100	PS.

Die ersten zwei Stück 1 D Lokomotiven dieser Art Nr. 751—752 wurden im Jahre 1902 gebaut, eine mit, die andere ohne Zwischenüberhitzer. Letzterer hat sich aus den angeführten Gründen gut bewährt, so daß je weitere 9 Stück in den Jahren 1904, Abb. 88, und 1906 zur Ausführung kamen, so daß im ganzen 20 Stück vorhanden sind.

Ihre Leistung übertrifft infolge des erheblich größeren Kessels, den die einfache Bauweise der Lokomotive auszuführen gestattet, bedeutend jene der früher beschafften 30 Stück Malletlokomotiven.

Für die steigende Beanspruchung dieser recht verwendbaren Lokomotivtype wurde im Jahre 1907 der Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt vorgesehen, der in sämtlichen 30 Stück Nr. 771—800 im Jahre 1907/08 Anwendung fand und namentlich bei schnellfahrenden Güterzügen sich außerordentlich bewährte. Um gleiche Zylinderdurchmesser beibehalten zu können, wurde wie üblich, die Dampfspannung um 1 Atm. erhöht und damit von 14 auf 15 Atm. gebracht. Der Hochdruckzylinder erhielt, wie aus Abb. 86 ersichtlich, Kolbenschieber mit innerer Einströmung, die durch die angegebene Steuerung betätigt werden. Der Kessel

selbst entspricht der in Abb. 87—88 dargestellten Belpairebauart mit Dampfsammler und ist in den äußeren Abmessungen gleich mit jenem der Lokomotive Abb. 80. Während aber bei diesen das Einströmrohr vom Regler durch die Rauchkammer führt, ist es hier außen gelegt, um die Flanschen am Ueberhitzerkasten leicht zugänglich zu machen. Wie aus den unter den Abb. 80 und 86 gegebenen Hauptabmessungen u. a. hervorgeht, hat die Heißdampflokomotive durch den Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt eine wirksamere Heizfläche und größere Zugkraft bei demselben Dienstgewicht. Sie hat sich daher bei voller Ausnützung auch in Leistung und Wirtschaftlichkeit überlegen gezeigt.

Die 1 D Lokomotiven mit lenkbarer Kuppelachse haben sich als vorzügliche Kurvenfahrer für die Gebirgsstrecken mit Gleiskrümmungen bis herab auf 170 m bewährt, eignen sich auch für den Eilgüterverkehr, da sie ausnahmsweise bis 60 km anstandslos fahren können, während die B+B Mallet-Lokomotiven und die später behandelten E Lokomotiven schon bei 35 km einen unruhigen Gang zeigen.

Mit den 30 Stück B+B und 50 Stück 1 D Lokomotiven war der damalige Bedarf an leistungs-

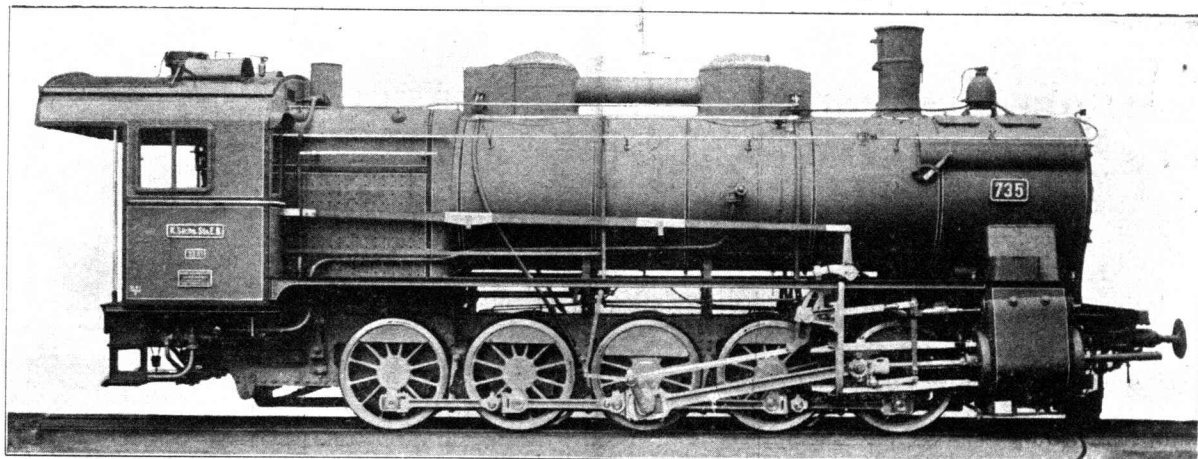


Abbildung 90. E-Verbund-Güterzuglokomotive, Reihe H XI v der kgl. sächs. St.-B.

Gebaut 1905—1913, Bestand Nr. 711—784.

Achsenformel . . . . .	→	f. Heizfläche des Verbinderüberhitzers . . . . .	20·82 m <sup>2</sup>
	K K T K K	Rostfläche 2450 × 1340 = . . . . .	3·29 «
	26 . . . . . 26	Dampfspannung . . . . .	13 Atm
Hochdruckzylinder-Durchmesser . . . . .	590 mm	Leergewicht . . . . .	62·3 t
Niederdruck « . . . . .	860 «	Dienstgewicht . . . . .	70·6 «
Kolbenhub . . . . .	630 «	Schienenruck der 1. Achse . . . . .	14·1 «
Treibraddurchmesser . . . . .	1240 «	« « 2. « . . . . .	14·2 «
Fester Radstand . . . . .	2800 «	« « 3. « . . . . .	14·2 «
Ganzer « . . . . .	5600 «	« « 4. « . . . . .	14·2 «
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2650 «	« « 5. « . . . . .	14·2 «
Größter innerer Kesseldurchmesser . . . . .	1650 «	Größte Länge . . . . .	11728 mm
Länge zwischen Rohrwände . . . . .	4700 «	« Breite . . . . .	3050 «
282 Siederöhre, Durchmesser . . . . .	45/50 «	« Höhe . . . . .	4570 «
f. Siederohr-Heizfläche . . . . .	187·37 m <sup>2</sup>	« zul. Geschwindigkeit . . . . .	45 km/St
« Feuerbüchse- « . . . . .	13·23 «	« Dauerleistung . . . . .	1100 PS
« Verdampfungs-Heizfläche . . . . .	200·6 «	« Dauerzugkraft . . . . .	117 t

fähigen Güterzuglokomotiven für die Gebirgsbahnen mit starken Krümmungen vollauf gedeckt und waren weiterhin zunächst kräftige Güterzuglokomotiven für die Strecken mit mäßigeren Gleiskrümmungen zu beschaffen. Hiefür erschien die 1898 in steigendem Maße bei den österr. St.-B. eingeführte E Lokomotive der Helmholtz-Gölsdorf'schen Bauweise voll geeignet und wurden seitdem 98 Lokomotiven mit Schlepptender und 36 Tenderlokomotiven ausgeführt, bzw. bestellt. Von den erstausgeführten E Lokomotiven Nr. 701—712 waren Nr. 701—708, Abb. 89, Heißdampf-Zwillings-Lokomotiven, Nr. 704 und 710 Heißdampf-Verbund-Lokomotiven und Nr. 711 und 712, Abb. 90, Sattdampf-Verbund-Lokomotiven mit Klienschem Verbinderüberhitzer (Dampftrockner), die in andauernden Vergleich gestellt wurden. Hierbei konnten die Vorzüge des Heißdampfes für die oft haltenden und viel rangierenden Lokomotiven — vielleicht mit infolge der nicht befriedigenden Kolbenschieber — nicht festgestellt werden und wurden deshalb weiterhin die E Lokomotiven als Sattdampf-Verbundlokomotiven mit Verbinderüberhitzer ausgeführt, während für die erst in den letzten Jahren beschafften E Tenderlokomotiven der Heißdampf zur Anwendung kam.

Bei den ersten 12 Stück E Lokomotiven wurden die 1., 3. und 5. Achse um 26 mm nach jeder Seite verschiebbar hergestellt, bei den übrigen

E und ET Lokomotiven aber nur die 1. und 5. Achse, weil die Verschiebung der mittleren Achse Schwierigkeiten bereitete. Es wurde allerdings damit die Vermehrung des Seitendrucks der vorderen führenden Achse in den Kauf genommen. Bei der letzten Lieferung der E Lokomotiven wurde die 2. und 5. Achse verschiebbar hergestellt, um einen ruhigeren Gang zu erzielen.

Infolge des in Sachsen bei E Lokomotiven zulässigen höheren Achsdruckes von 14 t und später auch 15 t gegen 13·2 t in Oesterreich, konnten die sächsischen Lokomotiven etwas größere Kessel erhalten, insbesondere ohne geneigte Boxwände und wie bisher mit der Belpaire-feuerbüchse hergestellt werden. Für die ersten 10 Stück E Lokomotiven Nr. 701—710 kam noch der Schmidtsche Rauchkammerüberhitzer zur Ausführung, während die Tenderlokomotiven den Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer erhielten.

Wie schon erwähnt, verraten diese Maschinen schon auf den ersten Blick die Herkunft aus der österr. Serie 180, durch den hochliegenden Kessel mit zwei Dampfdomen und Verbindungsrohr. Ersterer liegt 2650 mm ü. S. O. K. und besteht wie üblich aus drei ungleich langen ineinander geschobenen Schüssen, von denen der größte am Krebs einen lichten Durchmesser von 1650 mm aufweist, der vorderste sehr kurze nur mehr 1586 mm. Die Feuerbüchse nach Belpaire hat

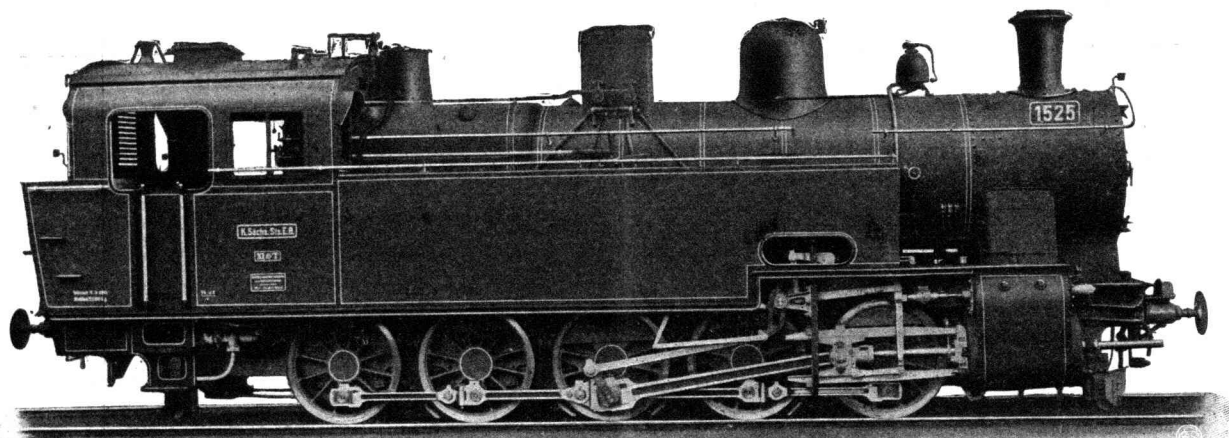


Abbildung 91. Heißdampf-Zwillings-Tenderlokomotive, Reihe XI HT, der kgl. sächs. St.-B., mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Achsenformel . . . . .	→	« Verdampfungs- « . . . . .	136·4 «
		« Ueberhitzer- « . . . . .	41·46 «
		« Gesamt- « . . . . .	177·86 «
		Rostfläche . . . . .	2·27 «
		Dampfspannung . . . . .	12 Atm.
		Wasservorrat . . . . .	7·5 t
		Kohlen « . . . . .	2·2 «
		Leergewicht . . . . .	60·0 «
		Dienstgewicht . . . . .	77·0 «
		Schienendruck der 1. Achse . . . . .	15·44 «
		« « 2. « . . . . .	15·70 «
		« « 3. « . . . . .	15·75 «
		« « 4. « . . . . .	15·27 «
		« « 5. « . . . . .	14·8 «
		Größte Dauerzugkraft . . . . .	14·0 «
		« zul. Geschwindigkeit . . . . .	45km/St.
		« Dauerleistung . . . . .	1100 PS

	K	K	T	K	K	
	26			26		mm
Zylinderdurchmesser . . . . .				620		mm
Kolbenhub . . . . .				630		«
Treibraddurchmesser . . . . .				1240		«
Fester Radstand . . . . .				2800		«
Ganzer « . . . . .				5600		«
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .				2500		«
Großer innerer Kesseldurchmesser . . . . .				1500		«
Länge zwischen Rohrwände . . . . .				4500		«
24 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .				119/127		«
132 Siederohre, « . . . . .				45/50		«
f. Feuerbüchse-Heizfläche . . . . .				12·11		m <sup>2</sup>
« Rohr- « . . . . .				124·29		«

durchwegs lotrechte Kupferwände, ausgenommen die Hinterwand, bei welcher die Stehkesseltürwand lotrecht steht, so daß die Rostbreite 1340 mm beträgt, welche bei 2450 mm Rostlänge eine Rostfläche von 3·29 m<sup>2</sup> ergibt.

Alle Tragfedern liegen unterhalb der Achsen und sind durch Ausgleichhebel verbunden, ausgenommen jene der 2. und 3. Achse.

Bei 1400 mm Einzelradstand und den erwähnten kleinen Rädern von 1240 mm Durchmesser konnten sämtliche Räder einklötzig gebremst werden, wobei jene der seitlich verschiebbaren Achsen die Spurkränze umfassen und in ihren Hängeisen beweglich gelagert sind.

Die beiden Sandkästen sind nach außen an die Dampfdomo angebaut, der mechanische Sandstreuer mit Schraubenvorschub wird von der Gegenkurbel aus angetrieben und kann durch die in der Abb. ersichtliche Schwinge vom Führerhaus aus eingerückt werden. Auch eine direkte Betätigung von Hand aus ist vorgesehen, um bei stillstehender Maschine wirksam zu sein oder bei geringer Geschwindigkeit nachhelfen zu können.

Von diesen 10 ersten Maschinen mit Rauchkammerüberhitzer sind alle späteren Lieferungen wesentlich verschieden. Im Jahre 1909 wurden gleich 30 Stück Nr. 713—742 gebaut. Zunächst wurde bei ihnen jeglicher Frischdampf-Überhitzer weggelassen, der Langkessel bei gleichem Durch-

messer um 200 mm zwischen den Rohrwänden von 4500 auf 4700 mm verlängert, statt der 232 Stück Siederohre konnten nun 282 Stück untergebracht werden, welche 187·37 m<sup>2</sup> f. und 208·19 m<sup>2</sup> w. Heizfläche allein schon ergeben, so daß mit 13·23 m<sup>2</sup> f. Boxheizfläche die stattliche Gesamtheizfläche von 200·6 m<sup>2</sup> bzw. 221·42 m<sup>2</sup> erreicht wurde. Die nach rückwärts verschobene Feuerbüchse hat eine entsprechende Rahmenverlängerung von 50 mm zur Folge. Die Rauchkammer wurde um 150 mm verlängert und damit von 2300 auf 2450 mm lichter Länge gebracht, der Schlot auf 500 mm Entfernung von der Rauchkammer-Rohrwand zurückgeschoben und in der damit gewonnenen Länge ein Zwischendampftrockner nach Abb. 81 eingebaut, bei dem die Rauchgase durch das schräg die Kesselmitte kreuzende kurze Funkensieb um 180° von ihrer Richtung abgelenkt und durch den Dampftrockner zugleich als wirksamen Funkenfänger hindurchgeführt werden. Der i. Durchmesser der Rauchkammer war mit 1700 mm genügend groß, so daß statt der Winkelringe einfache Flacheisen ausreichten. Das Blasrohr erhielt 150 mm Durchmesser, der Schlot an der engsten Stelle aber 440 mm.

Das Triebwerk wurde bedeutend verändert indem die nunmehr festgelagerte Mittelachse ihrer natürlichen Stellung nach zur Treibachse wurde, womit die verlängerte Kolbenstange und

deren 2. Führung entfiel. Außerdem wurde der übliche zweigleisige Kreuzkopf wieder eingeführt, der Mitnehmer jedoch vor dem Bolzen befestigt. Um bei gleicher Zylindermittelebnenfernung von 2120 mm das Seitenspiel der 1. Achse bei den Führunglinealen zu ermöglichen, mußten die glatten Zapfen um ihre beidseitige Schiebelänge gekürzt werden, somit Lagerschalen mit äußerer Kugelfläche genommen werden unter entsprechender Verringerung der Kuppelstangenmittelebene. Aus Gründen der Auswechselbarkeit wurde der 5. Kuppelradsatz ganz gleich ausgeführt, die anliegenden festen Kuppelstangen erhielten nunmehr ein Hagangelenk. Die Hochdruckzylinder behielten ebenfalls die Kolbenschieber mit innerer Einströmung bei, während die Niederdruckzylinder bei den Flachschiebern mit Entlastung nach Fester blieben. Beide Zylinder erhielten jedoch Druckausgleichventile.

Noch sei erwähnt, daß zum Gewichtsausgleich der Heusingersteuerung statt eines Gegengewichtes eine lange Zugfeder zur Verwendung kam. Die beiden stehenden Bremszylinder außen am Rahmen entfielen, es wurden wieder wie bei der 1D Lokomotive zwei feste Kuppelachsen, diese aber zweiklötzig gebremst. Der Antrieb des Sandstreuers von der Gegenkurbel aus wurde beibehalten, ebenso die Sandung der 2. und 4. Kuppelachse in der Fahrtrichtung nach vorne. Die übrige Ausrüstung beider Maschinen ist gleich geblieben. Wie erwähnt ist es bemerkenswert, daß unter den 71 Nachbestellungen keine Ausführung mehr mit Hochdrucküberhitzer zu finden ist, obwohl die nachfolgend beschriebenen Tenderlokomotiven ausschließlich mit dem Rauchröhrenüberhitzer zur Ausführung kamen. Wie erklärlich, liegt dies in den Betriebsverhältnissen langsamfahrender Güterzuglokomotiven begründet. Der Zwischendampfüberhitzer ergibt eine Ueberhitzung von 30—40° C des mit etwa 150° (bei 5 at) austretenden Hochdruckdampfes, die vollständig ausreicht, um den Abdampf trocken aus dem Schornstein entweichen zu lassen. Tatsächlich hat sich selbst bei anstrengendsten Fahrten auf langen Steigungen keinerlei Wasserreißen gezeigt, so daß die Maschinen immer rein bleiben.

Hiezu trägt die Eindrehung einer Rille in den Ablaßhähnen der Niederdruckzylinder bei, so daß

sich ohne störende Dampfentwicklung das Kondenswasser entfernen kann.

Wie schon öfter erwähnt, bildet der Kliensche Dampftrockner einen wirksamen Funkenfänger, der überdies leicht zugänglich ist und im Heizhause leicht von Hand mit Besen oder durch Dampf, bzw. Druckluft gereinigt werden kann. Uebrigens halten sich durch die Fahrerschütterungen der Lokomotive die Oberfläche fast rußfrei, nur an den kurzen wagrechten Abbugstellen setzt sich etwas Flugasche an. Für den Nachschubdienst auf den Gebirgsstrecken wurde im Jahre 1907 die bereits erwähnte schwere ETenderlokomotive eingeführt, als Zwillingsmaschine mit 620 mm Zylinderdurchmesser wie die ersten E Lokomotiven und ganz gleichem Trieb- und Laufwerk wie die späteren E Lokomotiven; der Kessel mußte natürlich wegen Unterbringung der Vorräte kleiner gehalten werden, ist jedoch noch immer größer als jener der B+B Mallet, mit dem weiteren Vorteil des selbst bei Erschöpfung der Vorräte unbedingt höheren Treibgewichtes und der gewaltigen Leistungserhöhung des Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzers.

Dieser konnte hier mit Recht in Anwendung kommen, da diese Maschinen hauptsächlich im Nachschubdienst ohne Zugspausen voll beansprucht werden. Der Kessel erhielt jedoch nur 1 Dampfdom ebenso genügte ein sehr großer Sandkasten, von dem jedoch in jeder Fahrtrichtung 2 Sandrohre abzweigen. Der mechanische Antrieb erfolgt von der Schwinge aus. Die Treibachse ist zweiklötzig, die benachbarten Kuppelachsen sind jedoch nur einklötzig gebremst, die um 26 mm seitlich verschiebbaren Endachsen überhaupt nicht. Die Vorräte von 7·5 t Wasser und 2·2 t Kohle sind ausreichend bemessen.

Ihrem Dienstgewicht von 77 t entsprechend, gehören sie zu den stärksten Tenderlokomotiven Europas. Von diesen als Reihe XI<sub>H</sub> bezeichneten Gattung wurden 18 Stück im Jahre 1908, 10 Stück im Jahre 1910 beschafft, während weitere 8 Stück heuer zur Ablieferung gelangen. Mit diesen 36 Tenderlokomotiven und den vorhin beschriebenen 10+2+86=98 Schlepptenderlokomotiven besitzen also die kgl. Sächsischen Staatsbahnen 119 Stück E Lokomotiven, die weitaus größte Zahl unter den reichsdeutschen Bahnen, aber auch im Verhältnis zur Streckenlänge. (Fortsetzung folgt.)

## BÜCHERSCHAU.

**Georg Stephenson und die Vorgeschichte der Eisenbahnen.** Eine biographische Skizze von Dr. Georg Biedenkapp. 52 Seiten im Format 26×18 cm mit 31 Abbildungen, Preis geheftet 1 Mk. = 1·20 K. Stuttgart, Franckhs Verlagshandlung.

Stephensons Name bewirkt bei allen, welche mit Lokomotiven zu tun haben, eine ehrfurchtsvolle Bewunderung, denn seinem rastlosen Eifer ist die Hauptentwicklung der Dampflokomotive zuzuschreiben. Das Lebensbild dieses Mannes von fachkundiger Seite geschildert, wird daher ungeteiltem Interesse begegnen. Die gediegene Ausstattung, trotz des überaus geringen Preises noch reichlich illustriert, ermöglicht allen dessen

Beschaffung. Es fußt auf der ausführlichen Lebensbeschreibung von Smiles. Dabei sei jedoch bemerkt, daß der Verfasser gegen die Vorgänger Stephensons ungerecht urteilt, um Stephensons Verdienste noch höher zu setzen. Es ist doch Tatsache, daß nach Trevethicks Versuchen ab 1813, nach Blenkinskops Zahnradlokomotive und sodann W. Hedley (Puffing Billy) die ersten brauchbaren Maschinen bauten; Stephenson selbst brauchte 14 Jahre, um von seinen ersten, noch unvollkommenen, obigen sogar nachstehenden Lokomotiven, die preisgekrönte Rocket zu schaffen. Damit soll das Märchen von der Erfindung im Handumdrehen zerstreut sein, denn nur eiserner Fleiß, unverdrossenes Weiterarbeiten an den Mängeln bis zu deren Behebung, Nachforschen der Ursachen und Ersinnen neuer Mittel zur Vereinfachung, bürgen für den Erfolg. Seinem Zwecke entsprechend geht das Werk auf Details der Lokomotivkonstruktion

nicht näher ein. Wir sind überzeugt, das schmucke Buch wird jedem willkommen sein.

**Technische Monatshefte, 4. Jahrg.** Monatlich 32 Seiten im Format 26 × 18 cm mit zahlreichen Abbildungen. Preis halbjährig 3.50 Mk. Stuttgart, Francksche Verlagshandlung.

Ohne Zweifel herrscht ein Bedarf nach einer gemeinverständlich gehaltenen gediegenen Zeitschrift, die nicht nur für Fachleute bestimmt, sondern auch für die Freunde technischer Arbeit, Dilettanten und Amateure, sowie für die reifere Jugend geeignet ist. Die Leitung einer solchen Zeitschrift ist nicht so einfach, als man etwa im Vorhinein denkt. Bisher war es wie in dem bekannten Universum, wo z. B. im Lokomotivbau nur die absonderlichsten Formen gerühmt und besprochen wurden, die sich als wertlos erwiesen, während von dem wirklichen bewährten Fortschritte niemals die Rede war; so gings sicher auf allen Gebieten. Eine Durchsicht der Hefte zeigt uns die große Vielseitigkeit des Gebotenen. Dabei wird der Allgemeinverständlichkeit wegen keinerlei Mathematik gebraucht, aber auch keine Konstruktionstechnik erwähnt, wohl aber anschauliche Abbildungen vorgeführt. Von Eisenbahnen finden wir vorläufig große Bahnhofbauten, sind aber überzeugt, daß auch gangbare Lokomotivtypen besonderer Leistungsfähigkeit beschrieben

werden. Jährlich erscheinen drei Buchbeilagen für die Abnehmer kostenfrei, wie die von uns besprochenen Werke über Watt, Stephenson usw.

**Maschinentechnisches Lexikon.** Herausgegeben von Ingenieur Felix Kagerer. Druckerei und Verlagsaktiengesellschaft vorm. R. v. Waldheim Jos. Eberle & Co., Wien und Leipzig (Otto Klemm) in 31 Lieferungen à 70 Pfennige = 80 Heller.

Von diesem hauptsächlich für den Praktiker bestimmten Nachschlagwerke, auf dessen Vorzüge wir schon wiederholt hinwiesen, liegen nun die Lieferungen 19—20 vor. Sie behandeln die Stichworte Krane—Matrize. Durch ausführliche Behandlung zeichnen sich insbesondere aus die Artikel über Krane, Kreissägen, Kuppelungen, Lochmaschinen, Lokomobile, **Lokomotive**, Luftdruckbremsen, Manometer u. a. Der Abschnitt über Lokomotiven enthält zahlreiche Kesselzeichnungen und Typenblätter von in- und ausländischen Bahnen, ebenso gut ist der wichtigste Abschnitt über Bremsen bildnerisch ausgestattet. Das Werk wird allen Kreisen, die direkt oder indirekt mit Maschinen zu tun haben, gute Dienste leisten, umso mehr als der Text durchwegs leicht verständlich gehalten ist.

## ALLGEMEINES.

**Ehrende Auszeichnung österr. Eisenbahningenieure.** Der Nationalverband der Ingenieure der italienischen Staatsbahnen (Collegio nazionale degli ingegneri ferroviari italiani Roma) hat folgende öst. Eisenbahn-Ingenieure zu Mitgliedern «ad honorem» ernannt: Sektionschef Dr. Ing. Karl Gölsdorf, Oberbaurat Ing. Johann Rihosek, Oberbaurat Ing. Emil Cimonetti, Oberbaurat Ing. Eduard Scheichl, Oberbaurat Ing. Josef Rybak, Oberbaurat Dr. techn. Ferdinand Trnka, Hofrat Ing. Hermann von Littrow, Hofrat Dr. Karl Wagner, Generalinspektor Ing. Franz Gerstner, Generaldirektor Ing. Bruno Ritter von Enderes, Zentralinspektor Dr. techn. Karl Schlöß, Maschinenoberkommissär Dr. Rudolf Sanzin.

**Kohlenbedarf der österreich. Staatsbahnen für 1914.** Die Arbeiten für die Deckung des Kohlenbedarfes der österreichischen Staatsbahnen für das Jahr 1914 sind nunmehr beendet. Da dieser zum größten Teile durch langfristige Verträge gedeckt ist, beschränkten sich die Neuabschlüsse nur auf jene, welche nicht in mehrjährigen Schlüssen Deckung finden, und es beziehen sich die Neuabschlüsse fast durchwegs nur auf jene, deren Verträge mit Ende 1913 ablaufen. Zum Abschlusse gelangten bis auf eine geringe Menge niederschlesischen Kokes, welcher sich für die Verbrauchsstelle Prag am billigsten stellte, nur Kohlen aus inländischen Gebieten und es erfolgten einige Abschlüsse auf die Dauer von mehreren Jahren. Die verschlossenen Mengen verteilen sich wie folgt: Steinkohle, einschließlich Briketts und Koks: Westgalizien 25.000 Tonnen, schlesisches Revier 80.000 Tonnen, Pilsner Revier 15.000 Tonnen. Kladnoer Revier 135.000 Tonnen, Niederösterreich 14.500 Tonnen, Niederschlesien 8000 Tonnen; böhmische Braunkohle: nordwestböhmisches Revier: Komotau-Aussig 46.000 Tonnen, Eger-Komotau 18.500

Tonnen; verschiedene Braunkohlen: Ostgalizien 11.000 Tonnen, Oberösterreich 55.000 Tonnen, Steiermark 31.000 Tonnen, Kärnten 12.000 Tonnen. Die Kosten einer Tonne Normalkohle der Gesamtbdeckung (einschließlich der mehrjährigen Abschlüsse) berechnen sich pro 1914 auf 7.837 Kronen gegenüber 7.924 Kronen pro 1913 und stellen sich somit um 0.087 Kronen oder zirka 1 Prozent niedriger als im laufenden Jahre, in welchem mehrfache Aushilfsankäufe vorgenommen werden mußten.

**Die Bahnbedarfvergebungen in der Schweiz.** Für den Wettbewerb bei Bauarbeiten haben die Schweizer Bundesbahnen eine grundsätzliche Aenderung beschlossen. Bauarbeiten im Werte von mehr als 5000 Franken und Lieferungen mit Inbegriff der Anschaffungen der Drucksachenverwaltung, der Materialverwaltungen und der Werkstätten sowie größere Verkäufe von Altmaterial werden auf Grund von öffentlichen Ausschreibungen und zu Einheitspreisen vergeben. Der Entscheid über den Zuschlag wird nicht nur den mit dem Zuschlag bedachten Bewerbern bekannt gegeben, sondern es werden auch die übrigen Bewerber davon in Kenntnis gesetzt, daß ihre Angebote nicht berücksichtigt werden konnten. Gemäß Verfügung der Generaldirektion soll künftig in folgenden Fällen von dem Grundsatz, den Zuschlag dem niedrigsten Angebot zu erteilen, abgegangen werden: 1. Wenn im billigsten Angebot ein so niedriger Preis gefordert wird, daß auf Grund desselben regelrechte Arbeit nach normaler Einschätzung nicht geleistet werden kann. 2. Wenn das niedrigste Angebot von einer ausländischen Firma ausgeht, sofern der Unterschied zwischen diesem und dem nächst höheren Angebot eines zuverlässigen schweizerischen Bewerbers nur gering ist. 3. Wenn das Angebot des am Arbeitsorte oder in dessen Nähe ansässigen Unternehmers nicht wesentlich höher ist als dasjenige eines entfernt wohnenden

Unternehmers, dieses jedoch nur bei kleineren Arbeitsvergebungen, und wenn der Verwaltung überdies in Hinsicht auf spätere Reparaturen hieraus ein Vorteil erwächst. 4. Wenn der Unternehmer für tüchtige, pünktliche und vollständige Ausführung nicht die erforderliche Sicherheit bietet, oder Löhne zahlt oder Arbeitsbedingungen stellt, welche hinter den in seinem Gewerbe üblichen Löhnen und Arbeitsbedingungen zurückbleiben.

#### **Der Triebwagenverkehr der preußischen Staatsbahnen.**(Nach den Reichstagsverhandlungen.)

Auf Anfragen aus dem Kreise der Kommission erklärte der Minister folgendes: Die Kosten des Triebwagenverkehrs beliefen sich nach wie vor auf etwa 52 Pfennige für 1 km. In Betrieb seien zur Zeit 137 Akkumulatorenwagen, 10 Benzolwagen und 5 Dampfwagen; in Auftrag gegeben seien außerdem 49 Akkumulatoren-, 6 Benzolwagen und zwei Wagen mit Dieselmotor, so daß Ende des laufenden Jahres rund 200 Triebwagen in Betrieb sein würden. Der Aktionsradius, der früher 100 km betragen habe, sei jetzt vergrößert; von den 39 im Bau befindlichen Wagen seien 18 mit Batterien für 180 km und 21 mit solchen für 130 km vorgesehen. Die Ladung der Batterien erfolge ganz überwiegend aus Privatwerken; soweit nicht der Strom zu angemessenen Preisen zur Verfügung stehe, könne die Einrichtung von Triebwagen nicht in Frage kommen. Welchen erheblichen Umfang der Triebwagenverkehr habe, geht daraus hervor, daß auf 4705 km der preußischen Staatsbahnen ein solcher Verkehr eingerichtet sei. Der Minister legte der Kommission eine Karte vor, auf welcher durch rote Farbe die Triebwagenlinien ersichtlich sind. Er bemerkte dazu, daß für die Förderung des Verkehrs dieser Betrieb von erheblicher Bedeutung sei; er komme besonders in Anwendung, um im Vororteverkehr große Zugpausen auszufüllen, ferner um auf den Hauptstrecken die Reisenden der Zwischenstationen an die Schnellzugstationen heranzubringen und schließlich im Anschlußverkehr der Nebenbahnen. Die Eisenbahnverwaltung sei zur Annahme berechtigt, daß der Triebwagenverkehr, in den ein Kapital von 12 bis 13 Millionen Mark hineinsteckt sei, sich verzinse, wenn auch zweifellos der Akkumulatorenbetrieb nicht billig sei. Angesichts der großen Bedeutung dieser Einrichtung für den Verkehr dürfe jedoch die Frage nicht aufgeworfen werden, ob die Einrichtung von kleinen Dampfzügen nicht den Vorzug aus wirtschaftlichen Gründen verdiene. Die Staatsbahnverwaltung habe sich im Interesse des reisenden Publikums für dieses System entschieden.

#### **Ergebnisse staatlichen Eisenbahnbetriebes.**

Von den rund 1,000.000 km Eisenbahnen der Erde sind 624.000 km in privaten und 276.000 km im staatlichen Betriebe. In Australien werden 22.800 km vom Staate und 1520 km von Gesellschaften betrieben. Der staatliche Betrieb hat dort in den letzten acht Jahren einen Verlust von K 48,000.000 ergeben. Auch in den übrigen

Weltteilen lieferte der staatliche Betrieb ungünstige Ergebnisse: Die südafrikanischen Staatsbahnen haben im letzten Geschäftsjahr einen Abgang von K 5,217.000 zu verzeichnen gehabt. Die kanadischen Staatsbahnen arbeiten seit ihrem Bestande mit beträchtlichen Verlusten. Die bisherigen ungünstigen Ergebnisse der Verstaatlichungen in Italien und Oesterreich sind bekannt. Dem russischem Staate erwächst aus dem Betriebe seiner Eisenbahnen jährlich ein Verlust von K 72,000.000. Die Schweiz hat bisher mit großer Mühe das finanzielle Gleichgewicht in der Staatseisenbahnverwaltung erhalten; aber die schweizerischen Bahnen warfen vor der Verstaatlichung ansehnliche Dividenden ab. Die einzigen gewinnbringenden Staatseisenbahnen sind die preußischen und belgischen. Die preußischen Staatseisenbahnen haben in dem bisher für sie ungünstigsten Jahre 1908 einen Reingewinn von K 85,000.000 erzielt, was einer  $6\frac{1}{2}\%$ igen Verzinsung entspricht.

#### **Eine neue Heizhausanlage der ungarischen Staatsbahnen.**

Mit der namhaften Verkehrssteigerung der letzten Jahre wurde auch die Vergrößerung und entsprechende Ausrüstung der Zugförderungsanlagen zur Notwendigkeit und man mußte auch für neue Lokomotivstäten sorgen. Die Direktion der ungarischen Staatsbahnen läßt diese Um- und Neubauten in der modernsten Weise ausführen. Vor kurzem ist der Bau und die Ausrüstung der größten Heizhausanlage der ungarischen Staatsbahnen, nämlich der nördlichen in Budapest vollendet worden. Hier wurden alle jene Einrichtungen angebracht, welche den Betrieb der Heizhausanlagen womöglich von der Handarbeit unabhängig machen und nicht nur durch Lohnersparnis, sondern auch durch bessere Ausnutzung der Lokomotiven den Betrieb aufs vorteilhafteste beeinflussen. Ein Halbkreis-Heizhaus mit 22 und ein Dreiviertelkreis-Heizhaus mit 34 je 22,6 m langen Lokomotivständen besitzen vereinigte Rauchabführung mittels dreier 40 m hoher Schornsteine und Rauchfangklappen, System Fabel. Den für die innere und äußere Beleuchtung, sowie zur Speisung der Elektromotoren dienenden 5000 Volt-Dreiphasenstrom liefert die elektrische Kraftanlage der Hauptwerkstätten von Istvántelek. Der elektrische Strom wird entsprechend auf 220 und 110 V. umgewandelt. Die Lokomotiven verkehren von und zu den Nachbarrangierbahnhöfen auf zweigleisigen Strecken. Die ankommenden Lokomotiven werden mit Kohle Wasser und Sand ausgerüstet und nach Schlacken- und Löscherreinigung über Drehscheiben ins Heizhaus geführt. Für jedes Heizhaus ist eine besondere Gruppe von Anlagen angebracht, so daß die Lokomotiven ohne Gleiswechsel nacheinander die Anlagen erreichen. Beide Kohlenausrüstungsanlagen bestehen aus Eisenbetonbühnen mit 33 je 3 t Kohlen fassenden Bunkern. Die Kohle wird in Kippwagen mittels elektrisch betriebenen Aufzugs gehoben. Der getrocknete und gesiebte Sand wird in einem geschlossenen Raum aufbewahrt. 10 Lokomotiven

können gleichzeitig über den Putzgruben stehen und Wasser fassen. Die Schlacke und Lösche wird von den Putzgruben in Kippwagen zur Schlackensammelanlage befördert, dort mittels elektrisch betriebenen Aufzugs gehoben und in Bunker geschüttet, aus welchem die Schlacke Zeitweise auf die Wagen abgelassen wird. Die elektrisch betriebenen Drehscheiben haben 20 m Durchmesser. Im größeren Heizhause ist eine elektrisch betriebene Rädervorrichtung vorhanden. Besondere Ausfahrtgleise sind angelegt worden. Insgesamt hat die Heizhausanlage 15 km Gleise. Die Betriebswerkstätte hat 4 Lokomotivstände, ist mit einer elektrisch betriebenen Rädervorrichtung mit Arbeitsmaschinen (Drehbänken, Hobel- und Bohrmaschinen usw.), Schmiede-, Tischler-, Klempner-, Werkzeugschlosser-, Bremschlosserwerkstätten usw. ausgerüstet. Beim Eingang der Werkstätte ist ein Drehkran (mit 5 t Tragfähigkeit) angebracht. Der Wasserturm hat einen 1000 cbm Wasser fassenden Behälter, der in 33,6 m mittlerer Höhe über dem Gleis angebracht ist. Das Wasser liefert das vom Heizhaus 3 km entfernt errichtete nördliche Wasserwerk mit 360 cbm stündlicher Leistung. Die Materialniederlagen dienen für Werkstätten- und Zuförderungs Zwecke. Im Halbgeschoß der Oelniederlage sind große Oelbehälter, welche nach Einlieferung der Oele gefüllt werden. Die Oele werden mittels Handpumpen in die im Erdgeschoß befindlichen Glasbehälter gehoben und dort vom Personal gefaßt. — Die Kaserne hat Einzelzimmer für je 12 Lokomotivführer und Heizer, ferner Speise-, Bade- und Waschräume. — Sowohl die Kaserne, wie die Werkstätten- und sämtliche Bureauräume haben Dampfheizung; die Materialniederlage jedoch Warmwasserheizung. — Auch sind Lokomotivführer-, Heizer-, Arbeiterwarteräume, Speiseräume und andere Nebenräumlichkeiten vorhanden. Die geschilderte Heizhausanlage wurde Ende des Jahres 1912 anlässlich einer in Budapest tagenden Sitzung des technischen Ausschusses des Vereines von deutschen und österreichischen Fachmännern, auch seitdem von vielen Fachmännern aus Europa, Amerika und Japan besichtigt. Alle waren von der höchst modernen Anlage und Ausrüstung des Heizhauses befriedigt.

#### **Kohlenvergebung der ung. Staatsbahnen.**

Am 27. Februar fand die durch die Direktion der ung. Staatsbahnen angekündigte Vergabungsverhandlung der für die Zeit vom 1. April bis Ende März 1914 zu liefernden 840.000 t Kohle statt. Der Aufforderung gemäß konnte nicht allein die für die Lokomotivfeuerung gewöhnlich verwendete Förder- und Kleinkohle, sondern auch Stück-, Würfel- und Nußkohle angeboten werden und es wurden Angebote nicht nur für eine einjährige Lieferung, sondern auch für mehrere Jahre entgegengenommen. Die Angebote sind mit Ausnahme der österreichisch-schlesischen und der englischen Kohlen durchweg auf eine drei- und auch mehrjährige Lieferungsdauer gestellt und fast die

Hälfte der angebotenen Mengen lauten auf sogenannte «grobe Sorten». Zur Vergebung meldeten sich 27 Anbieter, von denen für das Lieferungs-jahr 1913 etwa drei Millionen Tonnen Kohle zur Lieferung angeboten wurden. Von dieser Menge lauteten 1,413.000 t auf ober-schlesische, 195.000 t auf österreichisch-schlesische, 1,000.000 t auf westfälische, 230.000 t auf englische, 465.000 t auf böhmische und endlich 90.000 t auf inländische Kohle. Der überwiegende Teil der Angebote, besonders jene aus Oesterreich und Oberschlesien, entspricht nicht jenem in der Aufforderung betonten Erfordernisse, wonach für den Brennwert der angebotenen Kohlen gebürgt wird. Die Preise sind, wie die ung. Staatsbahnen und die Fachkreise hiermit im klaren sein konnten, sehr hoch. Von Oberschlesien wurden bei den «groben» Sorten um etwa 5—6 Kr., bei den kleinen Sorten um 4—5 Kr., bei den englischen Kohlen um etwa 13 K. höhere Preise für die Tonne gefordert, als von den Staatsbahnen gelegentlich der letzten im Jahre 1911 abgehaltenen großen Sicherstellung bewilligt wurden. Die ganze Vergebung zeugt von einer großen Spannung des Kohlenmarktes und es ist zu bemerken, daß auch bei den für mehrere Jahre gestellten Angeboten kein einziger Lieferant Preiszugeständnisse machte.

#### **Denkschrift über die Verwendung von Triebwagen bei den badischen Staatsbahnen.**

Nachdem der Triebwagenverkehr bei den preußisch-hessischen, bayerischen und württembergischen Staatsbahnen und den Reichsbahnen seit einigen Jahren mit steigendem Erfolg eingeführt ist, wurde auch von den badischen Landständen angeregt, die Einrichtung des Triebwagenverkehrs bei den dortigen Staatsbahnen neuerdings in Erwägung zu ziehen. Die Generaldirektion hat nun dieser Anregung entsprechend eine Denkschrift ausarbeiten lassen, die den Landständen zugegangen ist. In der Einleitung werden einige allgemeine Ausführungen über die Verwendbarkeit der Triebwagen gemacht und die ablehnende Haltung begründet, die die badische Eisenbahnverwaltung gegenüber der Einführung dieser Fahrzeuge bisher eingenommen hat. Im zweiten Abschnitt der Denkschrift wird eine kurze Beschreibung über die bei den deutschen Eisenbahnen eingeführten Triebwagen gegeben. Es sind dies bei den preußischen Staatsbahnen die sechsachsigen Akkumulatorenwagen und die benzolelektrischen Wagen, die Dampftriebwagen der bayerischen Staatsbahnen und die württembergischen Dampftriebwagen Bauart Kittel. Bei einer Beurteilung dieser vier Systeme ist nun die badische Eisenbahnverwaltung zu der Ueberzeugung gekommen, daß die bayerischen Dampftriebwagen und die benzolelektrischen Wagen nach den über ihre Leistungsfähigkeit und Eigenschaften angestellten Erhebungen zurzeit für die badischen Staatsbahnen nicht in Betracht kämen. Bei der weiteren Prüfung, ob die Akkumulatorenwagen oder die Dampftriebwagen Bauart Kittel die wirtschaftlichste Verwendung

gewährleisten, hat man sich für die letzteren entschieden, weil sie nach den Erhebungen auf den in Aussicht genommenen Versuchsstrecken die geringsten Zugförderungskosten verursachen. Außer der versuchsweisen Verwendung von Triebwagen beabsichtigt die badische Eisenbahnverwaltung noch die Einführung der sogenannten leichten Züge nach bayerischem Vorbild. Diese ermöglichen durch die Beschränkung auf eine bestimmte, über mäßige Grenzen nicht hinausgehende Belastung, durch die Verwendung leichter Fahrzeuge, ganz besonders aber durch Verminderung des Zugpersonals eine Verbilligung der Betriebskosten. Sie werden in Bayern durch  $\frac{2}{3}$  gekuppelte Heißdampf-Tenderlokomotiven mit Fahrgeschwindigkeiten bis zu 70 km in der Stunde befördert und ermöglichen gefahrlos den Uebergang von der Lokomotive zu den Wagen. Das Personal besteht nur aus Lokomotivführer und Heizer, von denen der erstere den Dienst des Zugführers, der letztere Schaffnerdienste mitversieht. Um zu entscheiden, welche Art von Zugmitteln der Akkumulatorenwagen, der Dampftriebwagen Bauart Kittel oder der leichte Zug auf den Versuchsstrecken Neckarelz-Seckach-Neckargemünd, Sinsheim-Jagstfeld-Neckargemünd und Waldshut-Kleinlaufenburg-Säckingen, den billigsten Betrieb ermöglicht, sind im Abschnitt V der Denkschrift Berechnungen angestellt, die unter Zugrundelegung der tatsächlichen Verhältnisse ein anschauliches Bild über die entstehenden Zugförderungskosten abgeben. Hierbei ergibt sich für den Akkumulatorenbetrieb ein ungünstiges Bild. Zur Begründung der versuchsweisen Einführung von leichten Zügen enthält die Denkschrift noch eine vergleichende Kostenberechnung für Vollzüge und leichte Züge auf den Strecken Bruchsal-Germersheim, Freiburg-Denzlingen-Elzach und Villingen-Bad Dürheim. Hiernach wird durch Einführung leichter Züge auf diesen Strecken eine jährliche Ersparnis von 57.000 Mark erzielt. Auf Grund dieses recht günstigen Ergebnisses hat sich die badische Eisenbahnverwaltung entschlossen, auf den oben zuerst bezeichneten Strecken drei Dampftriebwagen, Bauart Kittel, zu beschaffen. Außerdem sollen fünf Lokomotiven der in Bayern gebräuchlichen Bauart im Rahmen des bewilligten Betriebsmittelkredits angekauft werden, um auf den Strecken Bruchsal-Germersheim und Freiburg-Denzlingen-Elzach versuchsweise die leichten Züge einzuführen und diese Lokomotiven auch auf anderen Strecken zu erproben.

**Die neuen Lokomotiven 1D für Personenzüge der italienischen Staatseisenbahnen** (Siehe Oktoberheft der Rivista tecnica delle ferrovie italiane. Band II. Nr. 4). Die bedeutende Entwicklung des Personenverkehrs auf der Küstenbahn zwischen Neapel, Reggio und Sizilien in den letzten Jahren, die Beförderung der Frachten, sowie auch die zwischen dem Regierungssitze und den neuen Kolonien von Nordafrika kürzlich angeknüpften Handelsverbindungen, dies alles macht schon jetzt

durchaus notwendig, auf diese Linie über 400 t schwere Züge beizustellen! Wenn man daran denkt, daß die Natur dieser beförderten Waren einer ziemlich großen Geschwindigkeit bedarf und daß der Oberbau der Linie, wie auch mancher Kunstbau, die Anwendung von 2C Lokomotiven der Gruppe 690 mit 18 t per Achse nicht gestattet, so hatte der Maschinendienst Schwierigkeiten zu überwinden. Da man also einerseits die Pacific-Lokomotiven ihrer Achsbelastung wegen nicht benutzen kann und andererseits ein Reibungsgewicht von über 50t im normalen Verkehr nötig ist, so hat die Staatseisenbahnverwaltung den Bau eines neuen Lokomotivtypes (Gruppe 745) kürzlich beschlossen, der vier Kuppelachsen mit vorderer Laufachse hat (1D oder Konsolidation). Der Bericht enthält eine Beschreibung der neuen Maschine, welche die Zwillingswirkung mit zwei im Innern der Rahmen sich befindlichen Zylindern und den Kessel mit Schmidt-Ueberhitzer aufweist. Der Triebraddurchmesser ist 1'630 m groß, so daß dabei eine normale Fahrgeschwindigkeit von 75 km ganz ohne Mühe erreicht werden kann. Die erste Laufachse ist mit der ersten Kuppelachse mittelst des wohl bekannten Drehgestelles italienischer Art (ex R. A. 1904) gekuppelt, das sich auf den gegenwärtig damit versehenen ungefähr 1500 Maschinen vorzüglich bewährt hat. Die in Italien gebauten ersten 12 Maschinen der neuen Gruppe 745 werden im Laufe dieses Jahres in Dienst treten. (Beschreibung Seite 229 mit 1 Tafelzeichnung.)

**Die Benutzung der Rauchkammerlösche der Lokomotiven für die Triebkrafterzeugung**, von A. Schubert, Ingenieur, Inspektor bei den französischen Nordeisenbahnen. Dezemberheft 1912 der Rivista tecnica delle ferrovie italiane. Band II. Nr. 6. Die Lösche der Lokomotivenrauchkammer besitzt einen Heizwert von 4500 bis 6000 W. E. Trotz zahlreichen, für die Benutzung der in dieser Lösche enthaltenen Kohlen gemachten Versuchen, hatte man bis jetzt keinen praktischen Erfolg erreicht. Auf Grund von Angaben eines preußischen Staatsoberbeamten, des Herrn Geheimbaurats Lehmann, baute die F. Pintsch-Gesellschaft in Berlin einen besonderen Typus von Gaserzeuger, dessen eingehende Beschreibung den Gegenstand des gegenwärtigen Berichtes bildet. Jetzt besitzen die preußischen Staatseisenbahnen schon mehrere Anlagen dieser Art, die zur Erzeugung der elektrischen Kraft für die Beleuchtung mancher Bahnhöfe und Werkstätten bestimmt sind. Der durchschnittliche Löschverbrauch in diesen Anlagen ist von 1'5 kg für 1 Kilowattstunde. Die Anlagekosten für die zwei ersten Anlagen dieses Systems betragen 1097 und 1305 K für das Kilowatt. Die Betriebsausgaben beliefen sich auf 0'0325 K und 0'055 K für 1 Kilowattstunde ohne die Amortisierungskosten und Zinsen. Der Aufsatz gibt ausführliche Unterweisungen über den Betrieb, die Unterhaltung und Ausbesserung dieser Gaserzeuger.



**Elektrische Wagenbeleuchtung auf den Nordbahnlinien.** Schon 1892 wurden auf den Linien der seither verstaatlichten Kaiser-Ferdinands-Nordbahn Versuche mit elektrischer Wagenbeleuchtung durch Siemens & Halske unternommen, die günstig ausfielen. Heute stehen 2019 Lampen bei 154 Nordbahnwagen in Verwendung. Ursprünglich herrschte reiner Akkumulatorenbetrieb, die Ladung erfolgte in Wien nach Umformung des Stromes auf 110 Volt. Durch doppelte Leitungen wurden gegen Störungen Vorsorge getroffen. Eine Brennstunde stellte sich bei Kohlenfadlampen auf 6 h Selbstkosten, bei Metallfäden auf 3½ bis 4 h. Die Erfolge waren durchaus befriedigend. Allmählich ging man zum Dynamobetrieb (von der Wagenachse aus), System Dick der Oesterr. Siemens-Schuckertwerke (neben den Systemen Brown-Boveri, Vickers und Pintsch-Grob) sowie zu einfachen Batterien, statt doppelten über. Die Einrichtung wiegt nur 750 kg und stellt sich wesentlich billiger. Die Metallfadlampen haben eine Stärke von 15 bis 20 Kerzen, die Wagen sind infolge des gemischten Systems (Akkumulatorreserve) freizügig. Anstände kamen nicht vor; die Leistung beträgt auf der Strecke Wien—Woloczyska 28 Stunden. Die Einrichtung besteht aus Dynamomaschine und Apparatschrank. Die Betriebs- und Instandhaltungskosten bei gemischtem System belaufen sich auf 48 h für den Wagen und Tag, für die Lampenstunde auf 0·85 h; die Anschaffung der Einrichtung kostet etwa 3000 K. Die elektrische Beleuchtung stellt sich angeblich billiger als Oelgas.

**Vielgeleisige Strecken in England.** Die britischen Eisenbahnen stehen hinsichtlich der prozentualen und absoluten Länge ihrer doppel- und mehrgeleisigen Strecken an der Spitze aller Eisenbahnländer der Erde. Zweifellos ist diese Tatsache mit ein Grund für das außergewöhnlich hohe Anlagekapital der britischen Privateisenbahnen (1871 noch Mk 450.000, heute Mark 702.000 auf 1 km), welches beispielsweise das der deutschen Bahnen um mehr als das Doppelte, das der österreichischen um fast das Dreifache überragt. Ende 1908 betrug die prozentuale Eigentumslänge zwei- und mehrgeleisiger Strecken gegenüber der Gesamteigentumslänge in

Großbritannien . . . . .	55·7%
Belgien . . . . .	45·8%
Frankreich . . . . .	43·0%
Deutschland . . . . .	38·0%
Schweiz . . . . .	14·7%
Oesterreich-Ungarn . . . . .	11·3%

Noch weiter zugunsten Großbritanniens verschiebt sich das Bild, wenn die mehr als zweigeleisigen Strecken in Vergleich gezogen werden. Hier versagen die festländischen Eisenbahnen fast vollständig, da viergeleisige Strecken daselbst eine Seltenheit sind. Demgegenüber wies Großbritannien Ende 1908 nicht weniger als 1140 Meilen (rund 1850 km) vier- und mehrgeleisige (bis zu zehngeleisiger) Bahnstrecken auf, rund

5% der Gesamtstreckenlänge seiner Eisenbahnen. Einzelne Eisenbahngesellschaften sind darin besonders weit gegangen: So hatte die Midland Railway bei einer Eigentumslänge von 1468 Meilen 225 Meilen vier- und mehrgeleisiger Strecken, mithin 14·7% ihrer Gesamtstreckenlänge. Diese Verwaltung besitzt also prozentual ungefähr ebensoviel viergeleisige Strecken, als die Schweiz zweigeleisige Strecken hat, je 14·7%.

**Bericht über die zur vorgängigen Wärmung des Speisewassers bestimmten Einrichtungen auf den Lokomotiven,** von A. Macchioni, Ingenieur beim Zentral-Traktionsdienst der italienischen Staatseisenbahnen. Jännerheft 1913 der «Rivista tecnica delle ferrovie italiane», Band III, Nr. 1 Die ganze Bedeutung des Problems der vorgängigen Wärmung des Speisewassers, und zwar aus dem doppelten Gesichtspunkte der Kesselerhaltung und der Vermehrung der Wärmefähigkeit, wird durch die zahlreichen Anwendungen bewiesen, die besonders in dieser letzten Zeit mit Vorrichtungen dieser Art im Auslande gemacht worden sind. Zunächst beschäftigt sich der Bericht mit den zur Kategorie der sogenannten Wasserreinigungsanlagen gehörenden Vorrichtungen und dann mit solchen, worin das Wasser vor seinem Eintritt in den Kessel tatsächlich gewärmt wird, unter Benutzung entweder eines Teils des Ausströmungsdampfes oder der Ausströmung der Luftpumpe. Zahlreiche Zeichnungen illustrieren den Text des Berichts.

**Direkte Gepäckabfertigung über Wien durch Überführung zwischen den Wiener Bahnhöfen mit Straßenfuhrwerk.** Die direkte Gepäckabfertigung über Wien wird vom 1. Juli 1913 auf den Schnellzugsverkehr mit den königl. ungar. Staatseisenbahnen, der k. k. priv. Kaschau—Oderberger Eisenbahn und den ungar. Linien der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft auszudehnen. Die näheren Bestimmungen sind aus dem am 1. Juli 1913 erscheinenden österreichischen Kursbuch und aus den besonderen Aushängen in den Stationen zu entnehmen.

**Ansichtskarten badischer Lokomotiven** sind bei Geschwister Moos, Karlsruhe, Kaiserstraße 96 in Lichtdruck und auch Bromsilber erhältlich.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21-

Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.

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.



**Zusammenstellung 1.**

Steuerungsverhältnisse, Serie 109 der Südbahn.	
Durchmesser der Zylinder	550 mm
» der Kolbenschieber	280 »
Kolbenhub	650 »
Treibraddurchmesser	1740 »
Länge der Treibstange	2915 »
Verhältnis zum Kurbelarm	1:9 —
Länge der Exzenterstange	2617 mm
Teilung des Voreilhebels	90:824 »
Länge der Schieberschubstange	970+130 »
Größte Füllung	76 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Kanalbreite	40 mm
Lineares Voreilen	4 »

In Zusammenstellung 2 sind nach diesen Ergebnissen die Werte von  $\frac{p_i}{p_k}$  die den Schaulinien in Abb. 2 und 3 entsprechen aufgenommen.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit jenen, welche mit Naßdampflokomotiven erlangt wurden, so gelangt man zum Schlusse, daß die Werte  $\frac{p_i}{p_k}$  an Naßdampflokomotiven erheblich größer sind, als die in Zusammenstellung 2 enthaltenen.

**Steuerungsablehnung der Lokomotiven Serie 109.**

Kolbenseite	Rechts Vorwärts						Rechts rückwärts						
	Kompreß	Gegendampf	Lin. Voreil.	Größte Oeffnung	Füllung	Vor-ausström.	Kompreß	Gegendampf	Lin. Voreil.	Größte Oeffnung	Füllung	Vor-ausström.	
	<sup>0</sup> / <sub>100</sub>		mm		<sup>0</sup> / <sub>100</sub>		<sup>0</sup> / <sub>100</sub>		mm		<sup>0</sup> / <sub>100</sub>		
vorne	48:50	7:50	5	5	7:50	52							
hinten	50:50	6:50	4:50	4:50	7:25	50:50							
vorne	52:25	5:75	5	5:25	10:75	56:75	53:50	5:75	4:50	4:75	10:25	58	
hinten	54:75	5	4	4:50	9:50	55:50	55	3:50	3:75	3:75	9:75	55:75	
vorne	62:75	3:25	5:50	6:75	21:25	68	64:75	2:50	4:50	6	20:25	68:50	
hinten	66	2:25	4:25	6	19:50	65:50	66:25	1:75	3:75	5:50	20	66:75	
vorne	69:75	2	5:50	9	31:25	74:50	71:25	1:50	4:50	7:75	30	74:75	
hinten	73	1:50	4:25	8:25	29:50	71:75	73:25	1	3:75	7:50	29:75	73	
vorne	75	1:50	5:50	11:50	42	80	75:25	1	4:25	9:75	40	80:25	
hinten	78:25	1	4:50	11	38:50	76:25	78:75	0:50	3:75	10	30:50	77:75	
vorne	79:25	1	5:5	15	51:50	83:75	81:75	0:50	4	13:50	51:25	85	
hinten	82:50	0:50	4:50	14:50	47:50	80:75	83:75	0:25	3:75	14:50	50:25	82:75	
vorne	84	1	5:5	20:25	62	87:75	85:75	0:50	4	18	61:75	88:75	
hinten	76:75	0:50	4:5	20	58:50	85:25	87:50	0:25	3:50	19	59	86:75	
vorne	88:50	0:50	5:5	27:75	71:75	91	89:25	0:25	3:75	25:50	72:75	92:25	
hinten	90:25	0:25	4:5	28:50	69	89:25	91:75		3:25	26	68:50	90:25	
vorne	90:50	0:25	5:5	33:50	77	92:75	91:50		3:50	32	78:50	94	
hinten	92:25	0:25	4:5	35:50	74:75	91:25	93:50		3:25	31:50	74:50	92:25	

wiedergegeben. In derselben ist der Wert  $\frac{p_i}{p_k}$  auf Füllungsgrade bezogen und läßt die starke Abnahme des mittleren, nützlichen Dampfdruckes mit zunehmender Umdrehungszahl gut erkennen. Diese Darstellung ist auch geeignet den mittleren, nützlichen Dampfdruck für Zwischenfüllungen zu bestimmen.

Diese bereits bekannte Erscheinung ist auf den stärkeren Abfall der Dehnungslinie des Heißdampfes zurückzuführen. Mit Rücksicht auf jene allein, müßte sogar der Unterschied zwischen den Werten  $\frac{p}{p_k}$  für Naßdampf und Heißdampf noch größer ausfallen. Da jedoch der Heißdampf, wie weiter unten nachgewiesen, keine so starken

**Zusammenstellung 2.**

$p_i$ , mittlerer, nützlicher Dampfdruck, Atm.  
 $p_k$ , Kesseldruck, Atm.

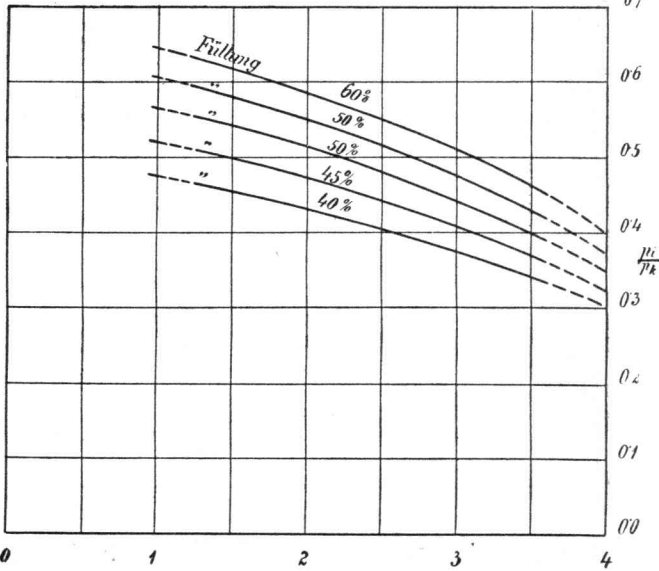
Füllungsgrad <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	$n$ , Triebachsumdrehungen in der Sekunde						
	1:0	1:5	2:0	2:5	3:0	3:5	4:0
	$p_i/p_k$						
60	0:645	0:615	0:585	0:545	0:510	0:455	0:400
55	0:605	0:575	0:550	0:515	0:470	0:425	0:375
50	0:565	0:540	0:515	0:480	0:440	0:400	0:350
45	0:520	0:500	0:475	0:440	0:405	0:365	0:325
40	0:475	0:455	0:430	0:405	0:370	0:335	0:295

Druckverluste zeigt, wie der Naßdampf, so wird hierdurch namentlich bei größeren Umdrehungszahlen ein teilweiser Ausgleich erzielt.

Um einen Mittelwert anzugeben sei erwähnt, daß sich bei 50% Füllung und 2 Radumdrehungen in der Sekunde den Wert  $\frac{p_i}{p_k}$  an Heißdampflokomotiven etwa um 20% geringer stellt als an Naßdampflokomotiven. Mit Rücksicht auf diese Erscheinung sind an gleich leistungsfähigen Heiß- und Naßdampflokomotiven derselben Grundbauart die Dampfzylinder der Heißdampflokomotiven etwa in diesem Verhältnis zu vergrößern.

### Druckabfall zwischen Kessel und Schieberkasten.

Der Druckabfall zwischen Kessel und Schieberkasten konnte bei den Versuchsfahrten genau verfolgt werden, da Kesseldruck und Schieberkastendruck ununterbrochen aufgenommen wurden. Zunächst ist, wie zu erwarten, die Regleröffnung für die Größe des Druckabfalles von besonderem Einfluß. Während jedoch bei kleineren Regleröffnungen die Druckabfälle von der Regleröffnung empfindlich abhängig sind, läßt diese Beeinflussung bei größeren Regleröffnungen mehr und mehr nach und ist bei Regleröffnungen von 50.0 bis 76.5 cm<sup>2</sup> ( $\frac{2}{3}$  geöffnetem bis ganz geöff-



Triebachs-Umdrehungen in der Sekunde.

Abb. 2.

Da sich der Abfall der Dehnungslinie mit dem Grad der Ueberhitzung ändert, so übt diese auch einen Einfluß auf die Größe des mittleren nützlichen Dampfdruckes. Auf den Verlauf der Dehnungslinie ist weiter unten näher eingegangen. Für den Entwurf der Schaulinien in Abb. 2 und 3 und für die Werte der Zusammenstellung 2 sind nur Indikatordiagramme verwendet worden, welche bei mindestens 300° Dampftemperatur aufgenommen wurden.

Es ist interessant, die Erscheinungen genauer zu studieren, die auf die Größe des mittleren, nützlichen Dampfdruckes Einfluß nehmen. Es sind hauptsächlich der Druckabfall zwischen Kessel und Schieberkasten und der Druckabfall während der Einströmung im Dampfzylinder, welche eine Verminderung der Indikatordiagrammfläche bei zunehmender Umdrehungszahl der Triebachse hervorrufen, wenn Kesselspannung, Regleröffnung und Füllungsgrad unverändert bleiben.

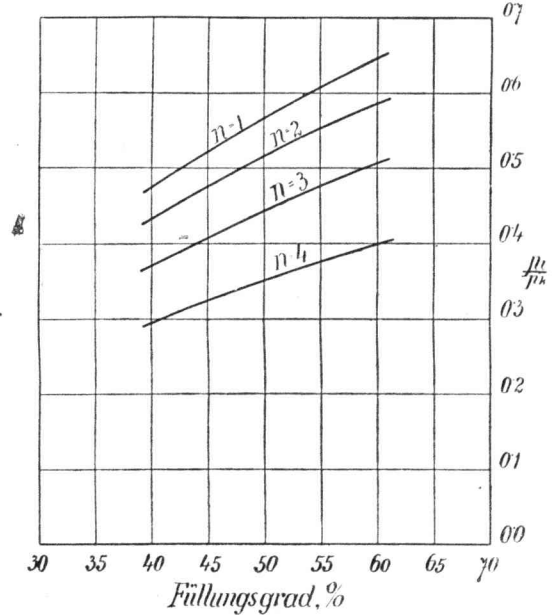


Abb. 3.

netem Regler) auch bei größeren Umdrehungszahlen eine stärkere Änderung des Druckabfalls kaum mehr festzustellen. Bei den Versuchsfahrten hat sich übrigens eine Regleröffnung von etwa 50.0 cm<sup>2</sup> als am vorteilhaftesten herausgestellt. Es wurden hiebei die erforderlichen Leistungen ohne die Anwendung allzu großer Füllungen erreicht, die Drosselung war andererseits genügend stark, um dem Ueberhitzer trockenen Dampf zuzuführen und eine ausreichend hohe Ueberhitzung zu erlangen.

Ist wie vorhin  $p_k$  der Kesselüberdruck,  $p_1$  der mittlere Schieberkastendruck, so stellt  $p_k - p_1$  den Druckabfall dar. Sollen die Ergebnisse auch für andere Zwecke verwendbar werden, so ist es vorteilhaft, den Druckabfall ins Verhältnis zum Kesseldruck zu stellen. Man erhält hienach den Wert  $\frac{p_k - p_1}{p_k}$ .

Für die untersuchte Lokomotive sind diese Werte in Abb. 4 und 5 dargestellt. In ersterer Abbildung ist der Druckabfall auf die Umdrehungszahl der Triebachse bezogen und man erhält bei gleichbleibendem Füllungsgrad für verschiedene Regleröffnungen verschiedene Schaulinien. Die-

selben gelten für einen Füllungsgrad von 50%. Es ist zwar zu erkennen, daß die Größe des Druckabfalles auch vom Füllungsgrad abhängig ist, indem bei kleineren Füllungen sich auch der Druckabfall  $p_k - p_1$  vermindert. Bei den untersuchten Füllungsgraden von 45—55% ergaben sich jedoch noch keine auffälligen Unterschiede und die vorliegenden Versuche reichen nicht aus, auch den Einfluß der Füllungsgrade genau festzustellen.

Die erlangten Werte von  $\frac{p_k - p_1}{p_k}$  sind auch in Zusammenstellung 3 enthalten.

Der Druck im Schieberkasten ist während einer Triebbradumdrehung nicht gleichbleibend. Er fällt nach Beginn der Füllung und erreicht nahe

Strömungswiderstände des Dampfes im Schieber und in den Einströmkanälen hervorgerufen. Dieser Druckabfall hat sich an der untersuchten Lokomotive als sehr gering erwiesen. Er ist hauptsächlich dadurch ausgeglichen, daß der Schieberkastendruck vor Beginn der Füllung über den mittleren Druck hinaus angestiegen ist. Außerdem mag die verhältnismäßig starke Kompression und das gut gewählte Maß der Voreinströmung beitragen, daß zwischen  $p_1$  und  $p_0$  bei mittleren Füllungen und Umdrehungszahlen ein meßbarer Druckunterschied nicht festgestellt werden kann. Erst bei Füllungsgraden von mehr als 50% und mehr als 3 Triebachsumdrehungen in der Sekunde beträgt der Druckunterschied  $p_1 - p_0$  rund 0.1 bis 0.2 Atm.

**Zusammenstellung 3.**

$p_k$ , Kesseldruck, Atm.

$p_1$ , mittlerer Schieberkastendruck, Atm.

Regler-		n, Triebachsumdrehungen in der Sekunde						
Stellung	Querschnitt qcm	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
		$\frac{p_k - p_1}{p_k}$						
0.4	30.6	0.080	0.138	—	—	—	—	—
0.5	38.2	0.055	0.091	0.135	0.186	0.248	—	—
0.6	45.9	0.038	0.065	0.092	0.124	0.163	0.214	0.278
0.8	61.2	0.032	0.052	0.073	0.097	0.123	0.153	0.185
1.0	76.5	0.030	0.049	0.070	0.093	0.118	0.147	0.178

vor Beendigung der Füllung seinen kleinsten Wert, um dann rasch über das Mittel hinaus anzusteigen, bis die Füllung am anderen Zylinderende einen neuerlichen Druckabfall bewirkt. Während einer Triebbradumdrehung treten somit im Schieberkasten je zwei Druck-Maxima und Druck-Minima auf. \*)

**Druckabfall zwischen Schieberkasten und Dampfzylinder.**

Während der Einströmung in den Dampfzylinder nimmt der Dampfdruck sowohl im Schieberkasten als auch im Dampfzylinder ab. Der größte Druck während der Einströmung tritt im Zylinder bei Beginn des Kolbenhubes oder sehr nahe nach dieser Stellung ein. Bezeichnet  $p_1$  den mittleren Schieberkastendruck und  $p_0$  den größten Druck im Dampfzylinder während der Füllung, so ist der Druckabfall  $p_1 - p_0$  durch die

**Druckabfall während der Einströmung in den Dampfzylinder.**

Ist  $p_0$  der größte Dampfdruck im Dampfzylinder während der Füllung, gemessen bei Beginn des Kolbenhubes und  $p_a$  der Dampfdruck am Anfang der Dampfdehnung, so ist Druckabfall während der Einströmung in den Dampfzylinder  $p_0 - p_a$ . Dieser Druckabfall stellt sich an Dampfmaschinen mit einfachen Schiebern und Schwingensteuerungen naturgemäß verhältnismäßig groß heraus, da bei den geringen Eröffnungen der Einströmkanäle und dem schleichenden Abschluß der Schieber große Dampfgeschwindigkeiten während der Einströmung erforderlich sind.

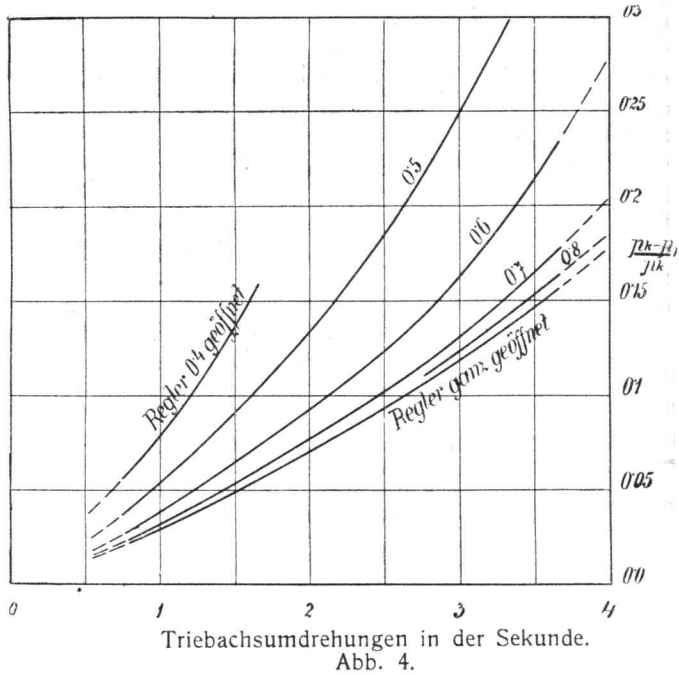
Der Druckabfall  $p_0 - p_a$  hängt daher hauptsächlich von der Güte der Steuerung ab. Unter gegebenen Verhältnissen wird dieser Druckabfall mit zunehmender Umdrehungszahl wachsen, da der Zeitraum für die Füllung hiebei abnimmt. Der Druckabfall  $p_0 - p_a$  wächst ferner mit abnehmendem Füllungsgrad. Zwar wird bei abnehmender Füllung der mit Dampf zu füllende Zylinder Raum kleiner, doch bedingt bei den gewöhnlichen Schwingensteuerungen die Verkleinerung der Füllung verminderten Schieberhub und damit ge-

\*) Die Strömungserscheinungen des Dampfes zwischen Kessel und Dampfzylinder sind u. a. von Barbier in der Revue générale des chemins de fer, Jahrgang 1898 ausführlich behandelt. Siehe auch Leitzmann «Versuche mit vierzylindrigen Lokomotiven», Zeitschrift des Vereinse deutscher Ingenieure, Jahrgang 1898, Seite 1188.

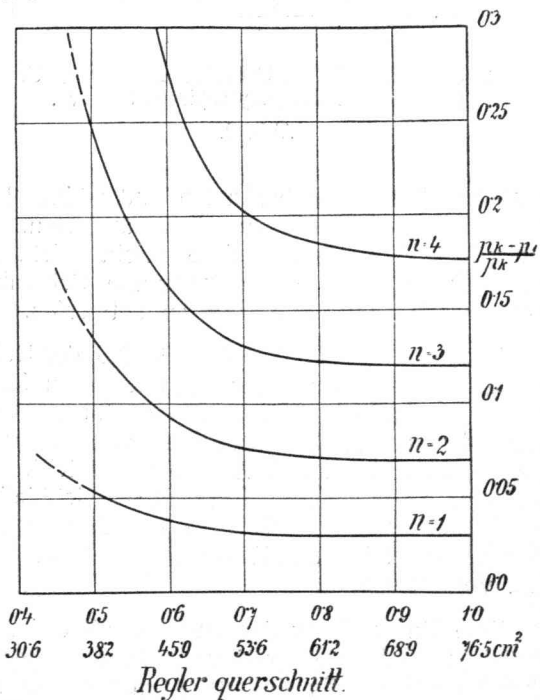
ringere Kanaleröffnung, so daß die Einströmungsgeschwindigkeit des Dampfes dennoch wächst.

Um die gefundenen Werte auch auf andere Verhältnisse beziehen zu können, ist der Druck-

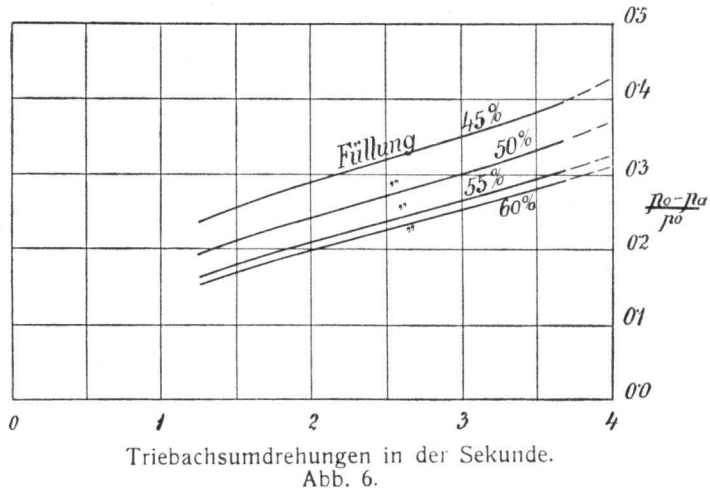
öffneten Regler und einen Kesselüberdruck von 13·0 Atm. Die gefundenen Werte sind etwas günstiger als jene, welche nach meinen Erfahrungen an Naßdampflokomotiven mit Flachschiebern erlangt werden.



abfall durch den Ausdruck  $\frac{p_0 - p_a}{p_0}$  dargestellt. In Abb. 6 sind diese Werte durch Schaulinien abhängig von der Umdrehungszahl der Triebachsen,



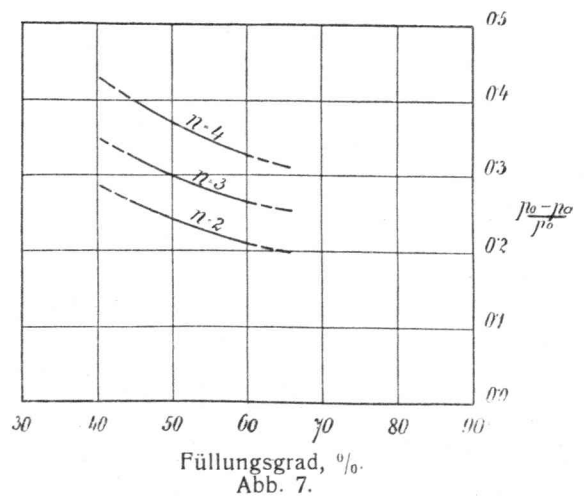
in Abb. 7 abhängig von den Füllungsgraden dargestellt. Die zugehörigen Werte sind in Zusammenstellung 4 enthalten. Sie gelten für  $\frac{2}{3}$  ge-



**Zusammenstellung 4.**

$p_0$ , Druck im Dampfzylinder bei Beginn der Füllung,  
 $p_a$ , » » » am Ende der Füllung.

Füllungsgrad	n, Triebachsenumdrehungen in der Sekunde				
	2·0	2·5	3·0	3·5	4·0
	$\frac{p_0 - p_a}{p_0}$				
60	0·210	0·235	0·265	0·290	0·325
55	0·225	0·250	0·280	0·310	0·350
50	0·240	0·270	0·300	0·335	0·375
45	0·265	0·295	0·325	0·360	0·400



Der Erfolg ist teilweise den ggünstigeren Strömungsverhältnissen des Heißdampfes, teilweise der Verwendung von Kolbenschiebern zuzuschreiben.

### Verlauf der Dehnungslinie.

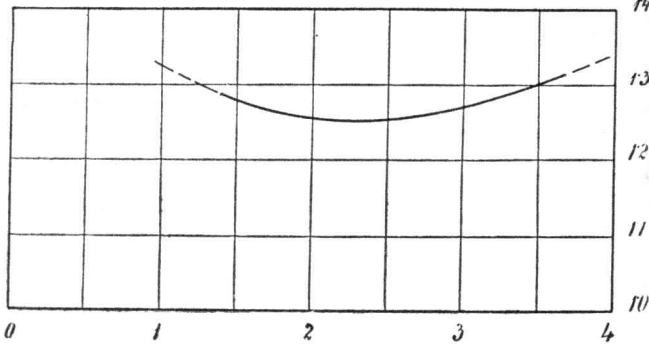
Besonderes Interesse beansprucht der Verlauf der Dehnungslinie an Heißdampflokomotiven. Zunächst sei vorausgeschickt, daß die Dehnung des Heißdampfes theoretisch nach der Gleichung  $p v^{1.333} = \text{unveränderlich}$

verlaufen sollte. Hat der Dampf bei der Dehnung so viel Wärme abgegeben, daß er in gesättigten übergegangen ist, so erfolgt die weitere Dehnung nach der Gleichung

$$p v^{1.0646} = \text{unveränderlich}$$

wenn der Dampf trocken und gesättigt bleibt.

In Wirklichkeit wird der Heißdampf bei Beginn der Dehnung einen stärkeren Druckabfall zeigen, da mit Rücksicht auf das große Temperaturgefälle zwischen Dampf und Zylinderwand zunächst eine größere Wärmeentziehung stattfinden wird. Ob ein Uebergang des Dampfes in den gesättigten Zustand überhaupt eintritt und ob der Taupunkt früher oder später erreicht wird, hängt von der



Triebachs-Umdrehungen in der Sekunde.  
n, Exponent der polytropischen Kurve.

Abb. 8.

Größe der Ueberhitzung und dem Grad der Dampfdehnung ab. Ist mechanisch mitgerissenes Wasser vorhanden, das bekanntlich auch neben Heißdampf bestehen kann, so gelangt dieses gegen Ende der Dehnung infolge der hohen Zylinderwandtemperatur zur Nachverdampfung. Es wird sich somit die Dehnungslinie gegen Ende des Hubes noch weiter verflachen und der Exponent n im Ausdruck

$$p o^n = \text{unveränderlich}$$

sich der Einheit nähern.

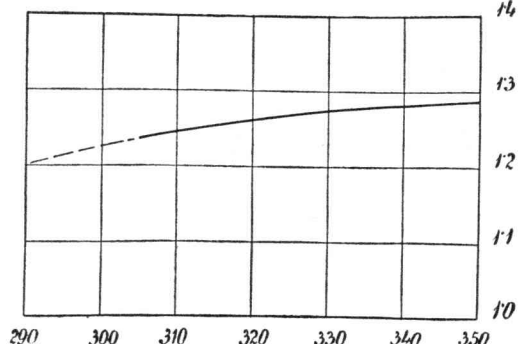
Bei Untersuchung der vorliegenden Indikator-Schaubilder wurde die Dehnungslinie zwischen Ende der Einströmung und Beginn der Vorausströmung als polytropische Kurve betrachtet und der Exponent n aus Druck und Volumen des Anfangs- und End-Zustandes bestimmt.

Die wirkliche Dehnungslinie besitzt dann dieselben Anfangs- und Endpunkte, wie die berechnete polytropische Kurve, liegt jedoch im mittleren Teil etwas unterhalb der letzteren.

Der Exponent n der als polytropische Zustandsänderung aufgefaßter Dehnungslinie liegt

zwischen 1.15 und 1.35, die Mehrzahl der Werte liegt zwischen 1.25 und 1.30, wobei Füllungen von 45 bis 55% und Triebachsumdrehungen von 1.0 bis 3.5 berücksichtigt sind.

In Abb. 8 ist der Verlauf des Exponenten der Dehnungslinie für einen Füllungsgrad von 50% für verschiedene Umdrehungszahlen dargestellt, wobei eine mittlere Ueberhitzung von 335° C, gemessen in der Ueberhitzerkammer, vorausgesetzt ist. Wie zu erkennen, ist der Exponent bei etwa 2.5 Umdrehungen am geringsten und steigt sowohl bei kleineren als auch bei größeren Umdrehungszahlen an. Die Steigerung des Exponenten bei kleinen Geschwindigkeiten dürfte mit der stärkeren Abkühlung zusammenhängen und auf Kondensation hinweisen. Die Zunahme des Exponenten bei großen Geschwindigkeiten erklärt sich dagegen wahrscheinlich durch die größere, tatsächlich während Beginn der Dehnung vorhandene Ueberhitzung, da dann Abkühlungsverluste in den



Ueberhitzung in der Ueberhitzerkammer, °C.  
n, Exponent der polytropischen Kurve.

Abb. 9.

Einströmrohren, Schieberkasten und während der Füllung im verminderten Maße auftreten. Die Zahl der Versuchsergebnisse reicht nicht aus, um auch für andere Füllungsgrade Schaulinien nach dem Vorbild der Abb. 8 zu entwerfen.

Um auch den Einfluß des Grades der Ueberhitzung auf die Größe des Exponenten n festzustellen, wurden die Dehnungslinien für 50% Füllung und rund 3 Triebachsumdrehungen untersucht. Das Ergebnis ist durch Abb. 9 dargestellt. Der Exponent steigt hienach unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen von 1.25 bei 300° C auf 1.28 bei 350° C. Dabei ist ein Kesselüberdruck von 13.0 Atm. vorausgesetzt.

Eine Unterteilung der Dehnungslinie ist mit Rücksicht auf die geringe Länge derselben schwer möglich. Es sind daher nur wenige Aufschlüsse erlangt worden, welchen Verlauf die Dehnungslinie tatsächlich nimmt. Bei einer Anzahl besonders scharf gezeichneter Indikatorschaubilder wurde die Dehnungslinie dem Kolbenweg nach halbiert und der Exponent für beide Kur-

venstücke getrennt bestimmt. Bei 50% Füllung,  $\frac{2}{3}$  geöffnetem Regler, 2,5 bis 3,0 Triebbrumdrehungen und einer mittleren Ueberhitzung von 335° C zeigt die obere Hälfte der Dehnungslinie einen Exponenten von rund 1,55, die untere Hälfte

von 1,03, während der Exponent für die gesamte Dehnungslinie 1,27 beträgt.\*

Hieraus kann beiläufig ein Schluß auf den tatsächlichen Verlauf der Dehnungslinie an Heißdampf-Zwillingslokomotiven gezogen werden.

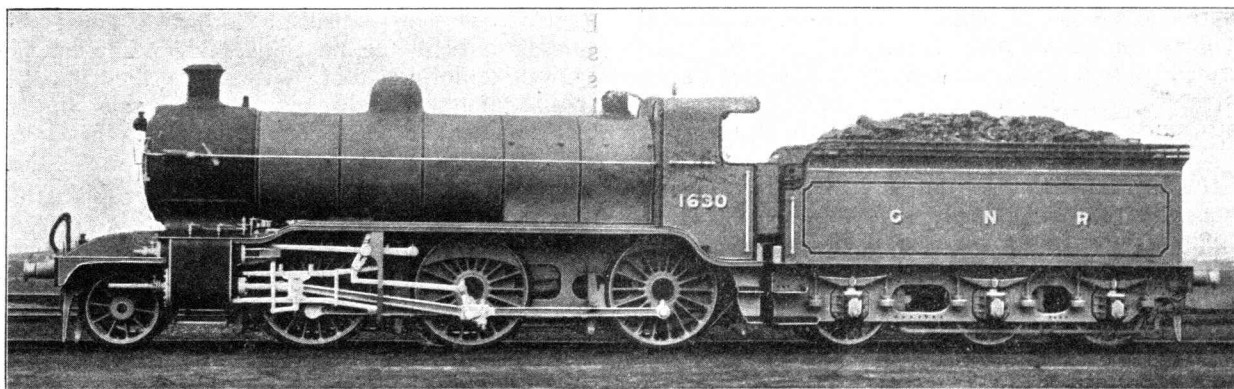
(Fortsetzung folgt.)

## 1C Heißdampf-Gütereilzuglokomotive der englischen Nordbahn, mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Mit 1 Abbildung.

Zur Beförderung der mit Grundgeschwindigkeiten bis zu 80 km/St. verkehrenden Fisch-, Fleisch- und Milchzüge hat die englische Nordbahn

im Jahre 1900 eingeführten amerikanischen 1C Lokomotiven, von denen sie sich jedoch durch den Plattenrahmen und die Heusingersteuerung



1C Heißdampf-Gütereilzuglokomotive mit Rauchrohrüberhitzer Patent Schmidt, Reihe H<sub>2</sub> der Großen englischen Nordbahn.

Gebaut in der Bahnwerkstätte zu Doncaster, England.

Maschine:				w. Verdampfungs-Heizfläche insgesamt . . . . .	
Zylinderdurchmesser . . . . .	508	mm		103,75	m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	660	«	f. Heizfläche des Ueberhitzers . . . . .	28,25	«
Laufreddurchmesser . . . . .	1218	«	a. Gesamtheizfläche . . . . .	132,00	«
Treibrad- . . . . .	1727	«	Dampfspannung . . . . .	12	Atm.
Lauf-Radstand . . . . .	2610	«	Treibgewicht . . . . .	52,4	t
Vord. Kuppel-Radstand . . . . .	2210	«	Dienstgewicht . . . . .	62,0	«
Rückw. . . . .	2743	«	Größte Zugkraft, 0,8 p . . . . .	9,4	«
Gekuppelter Radstand . . . . .	4953	«			
Ganzer . . . . .	7563	«	Tender:		
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2610	«	Raddurchmesser . . . . .	1270	mm
Mittl. Kesseldurchmesser . . . . .	1422	«	Radstand . . . . .	2133+1829 = 3962	«
125 Siederohre, Durchmesser . . . . .	44,5	«	Wasserinhalt . . . . .	15,9	t
18 Rauchrohre, . . . . .	133,4	«	Kohlen . . . . .	6,6	«
Lichte Rohrlänge . . . . .	3650	«	Dienstgewicht . . . . .	43,8	«
Rostfläche . . . . .	2,275	m <sup>2</sup>			
w. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	12,75	«	Lokomotive:		
« . . . . . Rohre . . . . .	91,0	«	Radstand . . . . .	14326	mm
			Länge über Puffer . . . . .	18960	«
			Dienstgewicht . . . . .	105,8	t

vor einigen Jahren versuchsweise eine großrädriige Weiterentwicklung der üblichen englischen Dreikuppel-lokomotive derart durchgeführt, daß sie die Treibräder von 1524 mm auf 1727 mm im Durchmesser vergrößerte, unter Beibehaltung des Kessels und der Innenzylinder.

Für die Unterbringung eines leistungsfähigeren Kessels wurde nunmehr der in England seltene Versuch gemacht, zur Mogul-type überzugehen. Wie aus der beistehenden Abbildung ersichtlich, erinnert die Lokomotive durch ihre Zylinderlage an der Rauchkammer und den langen Kuppelradstand an die in England

unterscheidet. Sie ist zugleich mit Schmidtüberhitzer ausgerüstet, in dessen Gefolge eine bedeutende Annäherung des gesamten Lokomotivbaues zu finden ist. Diese als Reihe H<sub>2</sub> eingeteilten 10 Maschinen wurden nach den Plänen des Maschinendirektors Mr. H. N. Gresley in der eigenen Bahnwerkstätte zu Doncaster im Herbst

\* Nach Leitzmann «Theoretisches Lehrbuch des Lokomotivbaues», Seite 150 zeigt sogar eine Naßdampf-lokomotive bei 51% Füllung in der ersten Hälfte der Dehnungslinie Exponenten von mehr als 1,40, so daß der erlangte Mittelwert non 1,55 für Heißdampf-lokomotiven nichts Ueberraschendes an sich hat.



des Vorjahres gebaut, die hier abgebildete Lokomotive trägt die Bahn-Nr. 1630 und F.-Nr. 1352. Der Kessel liegt 2610 mm über Schienenoberkante und hat einen mittleren Durchmesser von 1422 mm. Die Feuerbüchse von 2438 mm äußerer Länge reicht knapp hinter der Treibachse tief zwischen den Rahmen herab und sehr wenig über die letzte Kuppelachse. Der Zylinderkessel ist daher bloß 3556 mm lang, wobei auch die Heizfläche verhältnismäßig gering bleibt. Die Rauchkammer ist wie bei allen englischen Lokomotiven stark überhöht und für den Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt daher besonders geeignet. Der Langkessel enthält 18 Rauchrohre je 6 in 3 Reihen von 133·4 mm Durchmesser sowie 125 gewöhnliche Feuerrohre von 44·4 mm äußerem deren gemeinsame lichte Länge 3650 mm beträgt. Genau in Schlotmitte liegen die Dampfzylinder welche durch Kolbenschieber von 254 mm Durchmesser mit federnden Ringen und innerer Einströmung nach Patent Schmidt gesteuert werden.

Die Lage der Steuerwelle wagrecht im Schwingenmittel und der Angriff des Aufwurfshebels in einem Schlitz der verlängerten Schieberstange entspricht genau den Ausführungen der kgl. preussischen St.-B. Die Gegenkurbel ist aufgesteckt, die Kuppelstangenlager sind bloß ausgebüchst, wie in England allgemein üblich. Die

führende Laufachse liegt in einem Deichselgestell, während die 3 Kuppelachsen mit 4953 mm Radstand fest gelagert sind. Die Plattform liegt über den Kuppelachsen, unter welchen hinter dem führenden Kuppelrad der Sandstreuer liegt, der durch Dampf betätigt wird. Die Schmierung von Zylindern und Kolben erfolgt durch eine Schmierpresse von Wakefield. Das Dienstgewicht der Lokomotive beträgt 62 t, von welchen je 17·5 t auf die Kuppelachsen und bloß 10 t auf die führende Laufachse entfallen. In Bezug auf die Heiz- und Rostfläche muß das Gewicht als verhältnismäßig hoch bezeichnet werden, erklärt sich jedoch aus der tiefen Feuerbüchse, dem kurzen Zylinderkessel und der überhöhten Rauchkammer. Der zugehörige 3achsige Tender gehört zur Regelbauart der englischen Nordbahn. Diese sehr gefällig aussehende Maschine bildet mit ähnlichen 1C Lokomotiven der Westbahn die einzigen schnellaufenden englischen Moguls, einer Bauart, die auf dem europäischen Festland sehr selten zur Ausführung kommt, dann aber auch, Rußland und Italien ausgenommen, mit Rädern von nur 1560—1650 mm Durchmesser. Wie bei allen 1C Schnelläufern sind die Dampfzylinder verhältnismäßig klein und eher für das Reibungsgewicht zweier Achsen entsprechend.

Steffan.

## Welche Faktoren beeinflussen die Dauer der Betriebstüchtigkeit bei Lokomotiven?

Mitgeteilt von Betriebsingenieur H. Hartmann, Göttingen.

Es ist in wirtschaftlicher Beziehung nicht uninteressant, zu untersuchen, welche Faktoren die Betriebstüchtigkeit, Unterhaltung und Lebensdauer einer Lokomotive ungünstig beeinflussen. Es treten in dieser Beziehung größere Verschiedenheiten bei Lokomotiven gleicher Bauart, gleichen Alters, selbst wenn dieselben aus demselben Werke stammen, in den einzelnen Direktionsbezirken auf und soll es der Zweck dieser Abhandlung sein, die Ursachen dieser Abweichungen nach einigen Richtungen hin zu untersuchen, bzw. näher zu begründen.

### a) Baustoff.

In erster Linie kommt der für die einzelnen Teile verwendete Baustoff, bzw. dessen Festigkeit in Betracht. Wenn auch für die zum Bau von Lokomotiven verwendeten Materialien die Gütevorschriften vertraglich festgelegt sind, so können doch in dieser Beziehung vereinzelt Unterschiede vorkommen, ohne daß der Lieferant oder der Abnahmebeamte dafür verantwortlich gemacht werden können.

Durch die Gütevorschriften wird in der Regel bestimmt, daß bei allen beim Bau von Lokomotiven zur Verwendung kommenden Kessel- und Feuerkastenblechen Probestreifen von ganz bestimmten Abmessungen an einer Seite der Tafeln

stehen bleiben müssen, mit welchen Festigkeitsprüfungen durch Zerreiß-, bzw. Biegeversuche angestellt werden sollen. Die Qualitätszahlen sind gleichfalls für die verschiedenen Materialien bestimmt festgelegt. Allein die Proben erstrecken sich doch nur auf einen kleinen Teil der in Frage kommenden Materialien und wer bürgt dafür, daß nicht unganze Stellen, Schülvern, Blasen oder sonstige Fehler in dem übrigen Teile des Baustoffes vorhanden sind, die sich dem Auge des gewissenhaftesten Abnahmebeamten und Fabrikanten, bzw. dessen Organen entziehen. Auch sind die Materialien (Baustoffe) hinsichtlich ihrer Güte schon durch die verschiedenen Chargen, welchen sie entstammen, von einander unterschieden.

So findet man nicht selten bei der inneren Untersuchung von Kesseln gleicher Lokomotivtypen, welche aus demselben Lieferjahr stammen und von dem gleichen Lieferanten gefertigt, sowie auch auf derselben Station gleichen Beanspruchungen im Betriebe ausgesetzt gewesen sind, erhebliche Unterschiede in der Abnutzung der unteren Kesselbleche, Bördelbleche, Mantelbleche und Feuerkästen. Anscheinend hat das verwendete Material der Beanspruchung bei der Bearbeitung, bzw. der Dehnung und Schiebung durch die Erwärmung im Betriebe nicht immer gleich gut

widerstehen können. Andererseits kommen bei Kesseln auch noch andere Faktoren, die weiterhin noch besprochen werden sollen, für die Dauer der Betriebstüchtigkeit der Lokomotiven in Frage.

Größere Unterschiede findet man auch sehr häufig in der Abnutzung der Radreifen, obgleich die Gütevorschriften für das Material (Tiegel-, bzw. Martinstahl) bestimmt festgelegt sind. So fand der Verfasser dieser Abhandlung bei gleichen kilometrischen Leistungen und dem Durchfahren gleicher Strecken Unterschiede in der Abnutzung der Radreifen bei Tenderachsen, die zwischen 6—15 mm schwankten. (Schlaglöcher durch Schleifen der Räder beim Bremsen kamen bei den angeführten Spezialfällen nicht in Frage, vielmehr hatte sich das Material auf dem ganzen Umfange der Reifen hohl ausgenützt.) In ähnlicher Weise treten auch unter sonst gleichen Voraussetzungen große Verschiedenheiten im Scharflaufen der Radreifen auf.

Es muß allerdings zugegeben werden, daß für diese Ausnützung neben anderen Momenten, die später noch geschildert werden, auch der Genauigkeitsgrad, mit welchem der Achsenstand montiert ist, in Frage kommt. Nichtsdestoweniger sind Unterschiede bis zur Scharflaufgrenze der Radreifen bei gleichen Beanspruchungen und gleichen Lokomotivtypen bis zu drei und vier Monaten von dem Verfasser beobachtet worden. Als Ursache der vorerwähnten Verschiedenheiten muß wohl der Baustoff der Radreifen, der verschiedenen Chargen entstammt, in erster Linie angesehen werden. Gleichfalls treten große Verschiedenheiten, trotz gleicher Vorschriften für die Güte des Materials in der Haltbarkeit der Dampfzylinder auf. Manche Dampfzylinder halten, abgesehen von dem Aufarbeiten von Schieberspiegeln und Dichtungskränzen, bzw. Ausbohren der Zylinderseele, Unfälle im Betriebe usw. bis zur Ausmusterung der Lokomotiven. Dagegen treten bei Zylindern gleicher Bauart und den gleichen Beanspruchungen öfters blatternähnliche Zerstörungen durch Oelsäure in den Schieberkästen oder Abnutzungen an den inneren Kanten der Dichtflächen frühzeitig auf. Auch nicht minder häufig sind Risse, welche sich in den Schieberkastenecken, bzw. dort, wo schwächere Teile (Rippen pp) in stärkere Querschnitte übergehen, bilden und die Auswechslung der Dampfzylinder, wenn nicht eine autogene Schweißung noch möglich ist, bedingen.

Abgesehen von Konstruktionsfehlern oder aber Spannungen, welche letztere durch ungleichmäßige Abkühlung des Gusses leicht entstehen können, soll doch in erster Linie das Material eines Dampfzylinders eine derartige Güte besitzen, daß es den Beanspruchungen im Betriebe möglichst gewachsen ist. Denn die Erneuerung eines Zylinders erfordert, wenn nicht die nötige Reserve vorhanden ist, stets einen längeren Reparaturstand der betreffenden Lokomotive.

## b) Formgebung.

Für die Herstellung von Konstruktionsteilen, bzw. deren Formgebung werden einige praktische Regeln, die einmal für die Betriebssicherheit aber auch andererseits für Dauerleistungen der Lokomotiven von Wichtigkeit sind, mitgeteilt.

1. An sämtlichen Konstruktionsteilen sind scharfe Ecken unter allen Umständen zu vermeiden. Selbst vierkantige oder rechteckige Führungen können, ohne die Führung der betreffenden Prismenstücke zu beeinträchtigen, mit einer kleinen Hohlkehle oder Abschrägung in den Ecken versehen werden.

2. Mehrere übereinanderliegende Aussparungen müssen, wenn der Konstruktionsteil zum Tragen größerer Lasten bestimmt ist, möglichst vermieden oder wenn nicht zu entbehren, genügend verstärkt werden.

3. Kröpfungen, welche bei Beanspruchungen federn und leicht zu Brüchen Veranlassung geben können, sind möglichst zu vermeiden; andernfalls ist der Kropf genügend stark herzustellen.

4. Eine zuverlässige Sicherung sämtlicher Bolzen und Schrauben, welche sich an beweglichen Gestängen bzw. rotierenden Teilen befinden, muß Grundbedingung sein.

5. Angestauchte Nocken, gebogene Winkel- auch Kümpelecken, dürfen bei der Herstellung in den Ecken, wo sich die Fasern außen strecken, bzw. an der inneren Seite zusammenschieben, keine Falten oder Brüche bekommen.

6. Um Stemmkannten herzustellen, dürfen Faserbündel an gekümpelten Wänden nicht mit dem Drehmeißel durchschnitten werden.

7. Wo irgend zugänglich, soll man sogenanntes Draht- oder Kordelgewinde anwenden.

8. Für Kümpelecken sind nicht zu kleine Radien vorzuschreiben, mindestens  $1\frac{1}{2}$ fache Blechstärke.

9. Sämtliche durch Schrauben oder Niete zu verbindenden Flächen müssen gut anliegen und die für die Verbindung in Frage kommenden Löcher sauber aufgerieben, bzw. in den einzelnen Lagen (Stücken) gut passen.

10. Alle Biegungen von Stabeisen bzw. Blechen sollen, wenn irgend zugänglich, in der Walzrichtung des Materials vorgenommen werden. (Bei kreisrunden Böden bzw. rechtwinklig zu einander stehenden Ecken läßt sich solches allerdings nicht immer erreichen.)

Selbstverständlich konnten vorstehend nicht alle wertvollen Vorschriften für die Arbeitsausführungen, die sich in Bezug auf die Behandlung des Baustoffes bzw. für die Ausführung der einzelnen Konstruktionsteile an Lokomotiven in die Praxis eingeführt haben, angegeben werden. Vielmehr können die angegebenen Methoden nur als praktische Winke für die Formgebung der Bauteile an Lokomotiven und sonstiger maschineller Teile bezeichnet werden.

### c) Speisewasser und Kesselsteinbildung.

Einen nicht unwesentlichen Faktor für die frühzeitige Ausnutzung der Kessel- und Feuerkästen an Lokomotiven bilden häufiger die ungünstigen Wasserverhältnisse derjenigen Stationen, wo der nötige Bedarf zur Speisung der Kessel entnommen wird. An der Bildung von Kesselstein oder Schlamm beteiligen sich nach Doktor Treumann

1. solche Salze, welche an und für sich im Wasser nahezu unlöslich, nur vermöge eines Ueberschusses von Kohlensäure in wässriger Lösung erhalten werden und bei dem, durch die Erwärmung veranlaßten Entweichen der überflüssigen Kohlensäure niederfallen. Zu diesen Salzen sind zu rechnen die kohlen-sauren Salze der Kalkerde, der Magnesia und des Eisen-oxyduls.

2. Solche Salze und Stoffe, welche nur in großen Wassermengen löslich sind und sich beim Verdampfen des Lösungsmittels allmählich in fester Form ausscheiden; hierher gehören die schwefelsaure Kalkerde und die Kieselsäure.

3. Alle in Wasser mechanisch suspendierten mineralischen Bestandteile — Ton usw. Außer diesen, als Kesselsteinbildner im engeren Sinne des Wortes zu bezeichnenden Substanzen, tragen auch Chlormagnesium und schwefelsaure Magnesia zur Kesselstein- und Schlamm-bildung insofern bei, als das erstgenannte Salz im Dampfkessel bei einem Ueberdruck von 4 Atm. in Magnesia-hydrat — einen in Wasser nur in sehr geringer Menge löslichen Körper — und Salzsäure zerfällt; auch schwefelsaure Magnesia soll sich bei hohem Druck in Magnesiahydrat und Schwefel-säure zerlegen lassen.

Nicht minder beteiligen sich auch zuweilen die organischen Substanzen an der Schlamm-bildung und werden deshalb im weiteren Sinne des Wortes den Kesselsteinbildnern zuge-rechnet. Ein gutes Speisewasser darf pro Kubik-meter höchstens 150 g solcher Substanzen ent-halten, welche unmittelbar Kesselsteinablagerungen zu bilden vermögen. Wasser, dessen Gehalt an Kesselsteinbildnern im engeren Sinne des Wortes 250 g pro Kubikzentimeter nicht übersteigt, pflegt als ziemlich gutes, Wasser, welches nicht mehr als 350 g Kesselsteinbildner pro Kubikzentimeter enthält, als mittelmäßiges, Wasser mit einem höheren Gehalt an Kesselsteinbildnern als schlechtes Speisewasser bezeichnet zu werden. Nach den Versuchen von A. Wagner steht es unzweifelhaft fest, daß ein Anrosten der Kesselbleche durch Chlorverbindungen aller Art, wenn solche im Kesselspeisewasser vorhanden sind, begünstigt wird und eine frühzeitige Zerstörung derselben eintritt; auch soll das Wasser aus Torfmooren in gleicher Weise wirken.

Durch das vermehrte Ablagern von Kesselstein wird aber die Betriebstüchtigkeit der Loko-

motiven beeinträchtigt, und zwar in folgender Weise:

1. Die Wasserräume zwischen den Siederohren verstopfen sich und wird zwecks gründlicher Reinigung des Kessels eine frühzeitige Vornahme der inneren Revision notwendig.

2. Eine verminderte Dampfentwicklung und ein größerer Kohlenverbrauch treten ein.

3. Durch das Anrosten der Kessel- und Mantelbleche ist häufiger eine Erneuerung des unteren Teiles der Kesselschüsse, bzw. ein Anschuhen der Bördelwände und Mantelbleche über dem Feuerkastengrundringe notwendig.

4. Verstopfungen des Wasserstandes, Manometers und der Speiseapparate, die eine große Gefahr für den Betrieb bilden, treten nicht selten auf.

Jedenfalls ist es von großer Wichtigkeit, daß bei der Anlage von Wasserstationen die Wasser-verhältnisse, sei es Quell- oder Pumpwasser, mit peinlicher Sorgfalt untersucht und alle Jahr mindestens einmal nachgeprüft werden.

In den letzten Jahrzehnten hat man der Reinigung des Kesselspeisewassers vermehrte Auf-merksamkeit zugewandt und nach dem System von Dehne, Breda, Reiser u. a. m. Wasserent-härtungs- bzw. Reinigungsanlagen, unter Anwen-dung von Kalk und kalzinierter Soda, nebst den nötigen Filtrieranlagen erbaut. Eine aufmerk-same Bedienung dieser Apparate und gewissen-hafte Nachprüfung des gereinigten Wassers ist gleichfalls für die Erhaltung der Feuerkisten und Kessel nebst Armaturen von großem Vorteil.

### d) Streckenverhältnisse.

In der Regel sollte die Ausnutzung einer Lokomotive in direkter Beziehung zu ihren im Zug- und Leerlaufdienst erreichten kilometrischen Leistungen stehen. Allein es können Momente hinzutreten, welche die Abnutzung einer Loko-motive in Vergleich zu den auf anderen Strecken verkehrenden gleichaltrigen Lokomotiven wesent-lich beeinflussen. Abgesehen von den unter a—c aufgeführten Faktoren sind es neben den später noch zu besprechenden Momenten die Strecken-verhältnisse, die für die frühzeitige Ausnutzung einer Lokomotive in Betracht zu ziehen sein würden. Auf Strecken, welche größere Steigungen be-sitzen, müssen die dort verkehrenden Lokomo-tiven mit größeren Füllungsgraden fahren und ist der Dampfverbrauch infolgedessen größer. Natur-gemäß ist aber auch die Beanspruchung des Rostes eine stärkere und deshalb die Abnutzungen an den Feuerkästenwänden, Siederohren, Steh-bolzen und Verankerungen bedeutend größer, als bei Lokomotiven, die mit kleineren Füllungs-graden auf Flachlandstrecken fahren. Auch werden die Rohrwand, Siederohre und Verankerungen einer Lokomotive durch den kräftigeren Dampf-

auspuff auf ersteren Strecken erheblich mehr beansprucht.

Nicht minder wird das Reifmaterial auf Strecken mit stärkeren Neigungen und zahlreichen Kurven mehr der Abnutzung durch Scharflaufen, aber auch durch die häufigere und heftige Wirkung der Luftdruckbremse beim Abwärtsfahren unterliegen, als bei Lokomotiven, welche auf Flachlandstrecken verkehren. In direkter Beziehung zu der größeren Bremswirkung bei der Abwärtsfahrt stehen die frühzeitige Ausnutzung der Achswangen, Achslager, Stangenlager, Bremsgestänge u. a. mehr.

### e) Behandlung im Betriebe.

Von wesentlichem Einfluß auf die Durchführung eines gefahrlosen Betriebes und den guten Zustand einer Lokomotive ist aber deren Unterhaltung und Behandlung im Betriebe. Es ist deshalb stets das Bestreben der Eisenbahnverwaltungen gewesen, ein gut geschultes Personal für diesen Zweck heranzubilden. Neben einer gründlichen Ausbildung im Lokomotiv- und Kesselbau, sowie in der Kenntnis der Materialien, welche zur Herstellung der Bauteile und für den Betrieb notwendig sind, ist es unerläßlich, daß die Anwärter für den Lokomotiv- und Kesseldienst über die physikalischen Grundgesetze wie: allgemeine Eigenschaften, Kenntnis der Wärme und Instrumente für die Messung derselben Dampf- und Kesselspeisewasser, Druck der Luft (Atmosphäre) nebst Messer für denselben, den Begriff der Pferdekraft usw. unterrichtet sind. Man hat deshalb schon seit längerer Zeit seitens der Dampfkessel-Überwachungsvereine Heizerschulen für den Dampfkesselbetrieb und auch neuerdings gleiche Kurse, mit vornehmlicher Berücksichtigung des Lokomotivdienstes, für die Heizeranwärter bei der Staats-Eisenbahnverwaltung eingerichtet bzw. eine noch weitere Ausdehnung derselben in Aussicht genommen.

Bei dem Umfange, den die Verwendung der Elektrizität in neuerer Zeit bei der Eisenbahnverwaltung angenommen hat, ist die Ausbildung der Heizeranwärter in den Grundzügen dieses Gebietes ebenfalls ein Bedürfnis geworden und auch teilweise schon zur Ausführung gekommen.

#### 1. Auswaschen des Kessels.

Als einer der wichtigsten Faktoren für die gute Unterhaltung einer im Betriebe befindlichen Lokomotive ist die Behandlung des Feuers während der Fahrt und der Ruhestellung derselben anzusehen. Es ist deshalb eine sachgemäße Beschickung des Rostes und zwar in der Weise auszuführen, daß derselbe während der Fahrt nicht zeitweise vor der kupfernen Rohrwand vom Feuermaterial entblößt ist. Ist solches, wenn auch nur vorübergehend, der Fall, so tritt

kalte Luft durch die vordere Aschklappe in die Feuerkiste ein, streicht an der Rohrwand hinauf und erzeugt eine Abkühlung, wodurch nicht selten ein Rinnen der Siederohre herbeigeführt wird. Sie dürfen auch andererseits die in die Feuerkiste eingeführten Kohlen nicht unmittelbar an die heißen Feuerkistenwände geworfen werden, damit an diesen keine Temperaturdifferenzen erzeugt und schädliche Spannungen hervorgerufen werden. Aus demselben Grunde ist auch ein längeres Oeffnen der Feuertür, um ein Sinken des Dampfdruckes zu erzielen, zu verwerfen. Falls die Lokomotive, ohne vollständige Entfernung des Feuers, zu fernerer Dienstleistungen hergerichtet werden soll, so sind beim Ausschlacken des Feuers die Feuerkastenwände durch sachgemäße Anordnung des Feuermaterials auf dem Roste ebenfalls gegen Temperaturdifferenzen möglichst zu schützen.

Bei der Außerbetriebsetzung einer Lokomotive ist zunächst, bei nicht ausgerissem Feuer, der Dampfdruck durch Anstellen der Injektoren herabzumindern und der Kessel in der Höhe mit Wasser vollzupumpen, daß bei der nächsten Diensttour ein Anbrennen in der Regel ohne Nachfüllung erfolgen kann; hierauf sind die Aschkappen zu schließen. Ein Anstellen der Speiseapparate darf nach ausgerissem Feuer nicht mehr erfolgen. Besondere Vorschriften für die Außerbetriebsetzung einer Lokomotive, die eigentlich nicht in den Rahmen dieser Abhandlung gehören, bestehen ferner noch und lauten:

«Schließen des Regulators, Stellung der «Steuerung auf die Mitte der Skala, Anziehen der «Tenderbremse, Oeffnen der Zylinderhähne, Beachtung der bei Frostwetter bestehenden Sicherheitsmaßregeln, um eine Beschädigung der Kesselarmaturen, Speiseapparate, Schmierpumpen «pp. durch Einfrieren zu schützen u. a. m.»

Aber auch nicht minder als die Behandlung des Feuers müssen der gute Zustand und sorgfältige Gebrauch die zur Kesselspeisung und Erkennung des Wasserstandes erforderlichen Einrichtungen beim Betriebe einer Lokomotive stets gewährleistet sein, damit nicht infolge Versagens derselben Wassermangel im Kessel auftritt und als Folge davon Betriebsstörungen oder erhebliche Beschädigungen an dem Kessel und der Feuerkiste herbeigeführt werden.

#### 2. Wartung des Feuers.

Zur sachgemäßen Behandlung eines Kessels nebst Feuerkiste gehört aber auch unter allen Umständen ein sorgfältiges Auswaschen und Reinigen vom Kesselstein. Sofern eine Lokomotive in dieser Beziehung vernachlässigt worden ist, findet man nicht selten Ausbeulungen und abgerissene Stehbolzen in den Feuerkistenwänden, sternförmig durch Erglühen eingedrückte Siederohre, im Kessel. Die vorstehend beschriebenen Deformierungen der Siederohre wurden mehrfach

in einer Entfernung von 200—300 mm von der kupfernen Rohrwand entfernt dann gefunden, wenn die Wasserräume zwischen den Siederohren vollständig mit Kesselstein angefüllt waren. Als Folge davon war dann auch eine frühzeitige Abnutzung der Siederohrbörsel, weil sich die Rohrwand nicht genügend abkühlen konnte, eingetreten. Nicht minder treten bei umfangreichen Ablagerungen von Kesselstein auf der Feuerkisten- und Ausbeulungen neben denselben auf.

### 3. Gute Oelung der rollenden und schleifenden Teile.

Neben der sorgfältigen Behandlung des Kessels und der Feuerkiste gilt auch für den Eisenbahnbetrieb das häufiger in plattdeutscher Mundart gebrauchte Sprichwort:

«Wer gut smärt, dä gut fährt!»

Denn es wird bei der Verwendung von reichlichem und gutem Schmiermaterial nicht allein die Zugkraft der Lokomotive weniger in Anspruch genommen als im umgekehrten Falle, sondern es werden auch der Bahn weniger Kosten durch Vornahme von Erneuerungsarbeiten an den schleifenden und rollenden Teilen auferlegt. Nicht selten entstehen aber auch durch mangelhaft geölte Teile unliebsame Betriebsstörungen — Unfälle nicht ausgeschlossen — durch Versagen der Schieber- und Steuerungsmechanismen, Ausschmelzen von Aschlagern u. a. m.

### f) Instandhaltung einer Lokomotive in den Betriebs- und Hauptwerkstätten.

Eine sorgfältige Unterhaltung einer Lokomotive in den vorbezeichneten Werkstätten ist für eine lange Betriebsdauer derselben Grundbedingung. Hierzu gehört in erster Linie eine den technischen Neuerungen in jeder Beziehung angepasste Ausrüstung der betreffenden Werkstätten mit Arbeitsmaschinen, Werkzeugen, Hebevorrichtungen und sonstigen Geräten.

Namentlich muß die mechanische Abteilung, in welcher die Bearbeitung der neuen bzw. auszubessernden Teile vorgenommen wird, so vollkommen ausgerüstet sein, daß das Arbeitsprodukt ohne umfangreiche Nacharbeit und auch möglichst schnell hergestellt werden kann, damit unliebsame Verzögerungen in den Montierabteilungen vermieden werden. Nicht minder müssen auch die Kessel- und Hammerschmiede, sowie sonstige Spezialabteilungen, vorzüglich eingerichtet sein, damit die Arbeiten von Hand auf das geringste Maß beschränkt werden. Zur guten Ausrüstung einer Werkstätte gehören aber nicht allein Maschinen oder sonstige technische Einrichtungen, sondern auch ein gut eingeschulter, zufriedener Arbeiterstamm. Wesentlich für die gute und

schnelle Ausführung der Arbeiten ist sehr häufig eine Spezialisierung derselben, die sich durch besondere Einrichtungen der Arbeitsmaschinen teilweise von selbst vollzieht, zu empfehlen.

Wenn auch häufig der Einwand erhoben wird, daß durch derartige Maßnahmen die Arbeiter zu einseitig und selbst zu Spezialmaschinen würden, so kann dem entgegengehalten werden, daß dieselben sehr häufig, trotzdem es ihnen angeboten wird, ihre Tätigkeit nicht wechseln wollen, weil sie durch die langjährige Einschulung stets gute Verdienste bei Stückarbeit erzielen. Der Nerv der Arbeit, der immer wieder zu einer noch größeren Leistung anregen wird, ist aber der Verdienst.

Nicht zu unterschätzen ist auch die Tatsache, daß ein Arbeiter, der seine Arbeitsmaschine kennt auch solche in allen Teilen gut erhält, wodurch die Lebensdauer derselben gesteigert wird.

Auf gleicher Höhe, wie in den mechanischen Abteilungen, müssen aber auch die Einrichtungen in der Montierwerkstätte stehen. Eine Spezialisierung der Arbeiten in dieser Abteilung, wie: Kessel- und Feuerkisten-, Achsenstand-, Stangen-, Steuerung-, Armatur-, allgemeine Montierarbeiten usw. kann für Eisenbahn-Werkstätten nur empfohlen werden. Durch eine derartige Einrichtung wird gleichfalls erreicht, daß die Spezialwerkzeuge und Maßinstrumente nur der betreffenden Gruppe überwiesen zu werden brauchen, während im anderen Falle eine größere Anzahl Gruppenführer dieselben erhalten müßten. Bei den Ausbesserungen der Lokomotiven gelte als vornehmster Grundsatz:

«Entferne unbarmherzig, wie ein Chirurg, die schadhafte Teile und flicke nicht zu viel.»

So werden häufig — namentlich bei Feuerkistenarbeiten — aus Sparsamkeitsrücksichten Flicker neben Flicker gesetzt, die nicht selten zu Undichtheiten in der Feuerkiste und in Verbindung damit zur Außerbetriebsetzung der Lokomotiven führen. Kostet die gründliche Ausbesserung, wie vorstehend angeführt, auch scheinbar etwas mehr, was z. B. bei einer Feuerkiste nach Abzug des gewonnenen wertvollen Altmaterials nicht so erheblich ist, so kann man doch bei einem durchweg neuen Stück stets die Garantie übernehmen, daß das betreffende Fahrzeug längere Zeit betriebstüchtig ist. Dieser Umstand ist zu Zeiten des regen Verkehrs von außerordentlicher Wichtigkeit. Selbstverständlich soll in dieser Beziehung einer Vergeudung von Material nicht das Wort geredet werden. Bei älteren Lokomotiven, die baldigst ausgemustert werden, soll man umfangreiche Erneuerungen an den Kesseln und Feuerkisten aus wirtschaftlichen Gründen nicht mehr vornehmen, vielmehr die betreffenden Teile so lange zu halten suchen, bis der Ausmusterungszeitpunkt von etwa 20—25 Jahren erreicht ist.

## Ein Beitrag zur Lokomotivgeschichte. XVIII.

Mit 4 Abbildungen.

### Aeltere sächsische Lokomotiven und solcher Herkunft.

Das allseitige lebhaftes Interesse, welches der Aufsatzreihe zum 75jährigen Bestande der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz entgegengebracht wird, hat uns von verschiedenen Seiten noch Stoff zukommen lassen, von dem wir im nachfolgenden an Hand von Abbildungen berichten.

Die erste deutsche Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth, vom Jahre 1835, blieb eine kleine

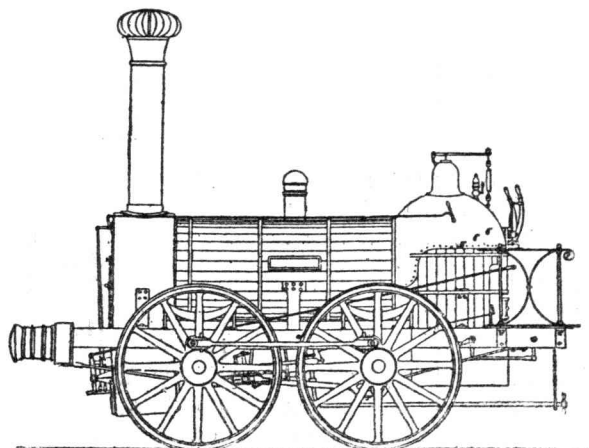


Abb. 71. B Personenzuglokomotive der Leipzig—Dresdner-Bahn.

Gebaut 1836 von Rothwell & Co., Bolton, England.

Sackbahn von 6 km Länge. Ihr folgte als erste große Bahn, 1837, die Leipzig—Dresdner-Bahn. Beide bezogen ihre ersten Lokomotiven aus England. In Abb. 71 ist die B-Lokomotive «Komet» der Leipzig—Dresdner-Bahn dargestellt, die von Rothwell & Co. in Bolton, England, gebaut worden ist. Sie war die kurzrädige Type «Samson», die, wie Hofrat Gölsdorf, Seite 204, Jahrgang 1910, der «Lokomotive» ausführte, einen Rückschritt der Stephenson'schen Bauarten darstellte und daher schon 2 Jahre nach ihrem Erscheinen, 1833, mit einer Schleppachse zur Verlängerung des Radstandes versehen werden mußte.

Die erste deutsche Lokomotive der Leipzig—Dresdner-Bahn war die von Professor Schubert in Dresden entworfene und 1838 in der Maschinenbau-Anstalt Uebigau hergestellte «Saxonia», Abb. 72, deren Abmessungen dem «Komet» ähnlich waren, mit dem Unterschiede, daß auch diese Lokomotive schon eine Schleppachse aufwies und damit die englischen Erfahrungen nur bestätigte. Wir entnehmen beide Abbildungen mit grübler Zustimmung des Verfassers dem Sonderabdrucke eines Aufsatzes von Geh. Baurat a. D. Klien.

2 Jahre später lieferte diese Fabrik eine 2. Lokomotive veränderter Bauart, «Phoenix», für dieselbe Bahn. Weitere Lieferungen sind nicht mehr bekannt, es scheint diese Fabrik wie zahlreiche

andere um jene Zeit und etwas später den Lokomotivbau wieder aufgegeben zu haben.\*

Der Kessel der «Saxonia» von 914 mm Durchmesser enthielt 88 gelötete Messingsiederrohre von 41 mm Durchmesser und 2133 mm lichter Länge.

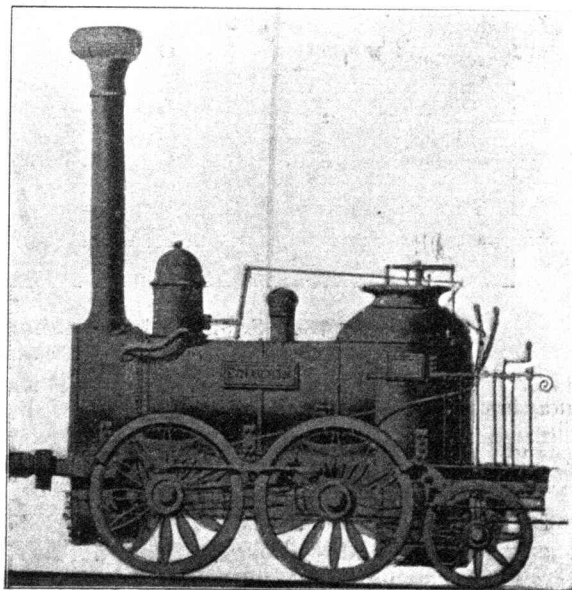


Abb. 72. B 1 Personenzuglokomotive der Leipzig—Dresdner-Bahn.

Gebaut 1838 von der Schiffswerft Uebigau bei Dresden.

Die Feuerbüchse war aus Kupfer. Damals gab es weder Wasserstände noch Manometer. Für erstere gaben Probierhähne den Ersatz, für letztere Probewagen. Die Zylinder von 279 mm Durchmesser und 406 mm Hub lagen geneigt unter der Rauchkammer. Die Umsteuerung erfolgte durch lose Exzenter, die Dampfspannung betrug 4,22 Atm. Am 7. April 1839 trat sie in Dienst und wurde zum Erstaunen aller von Professor Schubert selbst dem Eröffnungszuge nachgefahren.

Im Jahre 1840 erbaute die Sächsische Maschinenbau-Compagnie in Chemnitz nach dem Muster der ihr von der Leipzig—Dresdener E.-B.-Ges. geliehenen Stephenson'schen 1 A 1-Innenzylinder-Maschine «Sturm» den «Pegasus», der nach mehreren Anarbeitungen i. J. 1842 bei der Leipzig—Dresdener-Bahn in Dienst gestellt wurde und bis 1862 im regelmäßigen Betriebe war. Weniger glückte der gleichen Firma die ebenfalls i. J. 1840 gebaute «Teutonia», eine vierräderige Maschine mit stehendem Kessel. Für den damaligen Oberbau zu schwer, wurde sie nach einigen Probefahrten auf der Strecke Magdeburg—Schönebeck der Magdeburg—Leipziger-Bahn an die Buckauer Dampfschiffahrts-Gesellschaft verkauft.

\* Siehe «Z. V. D. J.», Jahrgang 1908, Seite 460, C. Matschoss: Johann Andreas Schubert und die erste in Deutschland erbaute Lokomotive.

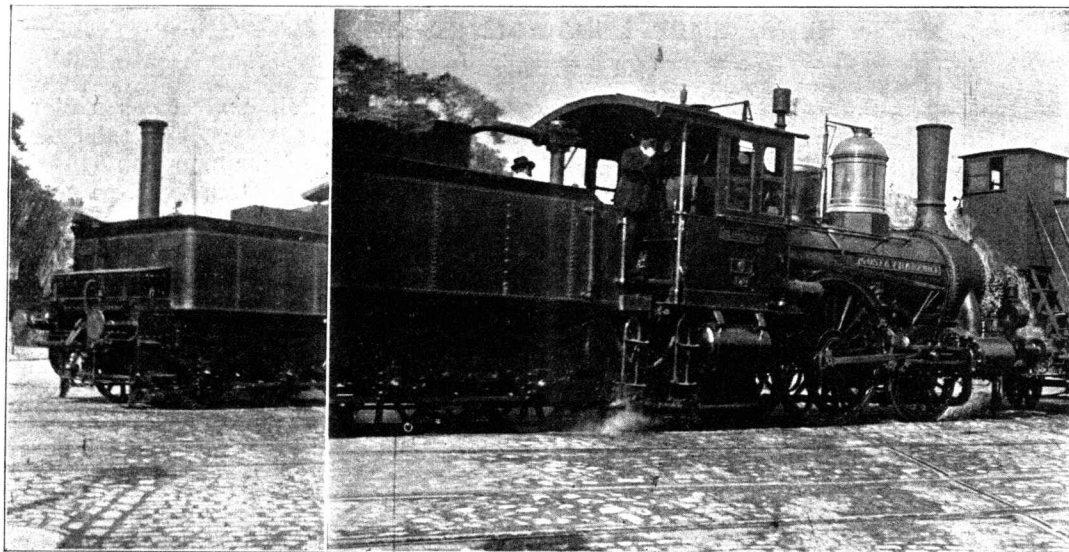


Abb. 73. 1 A 1 Schnellzuglokomotive «Gustav Harkort» der kgl. sächsischen St.-B.  
Gebaut 1865 von A. Borsig, Berlin, F.-Nr. 1810 für die Leipzig - Dresdner-Bahn.

Zylinder . . . . .	381 × 508 mm	Rostfläche . . . . .	0·91 m <sup>2</sup>
Laufreddurchmesser . . . . .	1230 «	Heizfläche . . . . .	85·2 «
Treib- « . . . . .	1845 «	Leergewicht . . . . .	26·79 t
Radstand . . . . .	4080 «	Dienstgewicht . . . . .	29·79 «
Dampfspannung . . . . .	7·5 at.	Treibgewicht . . . . .	14·87 «

Diese vier Maschinen sind die einzigen, die bis zur Aufnahme des Lokomotivbaues durch Hartmann in Chemnitz 1847 im Königreich Sachsen gebaut worden sind.

Diese Mitteilungen verdanken wir Herrn Prof. Gaiser, dem Verfasser der «Cramptonlokomotive».

Von Herrn W. Nolte, Hannover, erhielten wir in Abb. 73 eine schöne Aufnahme der 1 A 1 Schnellzuglokomotive «Gustav Harkort» der kgl. sächsischen St.-B. Es ist

Bahn-Nr. 6 geführt und war noch bis zum Jahre 1902 auf der Strecke Leipzig—Altenburg im Personenzugdienst tätig. Im Gegensatz zu der Abb. 59, stellt sie den letzten Zustand dar mit großem

Führerhaus, welches die Heuschoberfeuerbüchse deckt, Schleiferbremse mit liegender Luftpumpe, mit Schalldämpfer am Auspuff und der Kirchweger'schen Speisewasservorrichtung mit dem zweiten Schlot am Tender, sowie deren Standrohr mit Drosselventil. Die blanke Domverschalung

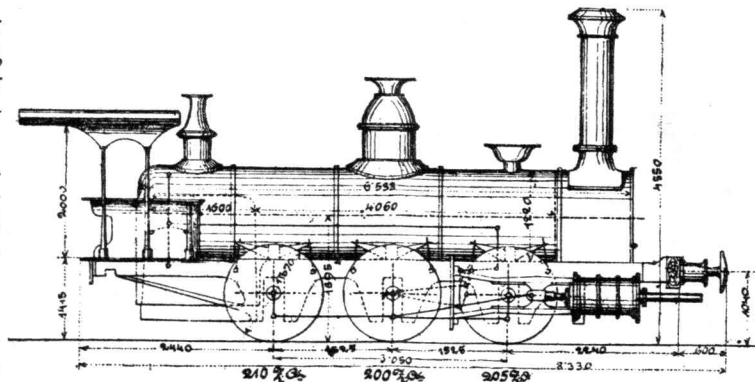


Abb. 74. C Güterzuglokomotive, Serie 133, der k. k. österr. St.-B.

Gebaut 1858—1859 für die Südnorddeutsche Verbindungsbahn, von R. Hartmann in Chemnitz.

Zylinderdurchmesser . . . . .	411 mm	w. Heizfläche der Rohre . . . . .	99·0 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	610 «	« « « Box . . . . .	7·1 «
Treibradurchmesser . . . . .	1382 «	« « « Total . . . . .	106·1 «
Radstand . . . . .	3050 «	Belastung der 1. Achse . . . . .	10·25 t
Rostfläche . . . . .	1411 × 1037 = 1·46 m <sup>2</sup>	« « 2. « . . . . .	10·0 «
179 Feuerrohre, Durchmesser . . . . .	47·5/52 mm	« « 3. « . . . . .	10·5 «
Länge . . . . .	4005 »	Leergewicht . . . . .	28·0 «
Dampfspannung . . . . .	7 Atm.	Dienstgewicht . . . . .	30·75 «

dies eine ebenfalls von der ehemaligen Leipzig—Dresdner-Bahn beschaffte Lokomotive, wie die «Böhlen Nr. 2» («Lokomotive 1912, Seite 278, Abb. 59) mit den gleichen Abmessungen. Sie wurde 1865 von Borsig in Berlin gebaut, unter F.-Nr. 1810, später 1876 vom Staate übernommen, erst als Betriebs-Nr. 556, vom Jahre 1891 aber als

aus Messingblech zeigt noch die alten Gesimsleisten oben und das Säuleneck am Fuße, der Sandkasten aber ist neu hinzugekommen.

Vor der Laufachse läßt sich aus der Rauchkammer herabtretend noch jenes Auspuffrohr erkennen, welches den überschüssigen Dampf zum Tender führte, wo das erwähnte Standrohr mit

Drosselventil ersichtlich ist, während der überschüssige Dampf durch den 2. Schlot am Tender entwich.

Bezüglich der österreichischen Lieferungen der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz, vormals R. Hartmann, wurden wir von sehr geschätzter Seite noch auf die jetzige Serie 133 der k. k. österr. St.-B. aufmerksam gemacht, welche heute noch in 12 Stücken vorhanden ist, aber schon zum Abbruch bestimmt, in den nächsten Jahren verschwinden wird.

Da von diesen Maschinen leider nirgends mehr eine Photographie vorhanden ist, bringen wir in Abb. 74 das ursprüngliche Typenblatt der österr. Nordwestbahn. Von dieser Maschine wurden im Jahre 1858—1859 28 Stück für die Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn (Pardubitz—Reichenberg) geliefert, denen im Jahre 1870 noch weitere 4 Stück folgten, die als Reihe IV, Bahn-Nr. 101—132 geführt wurden. Sie hatten von der damaligen österreichischen und süddeutschen Gepflogenheit abweichende Innenrahmen, sehr kurzen Radstand und tiefen Kessel von 7 Atm. Dampfspannung. Der Dampfdom sitzt am mittleren Kesselschuß, am vorderen eine Füllschale. Die Tragfedern sind unabhängig und liegen alle oben. Die innen liegende Stephensonsteuerung wird durch Hebel umgesteuert. Der Rahmen war ähnlich den

Tenderrahmen aus Doppelblech und ebenso auch zwischen den Achslager-Führungen hinaufgezogen.

Wie aus den unter der Abbildung gelegenen Abmessungen hervorgeht, war die Maschine für 10 t Achsdruck bestimmt, also für damals schon als schwächere Type ausgeführt, wo in der Regel 12 t das mindeste waren und ziemlich häufig Werte zwischen 13 und 14 t anzutreffen waren.

Wie bereits erwähnt, sind die Maschinen 101—112 vom Staate bei der Verstaatlichung übernommen worden, da sie aus den Jahren 1888—1898 stammende neue Kessel mit 10 Atm. Spannung und 1·55 m<sup>2</sup> Rostfläche besaßen. Trotz der großen Räder, die für 55 km/St. geeignet waren, hatten sie zufolge des kurzen Radstandes nur 45 km/St. Grenzggeschwindigkeit. Später wurden bedeutend stärkere C-Lokomotiven der Reihe XIII beschafft, mit 1·91 m<sup>2</sup> Rost- und 148·9 m<sup>2</sup> Heizfläche bei 41 t Dienstgewicht. Noch heute stehen die 12 alten Maschinen auf den Bahnknotenpunkten im Verschubdienst und erregen durch ihren schönen Radkasten noch Aufsehen. Vielleicht gelingt es einem Freunde unserer Zeitschrift diese Lokomotive photographisch festzuhalten, um sie mit ihrem heutigen Aussehen der Vergessenheit zu entreißen.

Steffan.

### Russische Schnellzüge.

In der Mainummer der «Lokomotive» ist von Herrn J. Petraschek, Dresden, eine Zusammenstellung betreffend die Leistungen Europäischer Schnellzüge veröffentlicht worden. Nach dem Titel wäre auch Rußland dabei, das in der Tabelle VIa nur mit der Strecke Lüban—St. Petersburg vertreten ist, welche Strecke mit bloß 69·02 km/St. Reisegeschwindigkeit zurückgelegt wird, das heißt weniger als 70 km und deshalb von mir weggelassen wurde. (Tabelle VIa.) Da die Tabelle VIb aber gänzlich fehlt, so erlaube ich mir nachfolgende Tabellen in der von Herrn Petraschek gewählten Form zu veröffentlichen.

Wie daraus zu ersehen, ist die Anzahl der über 100 km ohne Aufenthalt durchfahrenen Strecken in Rußland sehr groß, besonders wenn man die geringe Verkehrsdichte in Rußland in Vergleich zu England, Deutschland, Frankreich und Oesterreich in Erwägung zieht.

#### 1) Fahrplanmäßige Fahrgeschwindigkeit zwischen zwei Aufenthalten

(über 70 km/St.) Zur Tabelle VIa.

Strecke	Bahn	km	Fahrzeit	Fahrgeschw. km/St.	Std. Min.
1 Gatschina-Luga	N.-W.-Stsb.	92	1 11	77·8	
2 Orscha-Krassnoje	Alex.- »	51	0 42	72·9	
3 Bologoje-Twer	Nikol.- »	163	2 17	71·4	
4 Bologoje-M. Wischera	» »	158	2 15	70·2	
5 Orscha-Smolensk	Alex.- »	119	1 42	70·0	

#### 2) Ohne Aufenthalt durchfahrene Strecken

(über 100 km.) Zur Tabelle VIb.

Strecke	Bahn	Fahrzeit	Fahrgeschw. km/St.	Streckenlänge km	Std. Min.
1 Wilna-Dwinsk (Dünaburg)	N.-W.-Stsb.	2 37	65·7	172	
2 Kalkuhnen-Wilna	« « «	2 27	67·8	166	
3 Twer-Moskau	Nikol.- «	2 31	66·0	166	
4 Bologoje-Twer	« « «	2 17	71·4	163	
5 Dwinsk-Nowowileisk	N.-W.- «	2 26	67·0	163	
6 Bologoje-M. Wischera	Nikol.- «	2 15	70·2	158	
7 Lapy-Warschau	N.-W.- «	2 12	68·2	150	
8 Pskow (Pleskau)-Luga	« « «	2 00	68·5	136	
9 Charkow-Jsüm	Nord-Donetz.	2 40	50·3	134	
10 Wjasma-Moshaisk	Alex.-Stsb.	2 07	62·8	133	
11 Borissow-Orscha	« « «	2 11	60·5	132	
12 Wologda-Bui	Nord- «	2 20	55·7	130	
13 Nik. Paloma-Scharja	« « «	2 22	54·9	130	
14 Korssowka-Dwinsk	N.-W.-Stsb.	1 55	67·3	129	
15 Pskow-Korssowka	« « «	1 58	64·6	127	
16 Wilna-Druskeniki	« « «	1 52	67·5	126	
17 Ljanganowo-Swetscha	Nord- «	2 13	56·4	125	
18 Tscherepowetz-Wologda	« « «	2 15	55·1	124	
19 Nik. Paloma-Bui	« « «	2 13	54·1	120	
20 Orscha-Smolensk	Alex.- «	1 42	70·0	119	
21 Swetscha-Scharja	Nord- «	2 03	57·6	118	
22 Moskau-Golutwin	Mosk.-Kazan	1 51	63·2	117	
23 Baranowitschi-Luninetz	Polessje-Sts.	2 05	55·7	116	
24 Melitopol-Alexandrowsk	Süd- «	1 52	60·0	112	
25 Moshaisk-Moskau	Alex.- «	1 44	63·5	110	
26 Ssarny-Luninetz	Polessje- «	1 54	56·3	107	
27 Newinnomyskaja-Min. Wody	Wladikawk.	2 02	52·6	107	
28 Losowaja-Slawjansk	Süd-Stsb.	1 45	60·5	106	
29 Warschau-Iwangorod	Weichsel-«	1 45	58·9	103	
30 Kowno-Wilna	N.-W.- «	1 46	58·3	103	
31 Baranowitschi-Pogodino	Alex.- «	1 50	56·2	103	
32 Ufa-Ascha Balaschefsckaja	Ssam.-Zl.-«	2 20	44·1	103	
33 Dorogobush-Smolensk	Alex. «	1 37	63·1	102	



In der Fahrgeschwindigkeit ist in Rußland gegenwärtig ein großer Fortschritt zu vermerken, der es von der letzten Stelle bis neben Oesterreich heraufgebracht hat, wobei das bekannte große Gewicht der russischen Schnellzüge nicht gefallen, sondern eher gestiegen ist. Vor 10 Jahren war in Rußland noch keine einzige Strecke zu verzeichnen, die mit 60 km/St. Reisegeschwindigkeit zurückgelegt wurde. Es ist das unbestritten

das Verdienst des Ingenieurs N. Schtschukin, gegenwärtig Gehilfe des Ministers der Wegekommunikationen, der mit großer Energie auf den Staatsbahnen die Verbreitung leistungsfähiger 2 C und 1 C 1 Lokomotiven durchsetzte und zahlreiche erfolgreiche Probefahrten veranstaltet hat.

F. Krüger, Ingenieur,  
Gehilfe des Traktionschefs der Nord-Donetz-Eisenbahn, Charkow, Rußland.

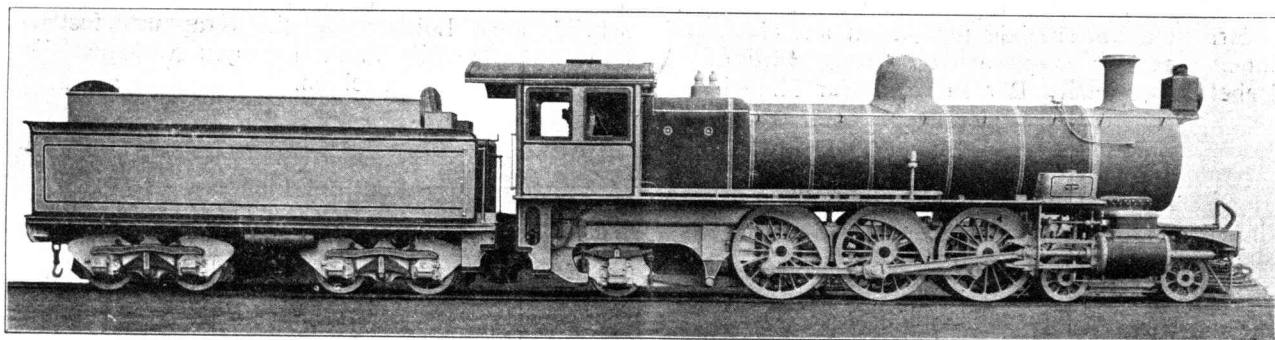
## 2 C 1 Pacific-Personenzuglokomotive für 1067 mm Spur der Südafrikanischen Eisenbahnen.

Gebaut von den Vulcan-Werken in Newton-Le Willows, England.<sup>1</sup>

Mit 1 Abbildung.

Im Laufe des Herbstes 1912 sind unter anderen zahlreiche 2 C 1 Lokomotiven vom obgenannten Werke für die südafrikanischen Bundesstaatsbahnen geliefert worden, die ob ihrer gewaltigen Abmessungen die Achsdrücke vieler

fentlicht und können darauf hinweisen, daß schon 1904 die erste 2 C 1 Lokomotive für Südafrika von dem «Vulcan» geliefert wurde,<sup>2</sup> allerdings mit schmaler Feuerbüchse von 2·03 m<sup>2</sup> Rostfläche und 61 t Dienstgewicht, gegenüber 3·1 m<sup>2</sup> der vor-



### 2 C 1 Pacific-Personenzuglokomotive für 1067 mm Spur der Südafrikanischen Eisenbahnen.

Gebaut von den Vulcan-Werken in Newton-Le-Willows, England.

Maschine:		w. Heizfläche insgesamt	
Zylinderdurchmesser	483 mm	Belastung der 1. Achse.	191·2 m <sup>2</sup>
Kolbenhub	711 »	» » 2. »	5·7 t
Laufrad-Durchmesser	877 »	» » 3. »	5·7 »
Treibrad »	1549 »	» » 4. »	15·9 »
Schlepprad »	966 »	» » 5. »	15·95 »
gekuppelter Radstand	3251 »	» » 6. »	15·95 »
Drehgestell »	1880 »	Treibgewicht	47·8 »
Schlepprad »	2290 »	Dienstgewicht	72·11 »
Gesamt »	8965 »	Größte Höhe	3912 mm
Laufachslagerhals	133×254 »	Tender:	
Treib »	203×254 »	Raddurchmesser	953 mm
Schlepp »	152×305 »	Drehgestell-Radstand	1098 »
Kesselmitte ü. S. O. K.	2260 »	Ganzer »	5109 »
kl. i. Kesseldurchm.	1524 »	Achslagerhals	140×258 »
Dampfspannung	14 Atm.	Wasservorrat	18·1 t
Rostfläche	3·17 m <sup>2</sup>	Kohlenvorrat	10·7 »
184 Feuerrohre, Durchm.	57·1 mm	Dienstgewicht	49·3 »
Lichte Länge derselben	5423 »	Lokomotive:	
w. Heizfläche »	178·0 m <sup>2</sup>	Radstand	17025 mm
» » d. Box	13·2 »	Dienstgewicht	121·41 t

Vollspurlokomotiven überschreiten und Zeugnis davon geben, auf welcher hohen Stufe nunmehr die südafrikanischen Schmalspurbahnen stehen. Wir haben seit Jahren alle neuen Lokomotiv-Bauformen Südafrikas in unserer Zeitschrift veröf-

stehenden Breitboxlokomotive bei 72·11 t Dienstgewicht.

Der Kessel liegt 2260 mm ü. S. O. K., also verhältnismäßig nieder, mit einer breiten und

<sup>1</sup> Eine geschichtliche Notiz über diese alte Fabrik findet sich auf Seite 91, Jahrg. 1910.

<sup>2</sup> Siehe unseren Aufsatz: Die Lokomotiven der südafrikanischen Centralbahn und Capland-Staatsbahn, Jahrg. 1908, Seite 236, Abb. 2.

tiefen Belpairefeuerbüchse, deren Vorder- und Rückwand beide geneigt sind und einem Langkessel aus drei ineinander geschobenen Schüssen, von denen der vordere kleinste einen lichten Durchmesser von 1524 mm bei 16 mm Blechstärke aufweist. Die Feuerbüchsenbleche sind aus Kupfer von 15·8 mm, bzw. 25·4 mm Stärke bei der Rohrwand. Der Langkessel enthält 184 Feuerrohre von 57·1 mm Durchmesser bei 5423 mm Länge zwischen den Rohrwänden. Die Kesselspeisung erfolgt durch zwei Injektoren von Gresham, die beiden Sicherheitsventile sind nach der bekannten Bauart der Popventile. Der Hauptrahmen innen von der Brust bis zur Feuerbüchse reichend ist als Barrenrahmen aus Panzerplatten solid hergestellt und durch ein kräftiges schweres Stahlgußstück mit dem die Feuerbüchse umfassenden Außenrahmen verbunden. Das Drehgestell mit Pendelaufhängung besteht der geringen Breite wegen fast ganz aus Stahlguß. Die Schlepachse ist in einem als Außenrahmen ausgebildeten Deichselgestell gelagert, dessen Drehpunkt unterhalb der Feuerbüchsen-Rohrwand liegt. Das Drehgestell ist jederseits durch eine gemeinsame Blattfeder belastet, die Tragfedern der Kuppel- und

Schleppräder liegen oberhalb der Achslager und sind mit Ausnahme des rückwärtigen Kuppelräderpaares durch Ausgleichhebel verbunden. Die Radsterne sind aus Stahlguß, die Radreifen durchwegs 76 mm stark, jene der mittleren Kuppelräder sind ohne Spurkränze.

Die Zylinder nach amerikanischer Bauart sind zu einem Sattel ausgebildet, die Schieberkasten außenliegend. Die innenliegende Stephensonsteuerung wirkt durch einen Umkehrhebel auf die nach Bauart Richardson entlasteten Flachschieber. Die Maschine ist mit Dampfbremse ausgerüstet, mit Bremsklötzen zwischen den hinteren Kuppelrädern, während für den Tender und den Wagenzug die selbsttätige Luftsaugbremse vorgesehen ist. Die Schmierung der Kolben erfolgt durch einen Sichtöler, Bauart De Limon. Der vierachsige Tender läuft auf zwei Drehgestellen mit Außenrahmen und unten liegender gemeinsamer Tragfeder. Er faßt bedeutende Vorräte an Wasser und besonders an Kohle, da die Maschine für die Karoo-Wüstenstrecke bestimmt ist. In ihrer Verbindung von amerikanischer und englischer Bauweise stellt die Maschine jedenfalls eine hervorragende Leistung der Schmalspur dar.

Steffan.

## Neue Erfahrungen im Betriebe mit der durchgehenden Güterzugsbremse «System Hardy».

Von W. Glanz, herzoglicher Bahndirektor in Blankenburg.

Bericht an den in Blankenburg, Harz, 4. bis 6. Juni 1913 tagenden Ausschuß für technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Im Anschluß an den von mir auf der Technikerversammlung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen am 6. Mai 1910 zu Straßburg erstatteten mündlichen Bericht über

gelegentlich einer zum Studium der Luftsaugbremse im Jahre 1903 unternommenen Reise nach Oesterreich-Ungarn, Bosnien und der Hercegovina gegebenen Unterlagen sollten die Unterhaltungskosten daselbst damals betragen:

für eine Lokomotive und Jahr	32— M
» einen Bremswagen »	» 11·20 »
» » Leitungs »	» » 5·60 »

### Erfahrungen im Betriebe mit der durchgehenden Güterzugsbremse «System Hardy»<sup>1</sup>

gestatte ich mir in folgendem weitere Mitteilungen über die von mir in den letzten Jahren gemachten Erfahrungen, besonders über die Unterhaltungskosten dieser Bremsart zu geben:

Wie ich in meinem Straßburger Bericht seinerzeit mitteilte, waren seit Einführung der Hardy-Bremse für den Güterzugsbetrieb auf unseren Linien bis zur Berichterstattung (Mai 1910) erst wenige (rund 2) Jahre verstrichen, so daß sich für die Instandhaltung der damals noch durchwegs als neu anzusehenden Bremsausrüstungen folgende überraschend niedrige Instandhaltungskosten ergaben, nämlich:

für eine Lokomotive und Jahr	4·50 M
» einen Wagen »	» 2·45 »

Nach den von der Hauptwerkstatt Sarajevo der Bosnischen Staatsbahnen mir ge-

Auf Ansuchen verschiedener größerer Eisenbahnverwaltungen, welche Interesse daran hatten, näheres über die Unterhaltungskosten der Luftsaugbremse, besonders derjenigen Kosten zu erfahren, welche für die Unterhaltung der Hardy-Bremse an freizügigen Güterwagen erwachsen, habe ich im Jahre 1911 die Kosten der Unterhaltung der Hardy-Bremse an den diesseitigen Lokomotiven, Personen-, Gepäcks- und Güterwagen ermittelt.

Da gelegentlich der im Jahre 1911 aufgestellten und nachstehend wiedergegebenen «Uebersicht der Instandhaltungskosten» der mit der selbsttätigen Niederdruck-Luftsaugbremse Hardy versehenen Betriebsmittel der «Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft» die Kosten in Rücksicht auf die seit der Einführung der Hardy-Bremse damals immer noch als kurz zu bezeichnende Betriebsdauer noch sehr gering waren und tatsächliche Unterlagen über die nach längeren Betriebsjahren in Wirklichkeit entstehenden Unterhaltungskosten immer noch nicht

<sup>1</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jhg. 1910, Seite 153.

vorlagen, so konnten in dieser Uebersicht die renden Ausbesserungen zunächst nur der Unterhaltungskosten (Löhne und Material) für Wahrscheinlichkeit nach eingesetzt die in regelmäßigen Zeitabständen wiederkehren werden.

### Uebersicht

der Instandhaltungskosten der mit der selbsttätigen Niederdruck-Luftsaugbremse Hardy versehenen Betriebsmittel der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft.

#### Bestand der Betriebsmittel 1910.

26 Stück Lokomotiven, davon 14 Stück mit Bremszylindern und 12 Stück ohne Bremszylinder.  
 86 Stück Personen-, Post- und Gepäckwagen, davon 63 Stück mit Bremszylindern und 23 Stück ohne Bremszylinder.  
 844 Stück Güterwagen, davon 351 Stück mit Bremszylindern und 493 Stück ohne Bremszylinder.

#### a) Instandhaltungskosten der Lokomotiven.

Lfd. Nr.	Arbeitsausführung	Zeitabstände	Kosten		Mithin Anteil für ein Jahr		
			Material M Pf.	Lohn M Pf.	Material M Pf.	Lohn M Pf.	Summa M Pf.
1	1 Bremsschieber abrichten . . . . .	jährlich	—	5.—	—	5.—	5.—
2	1 Bremszylinder untersuchen . . . . .	»	—	7.50	—	7.50	7.50
3	1 Rollring auswechseln . . . . .	alle 2 Jahre	8.—	—	4.—	—	4.—
4	1 Deckeldichtungsring auswechseln . . . . .	alle 2 Jahre	1.—	—	—50	—	—50
5	1 Kautschukstopfbüchse auswechseln . . . . .	jährlich 2 mal	1.15	—50	2.30	1.—	3.30
6	2 Zylinderschläuche auswechseln . . . . .	alle 2 Jahre	4.—	—40	4.—	—40	4.40
7	2 Kupplungsschläuche auswechseln . . . . .	jährlich	9.25	—40	18.50	—80	19.30
8	2 Dichtungsringe auswechseln . . . . .	jährlich 4 mal	—40	—10	3.20	—80	4.—

Für eine Lokomotive mit Bremszylindern . . . . . 48.— M  
 » » » ohne Bremszylinder (Pos. 1, 7 und 8) . . . . . 28.30 »  
 also jährlich durchschnittlich 14 . 48.— M + 12 . 28.30 = rd.  $\frac{1012.—}{26}$  = 39.— M

für jede Lokomotive; oder bei einer Jahresleistung (z. B. in 1910) von 601.550 Nutzkilometern  $\frac{101.200}{601.550}$  Pf. = 0.168 Pfennige für jeden geleisteten Nutzkilometer.

#### b) Instandhaltungskosten der Luftsaugbremse an Personen-, Post- und Gepäckwagen.

Lfd. Nr.	Arbeitsausführung	Zeitabstände	Kosten		Mithin Anteil für ein Jahr		
			Material M Pf.	Lohn M Pf.	Material M Pf.	Lohn M Pf.	Summa M Pf.
1	1 Bremszylinder untersuchen . . . . .	jährlich	—	4.—	—	4.—	4.—
2	1 Rollring auswechseln . . . . .	»	8.—	—	8.—	—	8.—
3	1 Deckeldichtungsring auswechseln . . . . .	»	1.—	—	1.—	—	1.—
4	1 Kautschukstopfbüchse auswechseln . . . . .	2 mal jährlich	1.10	—50	2.20	1.—	3.20
5	2 Zylinderschläuche auswechseln . . . . .	alle 6 Jahre	4.—	—60	1.35	—10	1.45
6	2 Kupplungsschläuche auswechseln . . . . .	alle 2 Jahre	9.25	—40	9.25	—40	9.65
7	2 Dichtungsringe auswechseln . . . . .	jährlich 2 mal	—40	—10	1.60	—40	2.—
8	Absaugen wegen Dichtheitsprobe						
	a) Bremswagen . . . . .	jährlich	—	1.25	—	1.25	1.25
	b) Leitungswagen . . . . .	»	—	—50	—	—50	—50

Für einen Wagen mit Bremszylinder Pos. 1 bis 7 und Pos. 8 a . . . . . = 30.55 M  
 » » » nur mit Leitung Pos. 6, 7 und 8 b . . . . . = 12.15 »  
 Für 63 Personen-, Post- und Gepäckwagen mit Bremse . . . . . 30.55 . 63 = 1924.65 M  
 » 23 » » » » ohne Bremse . . . . . 12.15 . 23 = 279.45 »

2204.10 M

also jährlich durchschnittlich  $\frac{2204.10}{86}$  = 25.63 M für einen Personenwagen oder bei einer Leistung (in 1910) von rd. 3,517.168 Achskilometern  $\frac{220.410}{3,517.168}$  Pf. = 0.063 Pfennige für jeden von den Personen-, Post- und Gepäckwagen geleisteten Achskilometer.

c) Instandhaltungskosten der Luftsaugebremse an **Güterwagen**.  
 351 Güterwagen mit Bremszylindern  
 493 » ohne Bremszylinder nur mit Leitung.

Lfd. Nr.	Arbeitsausführung	Zeitabstände	Kosten		Mithin Anteil für ein Jahr		
			Material M Pf.	Lohn M Pf.	Material M Pf.	Lohn M Pf.	Summa M Pf.
1	1 Bremszylinder untersuchen . . . . .	alle 3 Jahre	—	4—	—	1·35	1·35
2	1 Rollring auswechseln . . . . .	alle 6 Jahre	8—	—	1·35	—	1·35
3	1 Deckeldichtungsring auswechseln . . . . .	alle 3 Jahre	1·20	—	—·40	—	—·40
4	1 Kautschukstopfbüchse auswechseln . . . . .	alle 3 Jahre	1·10	—·50	—·40	—·20	—·60
5	2 Zylinderschläuche auswechseln . . . . .	alle 6 Jahre	4—	—·40	1·35	—·15	1·50
6	2 Kupplungsschläuche auswechseln . . . . .	alle 2 Jahre	9·25	—·40	9·25	—·40	9·65
7	2 Dichtungsringe auswechseln . . . . .	2 mal jährlich	—·40	—·10	1·60	—·40	2—
8	Absaugen zwecks Dichtheitsprobe						
	a) Bremswagen . . . . .	jährlich	—	1·25	—	—	1·25
	b) Leitungswagen . . . . .	»	—	—·50	—	—	—·50
	Mithin Bremswagen . . . . .						18·10
	» Leitungswagen . . . . .						12·15

Zur bahnamtlichen Untersuchung gelangen in dreijährigen Zeitabständen

$$\frac{351}{3} = \text{rd. 117 Bremswagen und}$$

$$\frac{493}{3} = \text{rd. 165 Leitungswagen,}$$

hierzu rd. 20% für unvorhergesehene Untersuchungen (Heiß- oder Scharfläufer usw.) an Bremswagen und rd. 5% für unvorhergesehene Untersuchungen (Heiß- oder Scharfläufer usw.) an Leitungswagen,

$$= 117 + 23 = 140 \text{ Stück Bremswagen und}$$

$$= 165 + 10 = 175 \text{ » Leitungswagen.}$$

Die Kosten der Instandhaltung betragen somit jährlich im Durchschnitt:

Für einen Bremswagen Pos. 1 bis 7 und 8 a . . . . . = 18·10 M

» » Leitungswagen Pos. 6, 7 und 8 b . . . . . = 12·15 »

» 140 Stück Bremswagen 18·10 M · 140 . . . . . = 2534— »

» 175 » Leitungswagen 12·15 M · 175 . . . . . = 2126— »

4660— M

also jährlich durchschnittlich  $\frac{4660}{315} = 14·86$  M für jeden zu untersuchenden Güterwagen, oder jährlich durchschnittlich

$\frac{4660}{844} = 5·52$  M für jeden vorhandenen Güterwagen, oder für jeden von den Güterwagen im Jahre 1910 zurückgelegten Achskilometer von 23,645.852:

$$\frac{4660}{23,645.852} = 0.0197 \text{ Pfennige.}$$

Die in dieser Weise ermittelten Kosten sind folgende:

für eine Lokomotive und Jahr . 39— M

» 1000 Lokomotiv-Nutzkilometer 1·68 »

» einen Personenwagen und Jahr 25·63 »

» 1000 Personenwagen-Achskilometer . . . . . 0·63 »

» einen Güterwagen und Jahr . 5·52 »

» 1000 Güterwagen-Achskilometer 0·197 »

Um nun aber allmählich der Wirklichkeit entsprechende genaue Unterlagen über die für die Unterhaltung der Hardy-Bremse an Lokomotiven, Personen-, Post- und Gepäcks- und Güterwagen erwachsenen Kosten zu erhalten, habe ich angeordnet, daß die für die Unterhaltung der Luftsaugebremse an unseren Betriebsmitteln für Löhne und Material entstehenden Kosten besonders ausgeworfen und in den Vierteljahrsabschlüssen der Werkstatt besonders nachgewiesen werden.

Die auf die Anzahl und Leistungen unserer Betriebsmittel entfallenden wirklichen Kosten sind für die beiden letzten Rechnungsjahre 1911 und 1912 folgende:

	1911 M	1912 M	1911/12 M
Für eine Lokomotive und Jahr . . . . .	29 05	17·70	23·58
» 1000 Lokomotiv-Nutzkilometer . . . . .	1·36	0·79	1·07
» einen Personenwagen . . . . .	5·04	5·74	5·39
» 1000 Personenwagen-Achskilometer . . . . .	0·13	0·15	0·14
» einen Gepäcks- u. Güterwagen und Jahr . . . . .	2·48	3·44	3·14
» 1000 Gepäcks- u. Güterwagen-Achskilometer . . . . .	0·09	0·12	0·11

Vergleicht man die obenstehend seinerzeit überschläglich ermittelten Unterhaltungskosten und die vorstehend auf Grund wirklicher Unterlagen tatsächlich entstandenen Unterhaltungs-

kosten, so ergibt sich die erfreuliche Tatsache, daß die für die Unterhaltung der Hardy-Bremse tatsächlich entstandenen Unterhaltungskosten hinter den seinerzeit überschläglich ermittelten Unterhaltungskosten erheblich zurückbleiben.

Was die betrieblichen Erfahrungen selbst betrifft, so muß ich wiederholt betonen, daß die Regulierfähigkeit der Bremse ganz ausgezeichnet ist, daß Zugzerreißen auch langer Güter- und gemischter Züge bis zu 120 Achsen niemals vorgekommen sind, und daß sich auf den Steilrampen der Zahnradbahn diese Bremse als die sicherste Stütze des Betriebes erwiesen hat. Das Zug- und Rangier-

personal ist völlig mit der sehr einfachen Bedienung der Bremse und Bremszylinder vertraut, so daß irgendwelche Anstände nicht mehr vorgekommen sind.

Meiner Meinung nach würde die schnellwirkende automatische Niederdruckbremse System Hardy die einfachste praktischste und betrieblich sicherste Lösung einer kontinentalen durchgehenden Güterzugbremse bedeuten, man muß nur den Mut haben, alle Rücksichten über Bord zu werfen und ein System zu akzeptieren, dem alle kontinentalen Staaten mit normaler Spurweite 1'435 m zustimmen könnten und das ist die neueste Niederdruckbremse.

### Die Eisenbahnen Australiens.

Mit den Staatsbahnen der einzelnen Bundesstaaten, die ein Netz von 24.270 km umfassen und den Privatbahnen besitzt ganz Australien insgesamt 26.810 km Eisenbahnen. Es kommen fünf verschiedene Spurweiten vor: Breitspur (1'601 m), Regelspur (1'435 m), Kapspur (1'067 m) und zwei verschiedene Schmalspurweiten (0'762 und 0'610 m). Da die Verteilung der verschiedenen Spuren ganz regellos ist, wird sehr über die dadurch bedingten Erschwernisse geklagt, wenn Güter bei Versendung auf größere, ja selbst häufig auf kleinere Entfernungen von einem Netz auf ein anderes mit anderer Spur übergehen. Nicht einmal die Netze der einzelnen Staaten sind in einheitlicher Spur angelegt. Von dieser Verworrenheit gibt die

nachstehende Zusammenstellung ein anschauliches Bild:

Staat	Breit-spur 1'601 m	Regel-spur 1'435 m	Kap-spur 1'067 m	Schmalspur		Ins-gesamt
				0'762 m	0'610 m	
Neusüd-wales .	72	6.124	64	—	—	6.260
Victoria . . .	5.429	—	6	130	—	5.565
Queensland . .	—	—	6.093	—	130	6.223
Westaustra-lien . . .	—	—	4.320	—	—	4.320
Südaustralien	965	—	2.402	—	—	3.367
Tasmanien . .	—	—	997	—	76	1.073
Insgesamt	6.466	6.124	13.882	130	206	26.808

Danach erfreut sich von den einzelnen Staaten nur Westaustralien eines Netzes von einheitlicher Spur, bei allen anderen kommen zwei, in Neusüd-wales und Victoria sogar drei Spurweiten vor. Merkwürdigerweise hat nur Neusüd-wales die Regelspur angenommen; es hat sie aber auch bis auf fast verschwindende Ausnahmen durchgeführt. Die sogenannte Kapspur erweist sich durch ihre Streckenlänge, die ungefähr die Hälfte der vorhandenen Eisenbahnen ausmacht, auch in Australien als die geeignetste für in der Erschließung begriffene Länder. Diejenigen europäischen Fachleute die noch heute bedauern, daß seinerzeit die Brunelsche Breitspur aufgegeben worden ist, werden die Eisenbahnverwaltungen von Victoria um ihr ausgedehntes Breitspurnetz beneiden, denn es sind dabei für den Bau der Betriebsmittel, insbesondere aber der Lokomotiven, Möglichkeiten gegeben, die bei Eisenbahnen mit Regelspur ausgeschlossen sind. Doch dürfte bei dem verhältnismäßig geringen Umfang des Verkehrs in einem Lande wie Australien, das noch weite unbebaute und unbewohnte Landstriche besitzt, kaum Veranlassung vorliegen, die durch die Vergrößerung der Betriebsmittel gebotenen Vorteile auszunutzen.

## BÜCHERSCHAU.

**Maschinentechnisches Lexikon.** Herausgegeben von Ing. Felix Kagerer. Heft 23—26 des Werkes. Verlag der Druckerei- und Verlagsaktiengesellschaft vorm. R. v. Waldheim, Jos. Eberle & Co., Wien, VII. Preis der Lieferung 80 Heller = 70 Pf. = 95 Cts.

Die vorliegenden 4 Hefte gehören zur vorletzten Ausgabe des auf 30 Hefte berechneten Werkes, auf dessen Erscheinen wir wiederholt unsere Leser aufmerksam gemacht haben. Beginnend bei M enthalten sie unter Anführung aller irgend wie in Betracht kommenden maschinentechnischen Artikel folgende wichtigere reich

illustrierte Abschnitte: Meßmaschinen, Metallpackungen, Mikrometer, Mitnehmer, Nägel, Nebelhorn, Niete (einschließlich der Berechnung, Konstruktion und Herstellung, sowie der Nietmaschinen für hydraulischen, pneumatischen und elektrischen Betrieb), Oberbau (mit Schienenprofilen und Oberbauwerkzeugen), Ölreinigungsapparate, Otto-Motoren, Papiermaschinen, Personewagen, Poliermaschinen, Pressen samt zugehörigen Pumpen, Puddelofen, Puffer, Pulsometer, Pumpen nebst deren Berechnung und Details, Räder, Radreifen und deren Befestigung, Regulatoren, Riemtrieb, Rohrbruchventile, Rohrverbindungen und Probierverschraubungen, Sägen, Sandstrahlgebläse und Sandstreuer, Saugkörbe, Sauggasmaschinen, Scheren, Schiebebühne, Schieberentlastungen sowie Schleifmaschinen. Wir haben damit bloß in einigen Schlagworten den

reichen Inhalt angedeutet, mit dem wir bis zu Seite 848 an Hand von mehr als tausend Abbildungen gelangt sind. Die bisherigen Hefte haben den von Anbeginn gestellten Erwartungen vollkommen entsprochen, so daß wir nach wie vor das Werk allen im Maschinenbaufache Tätigen empfehlen können, ganz besonders allen im Eisenbahndienste Stehenden, da der Verfasser aus eigener Erfahrung deren Bedürfnisse im vorliegenden Werke vollkommen befriedigt hat.

**Der Eisenbahnbetrieb** von S. Scheibner, Kgl. Oberbaurat a. D. in Berlin. Mit 3 Abbildungen. (Sammlung Göschen Nr. 676.) G. J. Göschensche Verlagshandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 90 Pfg. = 1·08 K.

Bei der Bearbeitung des vorliegenden Werkchens, das außer der Einleitung und dem allgemeinen Teil in 4 Abschnitte (I. Die Bildung und Ausstattung der Züge, II. Der Vershubdienst, III. Der Fahrdienst, IV. Die Zuförderung, Sonderfahrten und Fahrten mit Kleinwagen) gegliedert ist, verfolgte der Verfasser den Zweck, das Grundsätzliche durch tunlichstes Zusammenfassen der einzelnen Zweige des Betriebsdienstes übersichtlich vorzuführen. Das Studium der Einzelvorschriften soll dadurch dem angehenden Betriebstechniker oder Dienstanfänger erleichtert werden. Das Büchlein dürfte aber auch dem außerhalb des Eisenbahndienstes Stehenden ein willkommenes Nachschlagewerk sein, zumal die Literatur ein derartiges Hilfsmittel unter Benutzung der gegenwärtig geltigen Vorschriften nicht aufweist.

**Die mechanischen Stellwerke der Eisenbahnen**, von S. Scheibner, Kgl. Oberbaurat a. D. in Berlin. Erster Band: Signale und deren Anordnung. — Selbständige mechanische Stellwerke. Mit 38 Abbildungen. (Sammlung Göschen Nr. 674.) G. J. Göschensche Verlagshandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 90 Pfg. = 1·08 K.

## ALLGEMEINES.

**Schnellzüge auf österreichischen Schmalspurbahnen.** Im Anschlusse an unsere Mitteilungen über europäische Schnellzüge, sei hier auf eine seltene Sonderheit der Schnellzüge auf Schmalspurbahnen hingewiesen. Wir sehen von jenen Zügen ab, die auch auf vielen Vollspurbahnen so bezeichnet werden, weil sie an Haltestellen vorbeifahren im Fahrplan fettgedruckt erscheinen und höhere Fahrpreise einheben, ohne die sonstige Geschwindigkeit wesentlich zu übertreffen. Es gab jedoch seit vielen Jahren auf der kleinspurigen (76 cm.) Niederösterreichischsteirischen Alpenbahn St. Pölten—Maria Zell im Sommer ein Schnellzugpaar, das bei der für Kleinbahnen gestatteten und durch das Gelände kaum merklich höher zulässigen Grundgeschwindigkeit von 40 km/St verkehrte und 50 km ohne Aufenthalt zurücklegte. Im Sommer 1910 also zur Zeit des Dampfbetriebes, fuhr der Zug von St. Pölten ohne Aufenthalt in 1 h 38' bis Laubachmühle und sodann mit 2 weiteren Aufenthalten bis Maria-Zell. Abzüglich 12' Stillstand, davon 10' in der Kreuzungsstation, wo auch die Vorräte ergänzt wurden, ergab sich somit für

Zweck der vorliegenden Schrift über die wichtigsten Mittel zur Sicherung des Eisenbahnbetriebes ist, an der Hand von schematischen Darstellungen das Grundsätzliche der Stellvorrichtungen, Blockeinrichtungen, Verbindung der Stellwerke mit den Blockwerken (Sperrn) und der sonstigen wichtigen Bauteile möglichst elementar zu erörtern, so daß sowohl den in der Praxis stehenden Bahnmeistern und Bauingenieuren als auch Studierenden der technischen Hochschulen und Dienstanfängern ein Ueberblick über alle wesentlichen Gesichtspunkte des an sich reichlich spröden Gebietes des Eisenbahnsicherungswesens geboten wird. Das Werkchen dürfte als ein den Bedürfnissen entsprechender Leitfaden willkommen sein. Die Vorführung von Konstruktionsabbildungen ist tunlichst beschränkt worden.

**R. Hirt. Die Heißdampflokomotive der preußisch-hessischen Staatseisenbahn-Gemeinschaft.** Dritte Auflage. Berlin 1913. Franz Siemensroth, 22 Seiten im Format 13×22½ cm. Preis 1 Krone.

Das kleine mit drei sauberen Steindrucktafeln geschmückte, bekannte Büchlein von Hirt erschien vor kurzem in dritter Auflage. Das nimmt nicht wunder, denn zur Erläuterung dieser so wichtigen Neuerung in seinem Fach findet jeder Lokomotivführer und Heizer einiges Wissenswerte darüber leicht verständlich dargestellt. Das Hefte ist für Oesterreich durch die Buchhandlung Brüder Suschitzky in Wien X/1, Favoritenstraße 57, zu beziehen. Das Büchlein ist ganz den preußischen Verhältnissen angepaßt, denn es bringt auf Tafel 1 den in Oesterreich nicht ausgeführten alten Rauchkammerüberhitzer von Schmidt, ebenso beim Rauchröhrenüberhitzer nur die preußische Ausführung. Unter allen Umständen hätte noch das Triebwerk behandelt werden müssen, wie Kolbenschieber, Druckausgleich und Sicherheitsventile gegen Wasserschlag. Bei der Massenaufgabe solcher Handbücher könnte wohl etwas mehr zum gleichen Preise geboten werden, denn weit mehr ist schon längst in den Taschenkalendern für das Fahrpersonal nach den Quellen unserer Zeitschrift vor Jahren bereits zusammengestellt und veröffentlicht worden.

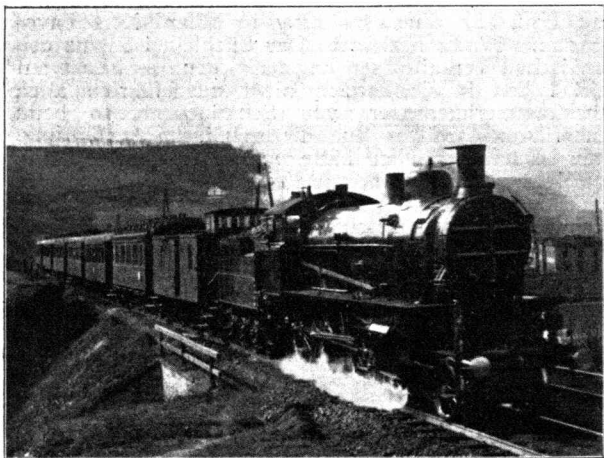
101 km eine Fahrzeit von 3 h 20' entsprechend einer Reisegeschwindigkeit von 30 km/St. Derzeit bei elektrischem Betrieb wird die Strecke in 2 h 47' zurückgelegt entsprechend 36·4 km/St. Reisegeschwindigkeit, wobei die längste ohne Aufenthalt durchfahrene Strecke nur mehr 40 km erreicht. Diese größere Reisegeschwindigkeit entspricht der bedeutend schwereren und etwas stärkeren elektrischen Lokomotive. Noch sei erwähnt, daß die früheren, allseits als Meisterwerk gepriesenen D2 Dampflokomotiven die ganze Strecke von 100 km durchfuhren, während heute vor der Bergstrecke die elektrische Lokomotive gewechselt wird, um mit kalten Motoren die erforderliche Leistung zu beginnen. Damit ist das Verhältnis umgekehrt, wie es die Elektriker, am Papier natürlich, immer behauptet haben.

**Französische Schnellzüge.** Im Nachhange zum gleichnamigen Aufsatz im vorigen Hefte sei noch erwähnt, daß die längsten ohne Aufenthalt durchfahrenen Strecken Chartres—Thouars mit 237 km Länge und Paris—Trouville nur durch Wassertröge ermöglicht werden, Auf allen übrigen Linien reichen die gewöhnlichen Tender nicht aus, um mehr als 190 km ohne Aufenthalt zurückzulegen. Bei den preußischen und bayerischen

Staatsbahnen ermöglichen indessen die 4achsigen Tender von 34 m<sup>3</sup> Wasserinhalt die Zurücklegung der Strecken Hamburg—Berlin 287 km und München—Würzburg mit 277 km/St,

**Die 4achsigen Tender, Serie 86 der k. k. österreichischen Staatsbahnen** werden nunmehr ausschließlich für die 1 C 2 Schnellzuglokomotive, Serie 310 bestimmt, daher von Serie 108 abgezogen. Leider machen es die bestehenden Brücken noch unmöglich, den Wasserinhalt von 21 m<sup>3</sup> auf wenigstens 26 m<sup>3</sup> zu vergrößern, wie es für die Zurücklegung von Strecken bis zu 200 km erforderlich wäre.

**Serbische Lokomotivbestellungen.** Wie aus Belgrad gemeldet wird, sprach das Ministerium die Lieferung von 11 Lokomotiven deutschen Firmen zu, und zwar sechs C Rangierlokomotiven der Aktiengesellschaft Schwartzkopf in Berlin, das Stück für rund 40.000 Fr., fünf 1 D Lastzuglokomotiven den Linke-Hofmann-Werken in Breslau, das Stück zu rund 100.000 Fr.

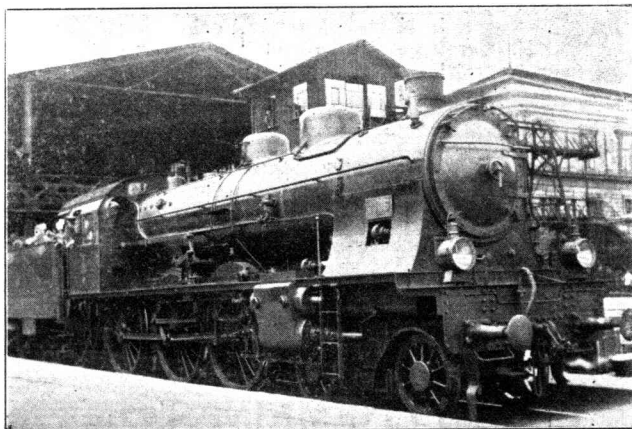


2 C Heißdampfzwillingsschnellzuglokomotive Serie 211 der k. k. österr. Staatsbahnen mit dem Schnellzuge von Prag nach Brünn.

**Lieferungsausschreibung.** Im Bereiche der Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft wird die Lieferung einer neuen maschinellen Einrichtung für die Wasserstation Marchegg, bestehend aus zwei Dampfmaschinen zu 30 Kubikmeter Stundenleistung und zwei Dampfkessel zu 80 Quadratmeter Heizfläche, im öffentlichen Anbotwege vergeben. Die näheren Bedingungen sind aus der «Wiener Zeitung», der «Prager Zeitung» und der «Brünner Zeitung» vom 10. d. M. zu entnehmen.

**Die C + C Malletlokomotiven der Kaschau-Oderberger-Eisenbahn.** Die Direktion der k. k. priv. Kaschau-Oderbergerbahn hat seit dem Jahre 1899 die C Güterzugslokomotive III q der kgl. ung. Staatsbahnen in Anwendung gebracht. Von dieser Type sind 35 Lokomotiven mit der Bahn-Nr. 251—285 in Verwendung. Diese Lokomotiven konnten jedoch in der Bergstrecke Csacza—Jablunkau bei einer Steigung von 15‰ höch-

stens 300-Tonnen mit Vorspann und Nachschiebe-Lokomotiven 830—895 Tonnen befördern. Der von Jahr zu Jahr zunehmende Verkehr veranlaßte diese Bahnverwaltung andere, stärkere Lokomotiven in Verwendung zu nehmen. Die Probefahrten mit der B + B gekuppelten Mallet-Güterzugslokomotive, Kategorie IV d, der ung. Staatsbahnen ergaben kein günstiges Resultat. weshalb die Anschaffung von C + C Mallet-Verbund-Güterzugslokomotiven, Kategorie VI m, der königl. ung. Staatseisenbahnen beschlossen wurde. Von dieser Type wurden, wie bereits gemeldet, 24 Lokomotiven bestellt und bis heute acht Stück mit der Bahn-Nr. 401—408 abgeliefert. Diese Lokomotiven stehen derzeit bloß in den Teilstrecken Oderberg—Karwin und Jablunkau—Ruttka in Verwendung, werden jedoch nach erfolgter Brückenverstärkung noch im laufenden Jahre in der ganzen Dispositionsstrecke verwendet. Die Lokomotive VI m wird auf 15‰ Steigung in der Strecke Csacza—Mosty—Jablunkau 500 Tonnen, mit entsprechender Nachschiebe-



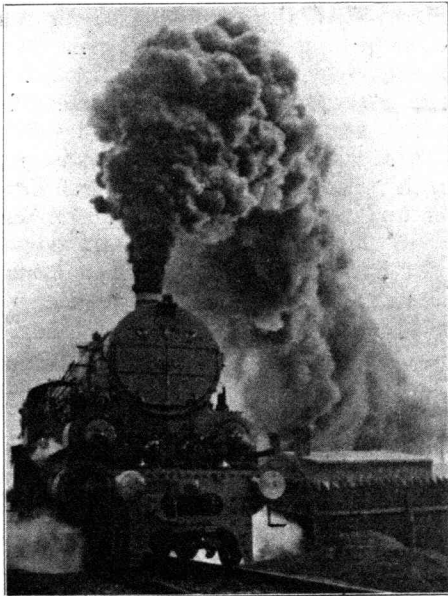
2 C Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive S10 der kgl. preußischen Staatsbahnen.

Lokomotive 1000 Tonnen befördern. Beschreibung dieser Lokomotivtype befindet sich auf Seite 6, Abb. 5 und 6, Heft 1, Jahrg. 1912.

**Neuer Eisenbahn-Akkumulatorenwagen.** Die Boston & Albany Eisenbahn-Gesellschaft hat einen neuen elektrischen Eisenbahnwagen eingestellt, der mit den Edisonschen Sammelbatterien ausgerüstet ist und auf dem Newton Lower Falls Zweig der Bahn laufen soll. Die Versuchsfahrt von sieben Stunden von New-York, wo der Wagen gebaut worden ist, war erfolgreich und er soll nun zur weiteren Erprobung der Zuverlässigkeit der Batterie für Transportzwecke längere Zeit in Dienst gestellt werden. Der Wagen ist etwa 15·25 m lang und in zwei Abteilungen geteilt, deren eine ausschließlich für Reisende bestimmt ist und 40 Personen bequem unterbringen kann. Die andere Abteilung ist mit Schiebetüren zur Aufnahme von Gepäck versehen und enthält entlang der Seiten Sitze für 12 Reisende.

Die Batterie ist in einem Behälter unter dem Hauptteil des Waggons untergebracht. Die Räder sind frei von den Achsen und bewegen sich separat, da jedes Rad mit einer Kette mit dem Motor verbunden ist. Der Waggon kann mit Aufwendung der Hälfte der sonst benötigten Kraft in Bewegung gehalten werden. Sein Gewicht beträgt 25·7 t. Wir werden demnächst genauer über seine Einrichtung berichten.

**Neue Motorlokomotiven der königlichen preußischen Staatsbahnen.** Auf der Strecke Winterthur—Romanshorn fanden die Schlußprobenfahrten mit einer von vier Dieselmotoren betriebenen Thermolokomotive statt, die von der Firma Gebr. Sulzer in Winterthur für die preußische Staatsbahn gebaut worden ist. Bei den Versuchen,



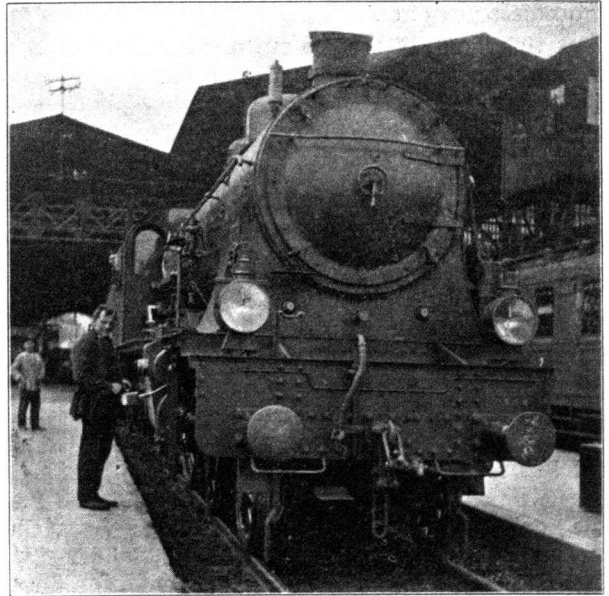
1 C2 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 210 der k. k. österr. Staatsbahnen bei der Fahrprobe in der I. böhm.-mähr. Maschinenfabrik zu Prag.

denen die Vertreter der Bahn und des Eisenbahndepartements Berlin beiwohnten, wurde eine Geschwindigkeit von 90 km erzielt. Mit der Maschine soll die Wirtschaftlichkeit des Rohöls für Lokomotivheizung erprobt werden, dessen Ueberlegenheit nach Menge, Geldwert und mechanische Anlagen bei den stets steigenden Steinkohlenpreisen nach dem Urteil Sachverständiger außer Zweifel steht, so lange es sich um den Eisenbahnbetrieb auf offenen Strecken handelt. Die Motorlokomotive wird auf der Linie Berlin—Potsdam—Magdeburg für den Personenverkehr in Dienst gestellt werden.

#### **Neuerung an den Luftdruckschnellbremsen.**

Die neuen Arten der Luftdruckbremse, die Westinghouse-, Schleifer- und Knorrbremse, lassen zwei Arten der Bremsung zu, die Betriebsbremsung, die vom Lokomotivführer im gewöhnlichen Betriebe benützt wird, und die Schnellbremsung, durch die der Zug in Fällen der Gefahr auf die

rascheste Weise und auf dem kürzesten Weg zum Halten gebracht wird und die sowohl der Lokomotivführer als auch die Zugsbeamten und Reisenden durch Ziehen des Notbremsbandgriffes in Tätigkeit setzen können. Bei dem Bremsen, besonders bei der Schnellbremsung macht sich bisher der Nachteil bemerkbar, daß die Bremsklötze häufig so fest gegen die Radreifen gepreßt werden, daß die Räder vollständig festgehalten werden, und auf den Schienen schleifen. Dies Schleifen der Räder auf den Schienen beeinträchtigt die Bremswirkung, besonders wenn die Schienen feucht und schlüpfrig sind, da die Bremskraft bedeutend stärker ist, wenn die Bremsklötze nur so fest anliegen, daß die Räder sich noch eben bewegen können. Um diesem Uebelstande abzu-



2 C Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive S10 der kgl. preußischen Staatsbahnen.

helfen, hat man jetzt eine Einrichtung erfunden, die, bevor sie allgemein eingeführt wird, erst längere Zeit hindurch ausprobiert werden soll und die in einer Ergänzung der schon vorhandenen und auch noch weiter brauchbaren Luftdruckbremsen besteht. Sobald die Bremsklötze zu fest gegen die Radreifen gepreßt werden, so daß die Räder schleifen, tritt sofort ein genau eingestelltes Regulierventil in Tätigkeit, durch das der auf die Bremsklötze wirkende Druck selbsttätig um ein geringes vermindert wird, so daß sich die Bremsklötze etwas lösen und dadurch das Schleifen der Räder aufhört. Diese Ergänzungseinrichtung fordert außer dem Regulierungsventil in der Hauptsache einen zweiten Hilfsluftbehälter und muß an jedem mit Luftdruckbremse ausgerüsteten Wagen angebracht werden. Im Eisenbahndirektionsbezirk Altona sind die Eilzüge 9 und 10 zwischen Altona—Hamburg und Berlin zu Versuchszwecken mit dieser neuen Schnellbahnbremse versehen. Die bisherigen Fahrten



dieser Züge haben ergeben, daß die neue Brems-einrichtung gut wirkt.

**Umbau der südafrikanischen Zahnradstrecken.** Im ehemaligen Burenfreistaat Transvaal befand sich auf der Hauptstrecke Delagobay—Johannesburg eine 6 km lange Zahnradstrecke von 1:20 Steigung mit der üblichen durchgehenden Kapspur von 1067 mm. Durch eine Streckenverlegung und größere Linienentwicklung, war es möglich die Steigung auf 1:50 herunterzubringen, welche in den kleinsten Krümmungen von 115 m Halbmesserauf 1:70 ausgeglichen wurde um gleichen Fahrwiderstand zu erzielen. Die Schienen wiegen 39·8 kg/m und liegen auf Australholzschwellen in 760 mm Teilung. Der Unterbau ist sonach für die schweren 2 D 1 und 1 C + C Lokomotiven von 15 t Achsdruck vollkommen geeignet.

**Schwere Güterzüge auf nordamerikanischen Eisenbahnen.** Die Chesapeake- und Ohio-Bahn hat kürzlich schwere 1 D 1 Lokomotiven in Verkehr gesetzt, welche imstande sein sollten, Güterzüge von 3600 t Wagengewicht über 3‰ Steigung mit 24 km/St. Geschwindigkeit zu befördern, wobei noch für rasches Anfahren ein genügender Ueberschuß vorhanden sein sollte. Bei den Leistungsproben hat eine dieser Lokomotiven einen 87 Wagenzug von 5300 t Wagengewicht auf einer 22 km langen Steigung von 2‰ mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 26 km/St. befördert. Eine andere Lokomotive vermochte sogar einen Zug von 112 Kohlenwagen mit 6,820 t Gewicht auf derselben Steigung von 2‰, jedoch von nur 12 km Länge mit 24 km/St. mittlerer Geschwindigkeit zu befördern. Im Beharrungszustande hielt sie noch 10 km/St. Geschwindigkeit und vermochte mit einem Teil des Zuges noch auf der 2‰ Steigung anzufahren. Wir werden diese Lokomotiven noch ausführlich beschreiben, geben jedoch nachstehend einige Hauptabmessungen: Zylinder-Durchmesser 738 mm, Hub 762 mm, Treibräder 1422 mm, Gesamtheizfläche einschließlich Schmidtüberhitzer 480 m<sup>2</sup> bei 6·1 m<sup>2</sup> Rostfläche. Dienstgewicht ohne Tender 140 t, Treibgewicht auf 4 Achsen 109 t, also durchschnittlich 27 t Achsdruck. Die Fabrik gewährleistet 2000 t Wagengewicht auf 10‰ Steigung mit 16 km/St. Fahrgeschwindigkeit. Auf solche nicht mehr ungewöhnliche Weise sind die amerikanischen Eisenbahnen bestrebt, bei gleichbleibenden Fahrpreisen, die erhöhten Personalkosten durch größere Wirtschaftlichkeit einzubringen. In gleicher Art wird der Bau von 2- oder 4 gleisigen Strecken durch Beschaffung schwerer Lokomotiven vermieden. Etwas Ähnliches erfolgt gegenwärtig natürlich in bescheidenem Maßstabe auf der verstaatlichten Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, wo der zunehmende Kohlenverkehr die bisherige Leistungsfähigkeit überschritt. Entgegen dem wiederholten Wunsche des Abgeordnetenhauses und des Staats-Eisenbahnrates zum Baue 3. und 4. Geleise zu schreiten, haben die Organe des k. k. Eisenbahn-Ministeriums in viel wirtschaftlicherer Weise

diese Frage als praktisch weitblickende Techniker durch Beschaffung stärkerer Lokomotiven gelöst. Die im Laufe d. J. auf den nördlichen Linien vornehmlich Ostrau—Prerau in Dienst tretenden 106 Stück 1 D Güterzuglokomotiven, Serie 170, gestatten Güterzüge von 1450 t statt bisheriger 950 t zu befördern, womit bei gleicher Zugzahl die Leistungsfähigkeit der Bahn um 30 bis 40% erhöht wird. Bei noch größerem Verkehr kann die 1 E Lokomotive, Serie 380, Güterzüge von 1800 t bei etwas höherer Geschwindigkeit befördern, so daß auf Jahre hinaus mit 2 Gleisen das Auslangen gefunden werden kann.

**50 t-Stahlgüterwagen** für das Staatsbahnnetz der Central South African Railways zu Zwecken des Kohlenverkehrs im Randbezirk wurden von der Leeds Forge Co. erbaut; es sind wohl die größten für eine Schmalspur von 3' 6" je zur Ausführung gelangten Wagen. Der Unterbau, durchaus gepreßter Stahl nach Fox' Patent, ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen; zur Entleerung des Inhalts sind in der Mitte, am Boden des trapezförmigen Wagenkastens, Türen angebracht, die von jeder Seite durch Längshebel geöffnet und geschlossen werden, sich weder zufällig noch durch Stöße und Rütteln oder das Gewicht der Ladung selbsttätig öffnen können. Die Abmessungen der Wagen sind: 12·2 m Länge, 2·54 m Breite, 3 m Höhe; Radstand der Drehgestelle 1·67 m, Raddurchmesser 0·86 m, Fassungsraum des Kastens 42 m<sup>3</sup>. Die Luftsaug- und Handbremsen wirken auf alle Räder.

**Direkte Gepäckabfertigung über Wien durch Überführung zwischen den Wiener Bahnhöfen mit Straßenfurwerk.** Die direkte Gepäckabfertigung über Wien wird vom 1. Juli 1913 auf den Schnellzugsverkehr mit den königl. ungar. Staatseisenbahnen, der k. k. priv. Kaschau—Oderberger Eisenbahn und den ungar. Linien der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft auszudehnen. Die näheren Bestimmungen sind aus dem am 1. Juli 1913 erscheinenden österreichischen Kursbuch und aus den besonderen Aushängen in den Stationen zu entnehmen.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.

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. Richterergasse 4. Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125



dampf-Zwillingsschnellzuglokomotiven, welche für 14·4 Tonnen zulässigen Achsdruck gebaut, für die Hauptlinien 2. Ranges bestimmt ist. Die Abb. 2 zeigt diese Maschine mit dem Beamtenkörper und den Vertretern der Arbeiterschaft der Fabrik, an deren Spitze der Fabrikschef Paul Roth (+). Obwohl eine Staatsfabrik, die vorwiegend für den heimischen Bedarf bestimmt ist, kam es doch gelegentlich zu namhaften Auslandslieferungen (für Italien<sup>1)</sup> und Rumänien<sup>2)</sup>), welche in dieser Zeitschrift schon besprochen worden sind.

Im nachfolgenden geben wir eine kurzgefaßte Geschichte der Entstehung und Entwicklung der «Maschinenfabrik der kgl. ung. Staatseisenbahnen» in Budapest.

#### a) 1868—1879.

Die ursprünglich belgische Firma A. und E. Gillain errichtete im Jahre 1868 in Budapest auf der Steinbrucher Straße eine Maschinenfabrik und in Ujpest eine Schiffswerfte unter der Firma «Ungarisch-belgische Maschinen- und Schiffbau-Gesellschaft», welche erstere ihre Tätigkeit Ende 1869 außer mit der Herstellung von Metall- und Eisenguß mit der Erzeugung von Dampfkesseln und Dampfmaschinen und sonstiger maschineller Einrichtungen begann, jedoch schon kaum ein Jahr später infolge Mangels an Betriebskapital den Betrieb einstellen mußte und liquidierte. Die Fabrik wurde nun samt der unter ähnlichen Verhältnissen befindlichen ungarisch-schweizerischen Waggonfabrik von der ungarischen Regierung käuflich erworben und mit letzterer vereinigt als «Maschinen- und Waggonfabrik der kgl. ung. Staatseisenbahnen» zuerst der Direktion der kgl. ung. Staatseisenbahnen, im Jahre 1871 jedoch einer besonderen Direktion unterstellt. Die außerordentliche Tatkraft des damaligen leitenden Direktors Friedrich Zimmermann ermöglichte es, neben den Reparaturarbeiten für die ung. Staatseisenbahnen auch den Bau von neuen Fahrbetriebsmitteln und anderweitigen Neueinrichtungen für Eisenbahnbedarf in Angriff nehmen zu können, so daß die Fabriken auf der Wiener Weltausstellung vom Jahre 1873 schon außer einer großen Räderdrehbank und verschiedenen Eisenbahnbedarfseinrichtungen, einen Eisenbahnwaggon III. Klasse und die erste in Ungarn gebaute normalspurige Lokomotive ausstellen konnten, wofür die Fabriksdirektion mit dem Ehrendiplom und der Verdienstmedaille ausgezeichnet wurde.

Die ungünstige finanzielle Lage und die damals herrschende allgemeine Depression hatten eine abermalige Einverleibung in den Verband der kgl. ung. Staatseisenbahnen zur Folge. Bald darauf, am 28. Juli 1873 wurde die Waggonfabrik durch einen Brand eingeäschert, worauf dieselbe nicht mehr als Waggonfabrik, sondern als Hauptreparaturwerkstätte der kgl. ung. Staatseisen-

bahnen in der Weise aufgebaut wurde, daß dieselbe geeignet sei alle an den gesamten Betriebsmitteln, also auch an den Lokomotiven erforderlichen Reparaturen zu bewerkstelligen. Der Fabriksdirektion verblieb somit nur mehr die Maschinenfabrik, welche sich jedoch künftighin ausschließlich mit dem Neubau von Lokomotiven und anderen Maschinen befassen sollte.

Die Fabriksdirektion trat hiernach unter der Firma «Maschinenfabrik der kgl. ung. Staatseisenbahnen» in ein koordiniertes Verhältnis zur Direktion der kgl. ung. Staatseisenbahnen, wurde aber dem Direktionsrate derselben unterstellt. Nachdem nun einerseits der Arbeitsentgang durch Entfall der Reparaturarbeiten und der allgemeine Arbeitsmangel berücksichtigt werden mußte, andererseits der Lokomotivbedarf der ung. Eisenbahnen größtenteils gedeckt war, die Arbeiter jedoch dauernd beschäftigt werden mußten, war die Fabrik gezwungen, teils Güterzugslokomotiven auf Vorrat anzufertigen, teils die verschiedenartigsten Arbeiten zu übernehmen, wie z. B.: Eisen- und Metallguß, den Bau von Dampfmaschinen und Dampfkesseln, Wasserstations-Einrichtungen, Transmissionen, Drehscheiben, Brennerie-Einrichtungen usw. und bürgerte als einen bis dahin in Ungarn noch nicht ausgeübten Fabrikationszweig die Erzeugung von Werkzeugmaschinen ein.

Ferner wurde ein Teil der Kesselschmiede für Brückenbauzwecke eingerichtet und schon im Jahre 1875 lieferte die Fabrik die Eisenkonstruktionen für mehrere namhaftere Brücken.

Auf der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1878 war die Fabrik mit einer C Lokomotive,\* einer 200-pferdigen Dampfmaschine mit eigener patentierter Steuerung, ferner mit dem Modelle eines 2500 kg Dampfhammers und der 112 m langen Zsolnaer Waagbrücke vertreten, wofür die Fabriksleitung das Ehrendiplom erhielt.

In diese Zeit fällt auch die Aufnahme neuer Fabrikationszweige, namentlich der Bau von Lokomobilen und Dreschmaschinen; im Jahre 1879 baute die Fabrik eine 500-pferdige Verbund-Dampfmaschine und einige Hundert Walzenstühle, außerdem war die Fabrik in diesem und im nächsten Jahre mit der Erzeugung einer größeren Anzahl von Geschossen, Lafetten und Protzkästen beschäftigt.

#### b) 1880—1889.

Das Jahr 1881 brachte mehrere Bestellungen für Eisenbahnbrücken, aus welchem Grunde die Brückenbau-Abteilung bedeutend vergrößert wurde,

\* Diese C Lokomotive hatte unterstützte Feuerbüchse und Kolbenschieber unterhalb der Zylinder, welche von der innenliegenden Stephensonsteuerung betätigt wurden. Nach französischen Berichten gab sie Anstoß zur Einführung der Kolbenschieber in Frankreich, wobei insbesondere Ricour bei den französischen St.-B. mit Erfolg dafür eintrat, so daß nur solche Schieber bei der Bahn in Verwendung kamen, bis bei Einführung des Heißdampfes deren Anwendung zur Selbstverständlichkeit wurde.

<sup>1)</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1909, Seite 35, Abb. 96, Seite 161, Abb. 131, Seite 175, Abb. 137.

<sup>2)</sup> Siehe «Die Lokomotive» Jahrg. 1906, Seite 195, Abb. 10.

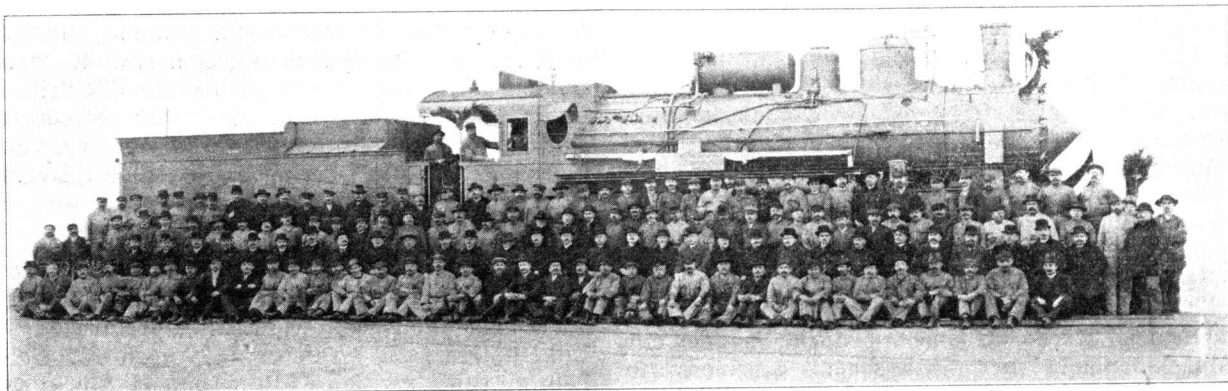


Abb. 2. Die 3000. Lokomotive der ungarischen Staats-Maschinenfabrik am Festtage.

wodurch die Fabrik im Jahre 1883 befähigt war, die Lieferung noch größerer Eisenkonstruktionen, so unter anderem die Dachkonstruktion des neuen Personenbahnhofes der kgl. ung. Staatseisenbahnen übernehmen zu können.

Die den Ansprüchen nicht mehr Genüge leistende Lokomotivfabrik wurde vergrößert, und mit neueren Hilfsmaschinen versehen.

In den darauffolgenden Jahren machten die Verstaatlichung mehrerer Privatbahnen und das Entstehen zahlreicher Vizinalbahnen, ferner Reformen im Eisenbahnbetrieb und das Emporblühen von Handel und Industrie, — nicht in letzter Linie die anlässlich zahlreicher Ausstellungen und Wettbewerbe bewiesene gute Qualität der landwirtschaftlichen Maschinen, wodurch das gegen Erzeugnisse der ungarischen Industrie gehegte Vorurteil der Käufer einigermaßen gebrochen wurde, — eine abermalige Vergrößerung der Lokomotiv- und Brückenabteilung, sowie die Anschaffung von Werkzeugmaschinen und Einrichtungen nötig, so daß Ende der 80-er Jahre die Grundfläche der Fabrik nahezu 74.000 m<sup>2</sup> umfaßte, wovon ungefähr die Hälfte verbaut war.

### c) 1890—1896.

In die Zeit der Jahre 1890—1896 fällt die Fertigstellung der 1000-ten Lokomotive, die Veranschönerung und Erweiterung beinahe sämtlicher Werkstätten, die Anlage eines 12.600 m<sup>2</sup> großen Holzplatzes und die Lieferung von Stahlgußrädern, deren Roherzeugung dem Diósgyőrer Werke in solch vortrefflicher Weise gelang, daß für dieselben — nachdem die Versuche mit Kruppschen und Diósgyőrer Stahlgußrädern zu Gunsten letzterer sprachen — sogar Oesterreich als Absatzgebiet gewonnen werden konnte.

Die Fabrik wurde durch Anschaffung entsprechender Maschinen befähigt, nebst der Herstellung der Stahlräder für sämtliche Lokomotiven und Tender jährlich noch ungefähr 1000 Waggonräderpaare erzeugen zu können; außerdem wurde in Anbetracht des mit den Stahlgußrädern erzielten Erfolges und der innigen Verbindung mit dem staatlichen Diósgyőrer Eisen- und Stahlwerke eine vielseitigere Anwendung von Stahl-

guß bei Lokomotiven versucht und gelang dieselbe in zufriedenstellendster Weise, so daß im Bau der Lokomotiven nunmehr neue Formen und neue Konstruktionen der Bestandteile entstanden.

Die Entwicklung der einzelnen Fabrikationszweige machte erfreuliche Fortschritte. Im Jahre 1893 verließ die 500-ste, im Jahre 1896 die 1000-ste Lokomotive die Werkstätten.

Der Bau der Esztergomer Donaubrücke, der Ujpester Eisenbahn-Donaubrücke und der Franz-Josefs-Donaubrücke, — letztere die 2000-ste der in der Fabrik gebauten Eisenbahnbrücken, — sind die besten Beweise für die rege Tätigkeit, welche auf dem Gebiete des Brückenbaues entfaltet wurde.

Die konstante Zunahme der Produktion machte die neuerliche Vergrößerung der Fabrik notwendig und führte zur Erweiterung der Brückenbau-Abteilung, während die Lokomotivbau-Abteilung eine neue Schmiede, sowie eine Werkstätte und Einrichtungen zur Herstellung von gepreßten Blechen und eine neue Tenderwerkstätte erhielt.

Die Zahl der Arbeiter war bis Ende des Jahres 1895 auf 3300 für alle Abteilungen zusammen angewachsen.

### d) 1896—1899.

Die am 2. Mai 1896 eröffnete Millenniumsausstellung in Budapest bot reichliche Gelegenheit die riesigen Fortschritte der Eisenindustrie Ungarns vor Augen zu führen und so fanden auch die auf einer Fläche von 1550 m<sup>2</sup>, in einem eigenen Pavillon «hors concours» ausgestellten Erzeugnisse der Budapester Maschinenfabrik und des Diósgyőrer Eisen- und Stahl-Werkes vollste Anerkennung seitens der in- und ausländischen Fachleute.

Der erfreuliche Aufschwung der heimischen Eisenindustrie, der im Jahre 1896 seinen Kulminationspunkt erreichte, nahm im darauffolgenden Jahre ab und schlug im Jahre 1898 in eine förmliche Stagnation um, welche besonders im Lokomotivbau fühlbar war.

Trotzdem konnte die Nacharbeit, die sich während der letzten Jahre infolge der außerordentlichen Beschäftigung förmlich eingebürgert hatte, nicht

aufgelassen werden, da teils Räderpaare in größerer Anzahl herzustellen waren, teils die Lokomobilkessel in der erforderlichen Zahl nur auf diese Weise fertiggestellt werden konnten. Der gesamte Vorrat der landwirtschaftlichen Maschinenbau-Abteilung wurde vergriffen und auch die Brückenbau-Abteilung war durch den Bau der Schwurplatz-Donaubrücke voll in Anspruch genommen. Dementsprechend zeigten sich auch jetzt noch fernere Erweiterungen einzelner Werkstätten nötig und besonders die Brückenbau-Abteilung wurde reichlich bedacht, indem die Maschinenhalle der inzwischen geschlossenen Millenniums-Ausstellung abgetragen und in der Fabrik aufgestellt wurde, um als Brückenbau-Werkstätte zu dienen; unter anderem wurde auch ein größeres Modell-Magazin gebaut, die Gießerei bekam Einrichtungen zum Stehendgießen großer Rohre. Hand in Hand mit diesen Umgestaltungen der Fabrik schritt natürlicherweise die Anschaffung neuer Maschinen und die Umänderung vorhandener Einrichtungen; so wurde damals das Patent des Slavianoffschen elektrischen Schweißverfahrens erworben und zur Anwendung desselben ein entsprechender Werkstättenraum geschaffen. Auch die Kanzleien erfuhren bedeutendere Vergrößerungen durch Aufbau neuer Stockwerke, was wieder eine Vergrößerung der die Beleuchtung besorgenden Akkumulatoren-Anlage nach sich zog.

Obzwar die Werkstätten der Lokomotivbau-Abteilung in den Jahren 1896—1898 minder beschäftigt waren, war das Konstruktionsbureau mit der Ausarbeitung mehrerer neuer Lokomotivtypen sehr in Anspruch genommen; so wurde eine Verbundlokomotive mit 2 Zylindern für Vizinalbahnen, eine Zweizylinder-Verbundlokomotive für Gebirgsschnellzüge, eine 4-zylindrige Malletsche Gebirglokomotive, sowie eine 2-zylindrige Verbund-Eilzugslokomotive konstruiert, deren erstes Exemplar — zugleich die 1500-ste Lokomotive der Fabrik — auf der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1900 ausgestellt wurde.

Im Jahre 1898 trat eine Aenderung in der Leitung der Fabrik ein. Der bisherige Direktor, Ministerialrat Ferdinand Förster, der die Fabrik seit dem Jahre 1890 mit großer Umsicht und seltenem Eifer geleitet hatte, trat von der Leitung zurück und es wurden sowohl die Maschinenfabrik, als auch das Diósgyöer Eisen- und Stahlwerk, die bis dahin dem Handelsministerium unterstellt waren, den unter der Oberaufsicht des Finanzministeriums stehenden kgl. ung. Eisenwerken angegliedert. Die provisorische Leitung übernahmen die Oberinspektoren Otto Ritter und Julius Seefehlner. Nach einem kurzen Provisorium wurde Ministerialrat Wilhelm Wagner zum Zentraldirektor der vereinigten staatlichen Eisenwerke ernannt.

Nach dem Anfang des Jahres 1900 unerwartet erfolgten Ableben des Ministerialrates Wagner wurde der Oberinspektor in der Generalinspektion für Eisenbahnen und Schiffsfahrt, Karl

v. Vajkay zum Zentraldirektor ernannt; mit der Leitung der Budapester Maschinenfabrik wurde Julius Seefehlner und nach dessen Rücktritt im Jahre 1904 Oberinspektor Paul Roth betraut, der vor kurzem am 20. August gestorben ist. Sein Nachfolger wurde Oberinspektor Hubert Dvořák.

#### e) 1899—1912.

Die Jahre 1899—1904 bilden eine Periode des Niederganges in der Geschichte der ungarischen Industrie. Die Jahresproduktion an Lokomotiven, die im Jahre 1899 noch 107 Stück betrug, sank im Jahre 1904 auf 44 Stück, und selbst von dieser geringen Zahl wurden nur 23 Stück für die kgl. ung. Staatsbahnen gebaut. Um diesen Rückfall einigermaßen wett zu machen, nahm die Fabrik — und zwar mit Erfolg — an ausländischen Konkurrenzen für Lokomotivbestellungen teil; so bestellte die italienische «Mediterraneo»-Bahn 38 Stück und die «Meridionali» 5 Stück Lokomotiven in der Fabrik. Außerdem nahm die Fabrik im Jahre 1903 die Herstellung der maschinellen Einrichtungen, sowie von Motoren und Dampferzeugern für Dampfmotowagen auf.

Der mißlichen materiellen Lage hielt jedoch der moralische Erfolg die Wage, indem die Fabrik mit der auf der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1900 ausgestellten schmalspurigen Klien-Lindner-Lokomotive, der Schnellzugs-Lokomotive Kat. II und der Malletschen Güterzug-Lokomotive Kat. IV die größte Auszeichnung, den «Grand prix» davontrug. Im geringsten Maße zeigte sich die Rückwirkung der allgemeinen Stagnation bei der Brückenbau-Abteilung; der Bau des Brückenbogens von beinahe 70 m Spannweite, welcher die Magarethenbrücke mit der Magaretheninsel verbindet und vor allem die Herstellung der schönen Budapester Elisabethbrücke, welche in einem einzigen kühnen geschwungenen Bogen in einer Breite von 290 m den ehrwürdigen Donaustrom überspannt und bezüglich Ausführung, Bauart und Größe eine der bestgelungenen Brücken des Kontinentes ist, nahmen die Tätigkeit der Brückenbau-Abteilung vollständig in Anspruch. Selbstverständlicherweise konnten in dieser ungünstigen Periode nur Investitionen geringeren Umfanges bewerkstelligt werden, die sich außer der Anschaffung einiger Werkzeugmaschinen und einer Pfaffschen Zerreißmaschine für eine Maximalbelastung von 75.000 kg hauptsächlich auf die Erweiterung der Gießerei-Einrichtungen und der Werkstätte zur Herstellung von Bestandteilen aus gepreßtem Blech erstreckten.

Diese letztere erhielt Blechglühöfen, während die Gießerei mit einem Ofen zur Herstellung von schmiedbarem Eisenguß ausgerüstet wurde. Um den Betrieb der Schmiede ökonomischer zu gestalten, wurde ein Schweißofen mit Gasfeuerung und eine dazugehörige Gasgenerator-Anlage erbaut.

Das Jahr 1905 brachte endlich eine allgemeine Besserung der politischen und wirt-

schaftlichen Verhältnisse, deren wohltätiger Einfluß auf den Lokomotivbau durch Wiedergabe einiger statistischer Daten am deutlichsten veranschaulicht werden kann; die Jahresproduktion an Lokomotiven, die im Jahre 1904 bloß 44 Stück war, betrug:

im Jahre	1905	52 Stück,
"	"	1906 62 "
"	"	1907 108 "
"	"	1908 152 "
"	"	1909 187 "
"	"	1910 242 "
"	"	1911 250 "
"	"	1912 270 "
"	"	1913 285 "

Besonders die Lokomotivbau-Abteilung entwickelt sich rasch und in erfreulichster Weise; in der Zeit von 1904 bis 1910 allein wurden 34 neue Lokomotivtypen fertiggestellt und heute verfügt die Fabrik schon über 103 verschiedene Typen. Bezüglich des Baues von Dampf-Erzeugern und Motoren von Dampfmotorwagen ist hervorzuheben, daß von den im Jahre 1908 erzeugten sämtlichen Ganituren bloß 6 Dampf-Erzeuger und 3 Dampfmotore für das Inland, alle anderen jedoch für das Ausland, u. zw. für Italien, Rumänien, Bulgarien, Japan und Amerika bestimmt waren. Erwähnenswert ist der erfreuliche Aufschwung, den die Erzeugung von Bestandteilen aus gepreßtem Blech für Waggon-Untergestelle genommen hat, wovon in den Jahren 1905—1909 ungefähr 570 Tonnen im Inland und beinahe 420 Tonnen im Ausland abgesetzt wurden. Dagegen war die Brückenbau-Abteilung in diesem Zeitabschnitt anfangs minder beschäftigt.

Die soeben in kurzen Worten geschilderte intensive Tätigkeit und die damit naturgemäß verknüpften höheren Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Fabrik nötigten schließlich zur vollständigen Modernisierung und Umgestaltung des ganzen Werkes. Der erforderliche Raum wurde teils durch Ankauf der angrenzenden Grundstücke, teils durch Abtragen der alten Arbeiterkolonie und des alten Materialmagazines geschaffen, welch letzteres durch ein 2-stöckiges, modernes Eisenbetongebäude ersetzt wurde. An der Stelle der alten Arbeiterkolonie entstand ein mächtiger Bau, in welchem die neue Kesselschmiede, die Tenderwerkstätte, die Lackiererwerkstätte und die Feilhauerei untergebracht wurden; nicht weit davon wurde die neue elektrische Kraftzentrale und anschließend eine Gasgenerator-Anlage errichtet.

Die Antriebsmaschinen sind 3 Körtingsche Viertakt-Sauggasmotoren von je 325 eff. Pferdekraften, zur Erzeugung des Drehstromes von 330 Volt Spannung.

Die Gasentwicklung besorgen 6 Deutzer Braunkohlen-Gasgeneratoren mit 2 Theissenschen Gasreinigern. In demselben Gebäude aus Eisenbeton befinden sich 6 Gálócsy-Terényische Gasgeneratoren, die das für die verschiedenen Gas-

öfen der Fabrik benötigte Gas erzeugen. Zu dieser Zentrale gehört auch die im Keller des neuen Materialmagazines untergebrachte Akkumulatoren-Batterie für Beleuchtungszwecke und die Pufferbatterie, die zum Ausgleich von Stromstoßen dient.

Das Kesselhaus neben der alten Antriebs-Dampfmaschine wurde bedeutend vergrößert, um 11 Steinmüller-Kessel aufnehmen zu können und daneben ein neuer 62 m hoher, oben 3 m Durchmesser besitzender gemauerter Schornstein erbaut.

Die Werkstätten der Lokomotivbau-Abteilung bekamen 5 neue Trakte durch Aufbau von Stockwerken aus Eisenbeton; die Gießerei gewann Raum zur Erweiterung infolge Uebersiedlung der Modelltischlerei in das 2-stöckige neue Modellmagazin, das auf einem Flächenraum von 132 m Länge und 9·82 m Breite erbaut wurde. Der entsprechenden Vermehrung des Beamtenpersonales wurde durch den Bau von 2 neuen 2-stöckigen Administrationsgebäuden Rechnung getragen.

Außer der oben beschriebenen Kraftzentrale wurde im alten Maschinenhause eine zweite elektrische Zentrale geschaffen. Der Drehstrom von 330 Volt Spannung wird durch einen 1000-pferdigen Zoelly-Turbodynamo erzeugt. Diese Zentrale besorgt mittels elektrischer Kraftübertragung den Antrieb der Bearbeitungsmaschinen in der Lokomotivbauwerkstätte, in der Kesselschmiede und in der landwirtschaftlichen Maschinenbau-Abteilung, während die alte 500-pferdige Zweizylinder-Verbunddampfmaschine als Reserve benützt wird; für die Kondensation der Turbine wurde im Fabrikshof ein 30 m hoher, für die alte Maschine ein 26 m hoher Kühlturm, System Worthington, errichtet.

Außer den modernen elektrischen Laufkränen verschiedener Größe wären als neue Einrichtungen und Maschinen zu erwähnen: in der Schmiedewerkstätte 3 Weardale-Glühöfen, ein zweiter Schweißofen, eine Schmiedepresse für 1000 Tonnen Druck und ein Dampfhammer mit 3000 kg Fallgewicht; in der Kesselschmiede die hydraulische Nietmaschine von Breitfeld & Dañek mit hydraulischem Kran, eine Maffei'sche Rundkesselbohrmaschine modernster Bauart, eine Maffei'sche Plattenbohrmaschine zum Bohren von 7 m langen und 3·5 m breiten Blechen und eine 6-spindlige Rohrwandbohrmaschine, 3 Kompressoren, die die Druckluft für die pneumatischen Werkzeuge liefern und schließlich Werkzeuge und Vorrichtungen für autogenes Schweißen und Schneiden; die Lokomotivbau-Werkstätte wurde mit mehreren modernen Bearbeitungsmaschinen versehen, von welchen eine verstellbare 3-fache Stoßmaschine Beachtung verdient; schließlich sei noch erwähnt, daß zwischen der Kesselschmiede und der Lackiererwerkstätte eine neue elektrisch betriebene Schiebephöhle errichtet und die alte auf 13 m verbreitert wurde.

Mit dieser Zusammenfassung der Entwicklung der Fabrik skizziert und es wären

nur noch die Arbeiterwohlfahrts-Einrichtungen zu erwähnen.

Es wurde besondere Sorgfalt darauf verwendet, daß die Beamten und Arbeiter in geräumigen, hellen, gut heizbaren und ventilierbaren, gesunden und stets reingehaltenen Räumen arbeiten.

Die Werkstätten sind zumeist mit elektrischer Beleuchtung und Dampfheizung versehen und wo erforderlich ist für Absaugen von Staub und Rauch vorgesorgt.

Alle Maschinen sind, um Unfälle zu verhindern, mit entsprechenden Schutzvorrichtungen versehen. Für den Krankheitsfall der Arbeiter sorgt eine Krankenunterstützungskassa, welcher beizutreten jeder Arbeiter verpflichtet ist. Die Beiträge zu dieser Krankenkassa leisten die Fabriksleitung und die Arbeiter im Sinne des diesbezüglichen Gesetzes.

Im Falle der Erkrankung genießen die Mitglieder derselben nicht nur kostenlose ärztliche Behandlung und kostenlose Verabreichung von Medikamenten, sondern für die Dauer der Krankheit die Hälfte des Taglohnes als Unterstützung. Außerdem gibt es noch einen Invaliditätsfonds für Arbeiter, der bloß aus Fabrikmitteln, ohne Beitrag seitens der Arbeiter geschaffen wurde. Aus diesem derzeit allerdings noch bescheidenen Fonds erhalten die längere Zeit dienenden Arbeiter der Fabrik im Falle der Arbeitsunfähigkeit eine Pension.

Im Jahre 1884 wurde gleichfalls nur aus Fabrikmitteln ein Unfallversicherungsfond gegründet, aus welchem die während der Arbeit verunglückten Arbeiter Unterstützungen erhalten.

Aerzte ordinieren täglich zweimal in einem modern eingerichteten und auch mit einem Röntgen-Laboratorium ausgerüsteten Ordinationszimmer. In den Sommermonaten steht in der Fabrik erzeugtes, eisgekühltes Sodawasser den Arbeitern kostenlos zur Verfügung; im Winter wird Tee verabreicht, wofür pro Schale die minimale Summe von 4 Hellern zu entrichten ist. Die Fabrik besitzt eine fachgemäß ausgebildete Feuerwehr und ist mit allen Feuerlöschgeräten ausgerüstet.

Die Lehrlinge der Fabrik erhalten in einer auf dem Gebiete der Fabrik befindlichen vierklassigen Lehrlingsschule Unterricht. Eine groß angelegte Arbeiterkolonie, deren Bau rund 5.000.000 Kronen kostete, befindet sich neben der Fabrik.

Der mächtige, einen großen gemeinsamen Hof umschließende, 4-stöckige Bau enthält 648 Wohnungen und sind in demselben auch eine gemeinsame Waschküche mit maschinellen Einrichtungen, ein gemeinsames Dampfbad mit Warm- und Kaltwasserbassins und Wannenbädern, und schließlich ein Kindergarten untergebracht. Im Hofe sehen wir abgesondert einen mächtigen Eisenbetonbau, in welchem sich der Arbeiter-

Speisesaal befindet, welcher mit seiner Länge von za. 51 m, bei einer Breite von rund za. 27 m, der größte Saal der Hauptstadt ist. Die von den Arbeitern mitgebrachten Speisen können an zahlreichen, in diesem Saale befindlichen Gaskochern aufgewärmt werden. Angrenzend an diesen Saal sind die Räumlichkeiten des Beamten-Kasinos, des Arbeiter-Bildungs- und Gesangsvereines, ferner eine Bühne untergebracht.

Lungenkranke Arbeiter — nicht bloß der Fabrik, sondern sämtlicher staatlichen Eisenwerke — finden in dem in Algyógy, im Hunyader Komitat befindlichen Arbeiter-Sanatorium Heilung, das mit einem Kostenaufwand von 1,232.000 Kronen im Jahre 1908 erbaut wurde und den Anforderungen der heutigen modernen Hygiene in jeder Weise vollständig Genüge leistet. Um die geistige Fortbildung der Arbeiter zu fördern, und denselben zur Erweiterung ihrer Kenntnisse Gelegenheit zu geben, werden in den Wintermonaten in dem schon erwähnten großen Saal allmonatlich Vorträge, meistens von den Beamten der Fabrik, abgehalten, welche sich infolge ihrer leichten Verständlichkeit und Anschaulichkeit, und infolge Zuhilfnahme von Photo- und Kinematographie so großer Beliebtheit erfreuen, daß die meisten dieser Vorträge wiederholt werden mußten.

Wie bereits erwähnt, gehört die 3000. Lokomotive einer neuen 2C Type an, deren erste Anwendung im Gebiete des V. D. E. V. ein Verdienst der Kgl. ungar. St.-B. ist.

Bereits 1892 wurde die erste 2C Lokomotive mit Außenrahmen und Hallschen Kurbeln gebaut, die 1897 mit Verbundwirkung und Innenrahmen ausgeführt wurde, ohne zu besonderer Verbreitung zu gelangen, da sie nur für die Gebirgsstrecken bei Fiume bestimmt waren. Sie hatten infolgedessen Räder von 1606 mm Durchmesser, deren mittleres wie üblich angetrieben wurde. Die zunehmende Belastung der Schnellzüge verlangte in den letzten Jahren selbst auf Flachlandstrecken dreifach gekuppelte Schnellzuglokomotiven, nachdem sie auf Gebirgsstrecken den 4 und 6fach gekuppelten weichen mußten.

Für Strecken mit schwerem Oberbau für 16 t Achsdruck sind der Reihe nach folgende große Breitboxtypen geschaffen worden:

1. 2B1 Atlantictype I<sub>in</sub> 1904, derzeit 32 Stück
2. 1C1 Prärietype III<sub>s</sub> 1908, » 40 »
3. 2C1 Pacifictype 301 1912, » 15 »

Diese schweren Lokomotiven verkehren auf den westlichen Linien von Budapest nach Wien. Für die zahlreichen übrigen Hauptbahnlinsen, insbesondere nach Südost, welche nur 14·4 t zulässigen Achsdruck besitzen, mußte an Stelle der alten 2B Lokomotiven ebenfalls eine verstärkte Type kommen, die von den oben genannten verschieden ist, da sie um mindestens 10 t leichter sein mußte.

Die neue Lokomotivtype hat denselben Rad-durchmesser wie die alten 2B Lokomotiven mit 1826 mm, womit 80—90 km/St. dauernd einge-

halten werden können. Der Antrieb der Heißdampfzwillingszylinder von 550 mm Durchmesser erfolgt auf das vorderste Kuppelrad bei genügend großer Treibstangenlänge. Das Drehgestell erhielt ein Seitenspiel von 85 mm jederseits. Die außen liegende Heusingersteuerung wirkt auf Kolbenschieber mit federnden Ringen von 250 mm Durchmesser. Die Hängeisen ergreifen die Schieber Schubstange unmittelbar am Kulissenstein. Die 3 Kuppelachsen sind so knapp beisammen, als es die Anordnung des Bremsgestänges zuließ. Die Tragfedern des Drehgestelles liegen oberhalb der Achsen, jene der Kuppelräder unterhalb, wobei sie durch Ausgleichhebel verbunden sind. Die Kesselmitte liegt mit 2885 mm so hoch, daß die Feuerbüchse über dem Rahmen stehend noch mit genügender Korbtiefe von 586 mm am Kesselbauch ausgeführt werden konnte. Durch die Ueberrahmenstellung erhielt die Feuerbüchse die größere Rostbreite von 1100 mm, womit auch die Feuerbüchse von unten her in den Stehkessel eingebracht werden konnte. Der Kessel von 1500 mm lichtigem Durchmesser enthält 3 Reihen von je 8 Rauchrohren von 127 mm äußerem Durchmesser für die 24 Elemente des Schmidtüberhitzers, sowie 131 gewöhnliche Siederohre von 52 mm Durchmesser mit 4500 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden. Die Sicherheitsventile sind noch als gewöhnliche Federwagen ausgeführt. Die Speisung erfolgt durch 2 nicht saugende Restarting-Injektoren Klasse SZ Nr. 11 von A. Friedmann in Wien, welche in der Minute 275 l Wasser liefern. Die Speisköpfe sitzen auf dem von uns bereits wiederholt beschriebenen Speisewasser-Vorwärmer und Reiniger nach der Bauart der M. Á. V., der auf den Laufschienen herausgezogen werden kann. Die Rauchkammertür ist nach vorne zugeschärft und durch zahlreiche Riegel luftdicht abgeschlossen. Auch das

Führerhaus ist zur Verminderung des Luftwiderstandes zugeschärft. Die Westinghousedruckluftbremse wirkt einklötzig auf alle Kuppelräder von vorne. Der Druckluftsandstreuer nach der eigenen Bauart der M. Á. V. wirft vor alle drei Kuppelräder gleichzeitig. Die Schmierung der Kolben und Schieber erfolgt durch eine rechts auf der Steuerbrücke sitzende Schmierpresse Klasse L D mit 10 Ausläufen von A. Friedmann in Wien. Der 4achsige Tender läuft auf 2 Drehgestellen von je 1600 mm Radstand in gewöhnlicher Bauart mit Außenrahmen und Einzeltragfedern. Der Tender faßt 20 m<sup>3</sup> Wasser und 9 t Kohle. Wie aus der Abb. 1 ersichtlich, reichen die langen Füllbutten auf  $\frac{2}{5}$  der Tenderlänge, in Anlehnung an die von Sektionschef Dr. Ing. hc. Gölsdorf eingeführten über die ganze Länge reichenden Ausführungen der österr. Tender.

Bei einem Leergewicht von 58 t erreicht die Maschine im Dienste 64 t, wobei die Kuppelachsen mit je 14.4 t und die Laufachsen mit je 10.3 t belastet sind. Das Reibungsgewicht beträgt somit 43.2 t. Bei der Polizeiprobefahrt erreichte diese als Kategorie 327 geführte Lokomotive mit 73 t Belastung eine Geschwindigkeit von 126 km/St., bei den Leistungsproben mit der Belastung von 351 t Wagengewicht auf ebener Strecke eine Dauergeschwindigkeit von 96 km/St. Mit den bedeutenden Vorräten des Tenders dürfte die Lokomotive im Stande sein, Strecken von 150 km Länge ohne Aufenthalt zu durchfahren.

Diese durch Formgebung imposant aussehende Lokomotive ist in ihren Abmessungen der Reihe 36 der früheren St. E. G., derzeit 211 der K. k. öst. St.-B. sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch vor allen durch den Vorderantrieb und den schweren 4achsigen Tender. Von diesen leistungsfähigen Maschinen sind bereits 30 Stück im Betriebe.

St.

## Die außerenglischen Dreizylinder-Verbundlokomotiven der Bauart Webb.

(Mit 10 Abbildungen).

Von Ing. Hans Steffan, Wien.

Wenn auch heute kaum eine einzige Webbsche Dreizylinder-Verbundlokomotive (mit 2 Hoch- und 1 Niederdruckzylinder) mehr im Betriebe stehen dürfte, so hat doch das System fast 200 Ausführungen erlebt und bei dem großen Ansehen Webbs auch im Ausland versuchsweise Anwendung gefunden. Sogar Länder, welche jahrzehntelang keine englischen Lokomotiven bezogen, wie die Vereinigten Staaten Nordamerikas und Oesterreich, sahen britische Lokomotiven wieder.

Bekanntlich hatte der Schweizer-Franzose Ingenieur Anatole Mallet im Jahre 1876 die ersten (Zweizylinder) Verbundlokomotiven der Welt, Type B1 auf der Kleinbahn Bayonne—Biarritz in Verkehr gebracht. Diese mit Erfolg gekrönten Versuche erregten allenthalben berechtigtes Auf-

sehen und schon einige Jahre später 1879 wurden allenthalben gleichzeitig Verbundlokomotiven versucht. Die österreichische Kaiser Ferdinands-Nordbahn verwendete eine alte 1B Lokomotive «Maros» mit Beibehalt eines Zylinders als Hochdruckzylinder und Einbau eines neuen vergrößerten Niederdruckzylinders; schon nach kurzer Zeit mußte wegen unbefriedigender Leistung zum Rückbau geschritten werden.

Im gleichen Jahre versuchte der Maschinen- direktor Webb der englischen London- und Nordwestbahn die Verbundbauart an einer alten 1A1 Lokomotive. Sie erhielt wie die vorgenannte einen Wechselschieber der dem H. C. direkten Auspuff gestattete und dem Niederdruckzylinder gedrosselten Frischdampf zuführte. Auf einer Nebenbahnstrecke soll sich die kleine Lokomotive



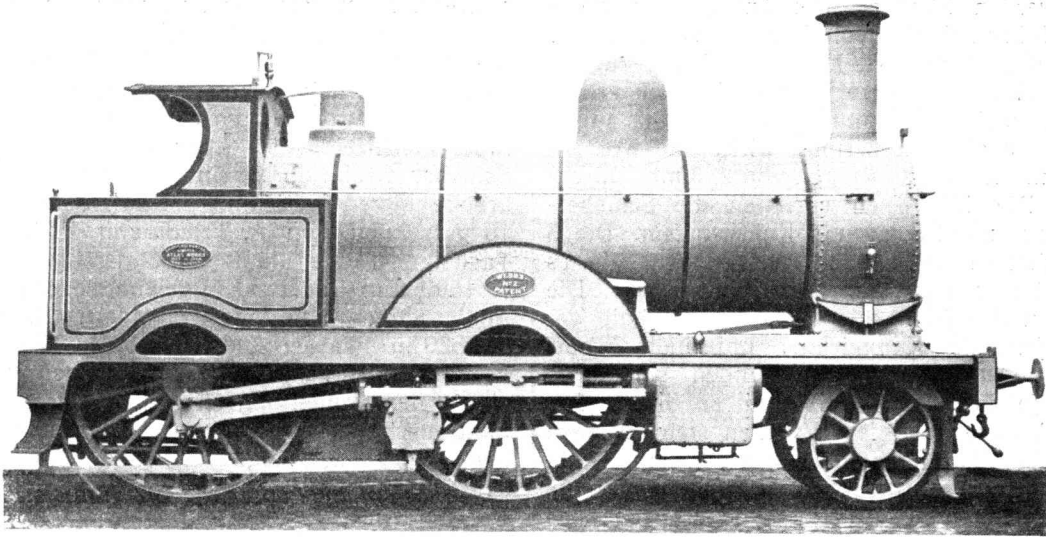


Abb. 1. 1 A 1 Dreizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive Bauart Webb, Nr. 500, der französischen Westbahn.  
Gebaut 1884 von Sharp, Stewart & Co. in Manchester, England. (Ursprüngliche Ausführung.)

Durchmesser der 2 Hochdruckzylinder . . . . .	330 mm	Rostfläche . . . . .	1·56 m <sup>2</sup>
« des Niederdruckzylinders . . . . .	660 «	186 Siederohre, Heizfläche . . . . .	89·5 «
Querschnittsverhältnis . . . . .	1 : 2·0 —	Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	9·3 «
Kolbenhub . . . . .	610 mm	« insgesamt . . . . .	98·8 «
Laufreddurchmesser . . . . .	1077 «	Belastung der 1. Achse . . . . .	10·7 t
Treibreddurchmesser . . . . .	1980 «	« « 2. « . . . . .	13·4 «
Fester Radstand . . . . .	2516 «	« « 3. « . . . . .	12·9 «
Ganzer « . . . . .	5395 «	Treibgewicht max. . . . .	26·1 «
Dampfspannung . . . . .	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Atm.	Dienstgewicht . . . . .	37·0 «

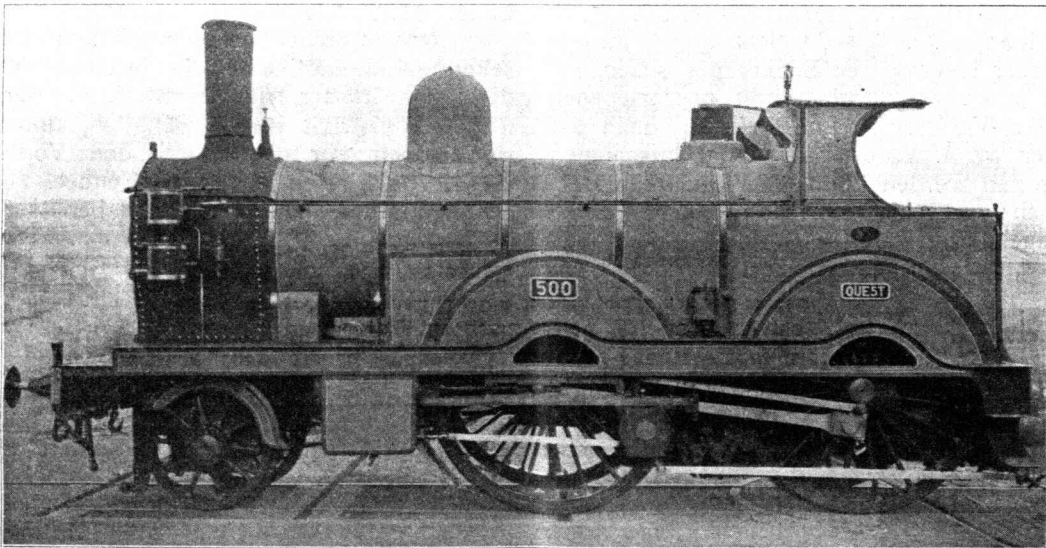


Abb. 2. Dieselbe Maschine mit Aenderungen der französischen Westbahn.

mit 20 t Dienstgewicht und 1 m<sup>2</sup> Rostfläche bei bloß 8·4 Atm. Kesselspannung gut bewährt haben.<sup>1)</sup>

Der Hochdruckzylinder hatte 227 mm Durchmesser, der Niederdruckzylinder 381 mm, der gleiche Kolbenhub war 508 mm, der Treibraddurchmesser 1980 mm. Das Querschnittsverhältnis der Zylinder war ungewöhnlich groß 1 : 2·78.

<sup>1)</sup> Dr. Sanzin, die Verbundlokomotiven in England, Verhandlungen des Vereines zur Förderung des Gewerbe-Fließes, Berlin, Jahrgang 1904, Verlag von L. Simion.

Im Frühjahr 1882 erschien die «Experiment» eine neuartige 1 AA Verbundlokomotive, die erste an welcher Webb sein 3-Zylinder-Verbundsystem durchgeführt hatte.

Die «Experiment» hatte zwei äußere Hochdruckzylinder von 292 mm Durchmesser mit Kurbeln unter 90°, welche auf die Treibachse hinter der Feuerbüchse wirkten und einen Niederdruckzylinder von 660 mm Durchmesser unterhalb der Rauchkammer zwischen dem

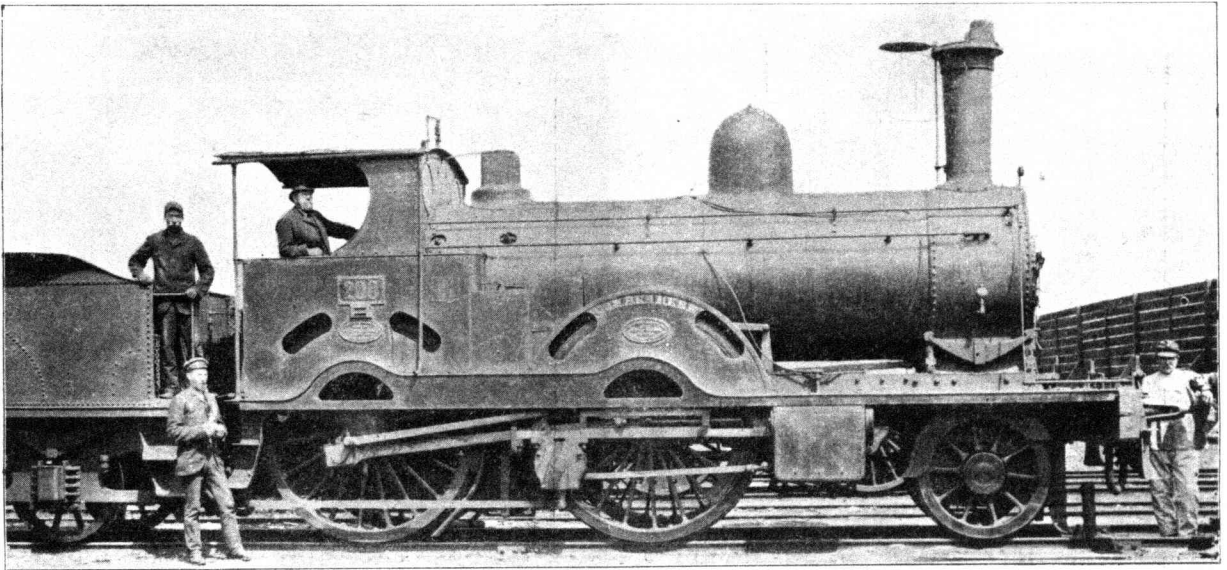


Abb. 3. 1 A 1 Dreizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Webb, «Combermere»  
der priv. öst.-ung. Staats-Eisenbahngesellschaft.  
Gebaut 1884 von Sharp, Stewart & Co. in Manchester, England.

Durchmesser der 2 Hochdruckzylinder	330	mm	Länge zwischen Rohrwänden	3073	mm
» des Niederdruckzylinders	660	»	w. Heizfläche der Feuerrohre	86.4	m <sup>2</sup>
Querschnittsverhältnis	1:2.0	—	» » Feuerbüchse	12.27	»
Laufreddurchmesser	1105	mm	» » insgesamt	98.67	»
Treibradsterndurchmesser	1867	»	Rostfläche	1.56	»
Treibrad	2019	»	Dampfspannung	9	Atm.
Reifenstärke	76	»	Γeergewicht	36.1	t
Laufstadstand	2844	»	Belastung der 1. Achse	11.0	»
Treib	2515	»	» 2. »	14.0	»
Ganzer Radstand	5359	»	» 3. »	14.0	»
Niederdruck-Kurbelhals	197×140	»	Treibgewicht	28.0	»
» Achslagerhals	176×343	»	Dienstgewicht	39.0	»
Hochdruck-	178×279	»	Größte Länge	8363	mm
Kesselmitte ü. S. Ö. K.	2267	»	» Breite	2515	»
Kl. i. Kesseldurchmesser	1200	»	» Höhe	4352	»
Krebstiefe am Kesselbauch	1287.4	»	» zulässige Geschwindigkeit	80	km/St.
172 Feuerrohre mit ä. Durchmesser	52	»			

Rahmen in Maschinenmitte, unter welchem eine radial einstellbare Laufachse lag; er trieb die vordere Treibachse an, unabhängig von der rückwärtigen, denn beide waren ungekuppelt, wofür die neue Bezeichnungweise recht geschickt 1AA schreibt. Webb wollte durch Weglassen der Kuppelstangen den Vorteil der Einkuppel-lokomotiven erreichen, vor allem leichten Kurvenlauf und geringe Instandhaltungskosten.

Das Zylinderquerschnittsverhältnis erreichte 1:2.57. Die Erfolge dieser neuartigen 3-Zylinder-Verbundlokomotive waren so zufriedenstellend, daß 29 weitere Maschinen mit auf 330 mm vergrößerten Hochdruckzylindern in Betrieb kamen, sämtlich mit 1980 mm Rädern für Schnellzüge. Die letzte Maschine dieser Art «Empress» Nr. 372 wurde 1884 von den Bahnwerkstätten in Crewe geliefert, welche alle Maschinen der Bahn baut. Einige Zeit wurden auch für fremde Bahnen in Crewe Lokomotiven gebaut, über Einschreiten der Privatindustrie mußte dies jedoch, als der Bahnkonzession zuwiderlaufend, eingestellt werden. Als daher durch Webbs Ansehen veranlaßt, bauend

auf die von ihm veröffentlichten<sup>2)</sup> Ergebnisse zwei solche Lokomotiven für das europäische Festland gebaut werden sollten, mußte deren Lieferung einer englischen Fabrik Sharp, Stewart & Co. in Manchester übertragen werden. Beide Maschinen waren mit geringfügigen Ausnahmen vollkommen gleich mit der späteren Ausführung der «Experiment»-type, die eine für die französische Westbahn, Abb. 1—2, derzeit Ouest-État, die andere, Abb. 3—5, für die privel. österreichisch-ungarische Staats-Eisenbahngesellschaft. Letztere erhielt den Namen «Combermere» und war einen Monat vor der französischen fertig. Abb. 2 gibt eine linksseitige Ansicht der Webb 1A1 3-Zylinder-Verbundlokomotive für die französische Westbahn, die wir dem besonderen Entgegenkommen des vormaligen Maschinendirektors Mr. J. Sabouret verdanken. Nach einer englischen Abbildung derselben Maschine, Abb. 1, von der rechten Seite trug sie am oberen Rande des vorderen Rad-

<sup>2)</sup> Vortrag in Lüttich im Juli 1883, Engineering Mai 1885.

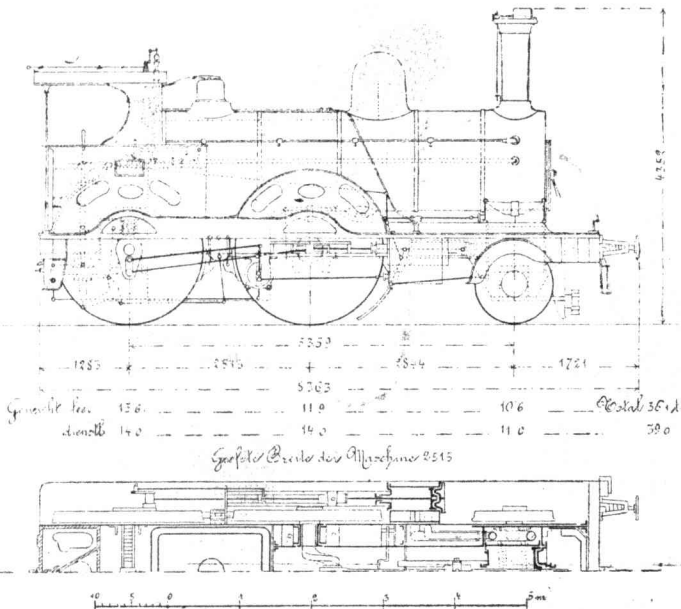


Abb. 4.1 A 1 Dreizylinder-Verbund-Schnellzugslokomotive, Bauart, Webb, «Combermere» der priv. öst.-ung. Staats-Eisenbahngesellschaft.

Gebaut 1884 von Sharp, Stewart & Co. in Manchester, England.

kastens eine große Aufschrift Compound und eine ovale Tafel

Webbs  
Nr. 2  
Patent

am Führerhaus war die Fabriktafel. Die Abb. 2 stellt eine französische Aufnahme derselben Maschine dar, als Nr. 500 der Ouest. Das Rauchfangkapital wurde vereinfacht und ein großer Sandkasten vor den vorderen Treibrädern eingebaut, sonst blieb sie ungeändert, da sie schon im Jahre 1901 vom Dienste zurückgezogen und wahrscheinlich abgebrochen wurde.

Von der österreichischen Lokomotive sind wir ebenfalls in der erfreulichen Lage, noch die unveröffentlichten Abb. 3—5 zu bringen Sie trug am vorderen Treibradkasten die Aufschrift «Combermere» und darunter folgende Tafel:

System Webb 1883

Nr. 1

Henry Chapmann  
Ingenieur

10 Rue Laffite, Paris.

und am Führerhaus die Fabrikfirma

Sharp, Stewart & Co., Ltd.

Atlas Works

3163—1884

Manchester.

Erstere enthielt die genaue Adresse von Webbs Vertreter zur Verwertung seiner Patente, sie wurde, wie ersichtlich, als Nr. 1 gebucht, die französische als Nr. 2. Bei der St.-E.-G. erhielt sie die Nr. 200 und zählte später als einzige ihrer Serie 205 als Nr. 2051: in Dienst gestellt wurde sie am 7. Oktober 1884, nach mannigfachen Mühen wurde sie

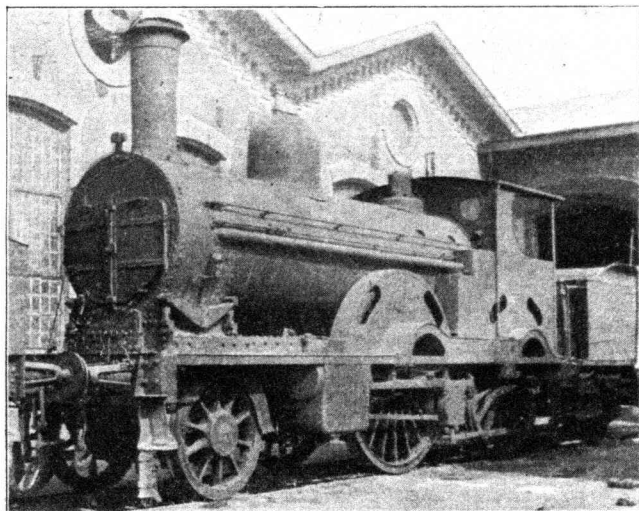


Abb. 5. «Combermere» vor dem Abbruch.

1902 außer Dienst gestellt, am 31. August 1904 abgebrochen. Abb. 3 stellt eine Aufnahme auf dem Probegleise der Simmeringer Werkstätte dar, Abb. 5 ihre Stellung vor dem Abbruch in der Simmeringer Werkstätte, am Totengeleise vor dem Tore der Schiebebühne, wo gleich nebenbei die Schnellzuggeleise der Hauptlinie vorüberführen und schon manche einst stolz bewundert unten vorübersauste, um dann nebenan oben zum Abbruch verurteilt, zertrümmert zu werden. So wie Haswells «Duplex» unverdient vernichtet wurde, so ist es auch um «Combermere» sehr schade, da sie gleich dieser für das neue technische Museum höchst wertvoll gewesen wäre. Doppelt genommen letztere, weil nicht nur als eine höchst interessante, wenn auch verfehlte Konstruktion weiter Verbreitung, sondern auch als englische Maschine innerhalb ganz fremd stehender, anderweitig entwickelter Ideen. Da auch bei der L. & N. W. Ry., der Stammlinie der Webbschen Dreizylinder-Verbundlokomotive, von den mehr als 180 Stück kaum eine mehr in Verkehr steht und nur ein schönes Modell im Maßstabe 1:12 der späteren 1AA «Dreadnought» vorhanden ist, wäre die Erhaltung der «Combermere» sehr wertvoll gewesen. Der Altmaterialwert ist sehr gering und meist niedriger als die Kosten eines getreuen Modelles, das niemals die Wirklichkeit zu ersetzen vermag.

Wir wollen nun diese österreichische Maschine an Hand der uns zur Verfügung stehenden Unterlagen näher beschreiben und womöglich bei Besprechung der Verbundeinrichtung Webbs eigenen Worten folgen. Wie aus den Abb. 3—5 zu ersehen, hat die Lokomotive einen sehr schönen Gesamtaufbau mit über 5 m langem Radstande ohne einen Ueberhang. Der Kessel liegt mit seinem Mittel 2267 mm ü. S. O. K.

Trotz der geringen Länge von 3067 mm zwischen den Rohrwänden gemessen, besteht der Langkessel aus drei Schüssen, die fernrohrartig

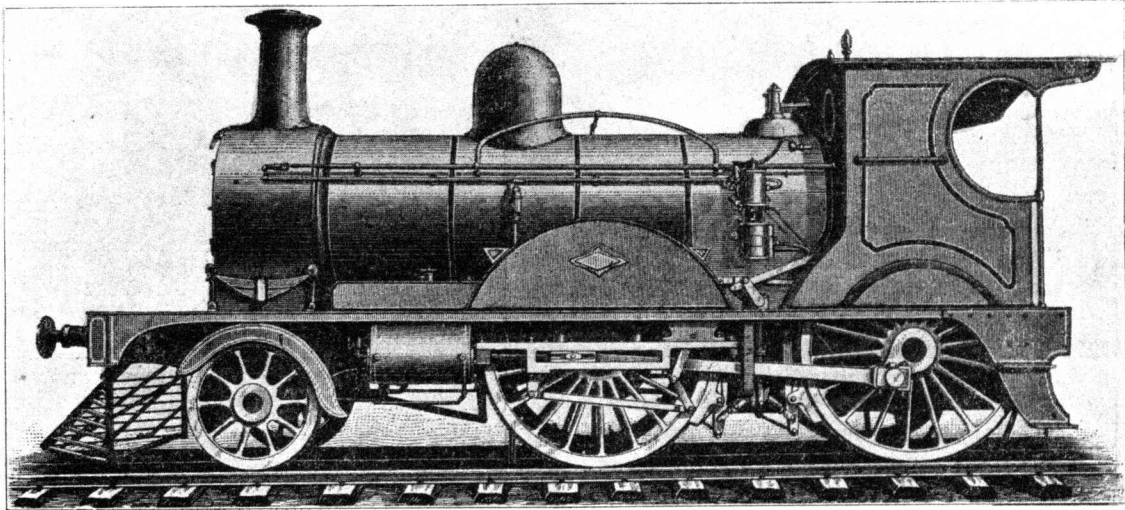


Abb 6. 1 A A Dreizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Webb, der Oude & Rohilkund-Eisenbahn in Ostindien (Spurweite 1676 mm).

Gebaut von Dubs & Co. in Glasgow, England.

Hochdruckzylinder-Durchmesser . . . . .	305 mm	w. Heizfläche der Siederohre . . . . .	84.5 m <sup>2</sup>
Niederdruckzylinder- » . . . . .	610 »	» » » Feuerbüchse . . . . .	11.2 »
Kolbenhub . . . . .	610 »	» » » insgesamt . . . . .	95.7 »
Dampfspannung . . . . .	12.32 Atm.	Rostfläche . . . . .	1.5 »
Laufraddurchmesser . . . . .	1067 mm	Dienstgewicht . . . . .	38 t
Treib » . . . . .	1829 »		

nach vorne ineinandergesteckt sind, mit einem kleinsten Durchmesser von 1200 mm. Der Dampfdom von 606 mm Durchmesser, trägt einen gewölbten Deckel und enthält den als Doppelsitzventil ausgebildeten Regler. Die Feuerbüchse hängt 1287 mm tief bei 1650 mm äußerer Länge zwischen den Treibachsen durch und ist nach der Bauart Webbs mit einem geschlossenen, nach außen gebördelten Wasserboden versehen, der eine gleiche, runde Oeffnung am Boden wie die bekannte Webbsche Türöffnung aufweist. Nach vorne ist eine breite Oeffnung mit Klappe zur Luftzufuhr bzw. Reinigung von Asche und Schlacke. Der Rost liegt wagrecht, etwa 410 mm über dem Boden der Feuerbüchse, welche somit auch den Aschenkastenboden bildet. Ihre Decke ist durch sechs schwere Längsbarren versteift, welche an zwei Stellen an der Stehkesseldecke aufgehängt sind. Die Feuertüre lag sehr hoch, da über der rückwärtigen Treibachse noch eine querliegende gemeinsame Tragfeder angeordnet war. Die Federn der übrigen Achsen lagen oben in der Längsrichtung, waren jedoch unabhängig von einander. Ein besonderes Interesse verdient das umgekuppelte Triebwerk, von dem wir die Beschreibung Webbs hier wiedergeben.

«Die zwei außenliegenden Hochdruckzylinder von 330 mm Durchmesser haben untenliegende Schieberkästen, damit die Flachschieber nach unten abklappen können und ohne Abnutzung bei Leerlauf arbeiten. Diese zwei Zylinder liegen hinter der Laufachse, jedoch vor der ersten Treibachse und arbeiten direkt und allein auf die hinter der Feuerbüchse liegende Treibachse. Der Nieder-

druckzylinder mit oberhalb liegendem (aus Abb. 5 gut ersichtlichem) Schieberkasten liegt direkt oberhalb der Laufachse und wird von starken Querverbindungen des Rahmens getragen; er treibt allein die vordere Treibachse. Der vom Reglerkopf entnommene Dampf strömt durch ein 120 mm weites Rohr zum Kreuzstück aus Rotguß an der Rohrwand, wo es sich in zwei Einströmröhre von 76/86 mm Durchmesser gabelt und längs der Rauchkammer hinab führt und zurück zwischen den beiden Innenrahmen zu den Hochdruckzylindern. Der ausströmende Verbinderdampf führt in Rohren von 102 mm lichter Weite zurück, parallel den Einströmröhren in die Rauchkammer einmal herum zu den Niederdruckzylinder-Schieberkästen. Durch die große Länge der Rohre wird ein besonderer Verbinderraum erspart und überdies werden die Rauchgase zur Ueberhitzung des Dampfes herangezogen. Der Auspuffdampf von den beiden wagrecht gegenüberliegenden Seiten strömt durch ein gemeinsames Blasrohr von 108 mm Düsenweite in gewöhnlicher Weise durch den Rauchfang mit 394 mm engstem Durchmesser, mit dem bloßen Unterschiede der halben Zahl der Dampfschläge.»

Nun führt Webb an, daß die englische Maschine gut Dampf macht und ein Blasrohr von 124 mm Durchmesser aufweist, gegen bloß 115 mm bei den ähnlichen Zwillinglokomotiven. Der Niederdruckzylinder-Schieberkasten trägt ein Rückschlagventil für 5 1/4 Atm. größter Dampfspannung, von ihm führt ein kleines Rohr zu einem Manometer im Führerhaus, welches den jeweiligen Druck anzeigt. Auch ist eine Einrichtung getroffen

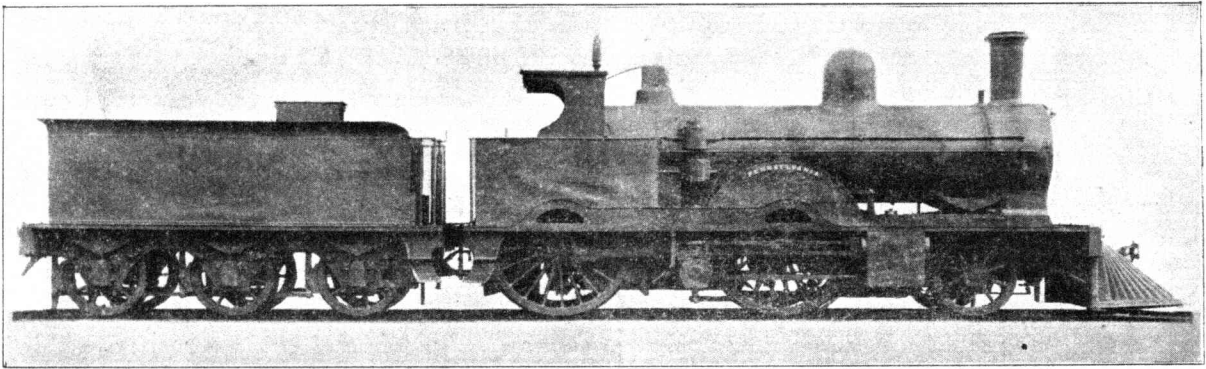


Abb. 7. 1 A A Dreizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Webb der Pennsylvania-Eisenbahn gebaut 1889 von Beyer, Peacock & Co. in Manchester, England. (Zustand nach der Ablieferung.)

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder . . .	356 mm	225 Siederohre, Durchm. 43 48, lg. . . . .	3429 mm
» des Niederdruck-Zylinders . . . . .	762 »	Rostfläche . . . . .	1·9 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	610 »	W. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	14·78 »
Querschnittsverhältnis . . . . .	1:2·3 —	» » » Rohre . . . . .	116·33 »
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	1143 mm	» » insgesamt . . . . .	130 »
Treib » . . . . .	1905 »	Dampfspannung . . . . .	12 Atm.
Fester Radstand . . . . .	2948 »	Treibgewicht . . . . .	30·0 t
Ganzer » . . . . .	5515 »	Dienstgewicht . . . . .	42·1 »

welche es ermöglicht, direkten Kesseldampf dem Niederdruckzylinder zuzuführen, was für das Anwärmen <sup>3)</sup> vor der Abfahrt sehr nützlich ist.

Die Steuerung ist nach Joy, die jedes Exzenter <sup>4)</sup> vermeidet und die Anzahl der bewegten Teile stark vermindert, 29 Stück für alle drei Steuerungen im Gesamtgewicht von 129 kg, gegenüber 24 Stück bei der Stephenson-Steuerung in gewöhnlichen Zweizylinder-Maschinen im Gesamtgewicht von 360 kg, wobei die Steuerwellen in beiden Fällen im Gewicht nicht eingeschlossen sind. Da die Schieberkästen unten liegen, arbeitet auch der durch ein Korrektionsglied von der Treibstange abgeleitete Voreilhebel nach abwärts und ist mit dem Fehlerglied an eine Exzenterstange mit Gegenkurbel angehängt, während die für jede Füllung festgestellte, drehbare Kulissenwelle am unteren Führungslineal gelagert ist. Die Gleitschuhe sind aus Rotguß, die Gleitfläche ist aus Stahl und im Einsatz gehärtet. Die Steuerwelle ist ganz rückwärts, unten am Führerhause angeordnet, von wo durch ein Umkehrhebelpaar der Antrieb vom Reversierhebel rechter Hand erfolgt. Die englischen Maschinen sollen kombinierte Schrauben- und Hebelumsteuerung aufweisen und getrennt für beide Triebwerke verstellbar sein. Die Schieber haben Trickkanal mit doppelter Einströmung. Die Niederdrucksteuerung hat die ältere exzenterlose Bauart Joy, wobei das Fehlerglied an einer Stange geführt ist, die an der vorderen Querverbindung der Zylinder angeordnet ist. Die Füllung beträgt in max.  $\frac{70}{75}$  % bei  $\frac{H.-C.}{N.-C.}$  Praktisch wird

<sup>3)</sup> Dieser Hahn dürfte wohl auch zum Anfahren benützt worden sein, da eine anderweitige Einrichtung dazu nirgends erwähnt wird.

<sup>4)</sup> Die Lokomotiven, Abb. 1 und 3, haben Gegenkurbeln, also eigentlich auch Exzenter, während die übrigen Lokomotiven, Abb. 6—10, die ältere Ausführung ohne solche besitzten.

infolge der unabhängigen Verstellbarkeit der Steuerung mit nahezu ausgelegter Niederdrucksteuerung <sup>5)</sup> gefahren, während die veränderliche Leistung durch Einstellung der Hochdruckzylindersteuerung geregelt wird. Im regelmäßigen Fahrdienste zwischen Crewe und London betrug der Kohlenverbrauch bloß 16·6 kg/km, gegenüber 21·5 kg/km bei den gewöhnlichen 1 B Lokomotiven mit 432 mm Zylinderdurchmesser und gleichem Hub von 610 mm bei ganz gleichem Kessel. So weit Webbs eigene Beschreibung.

Ganz besonderen Wert legte Webb auf die Konstruktion seiner Feuerbüchse, bei welcher der Wasserraum bis unter den Rost reichte und auch den Aschenkassenboden bildete. Hauptsächlich sollte der Grundrahmen (Mantelring) mit seinen Anständen im Betriebe erspart werden, obzwar dieser bei den ganz alten Lokomotiven ebenfalls fehlte und sich damals schon schwere Mängel zeigten. Diese Bauart sollte auch einen besseren Wasserumlauf herbeiführen und die Niederschläge an der heißesten Stelle verhindern.

Um den ungewöhnlich großen Radstand von 5·36 m gelenkig zu machen, erhielt die führende Laufachse Radialeinstellung wie sie seit 1876 von Webb mit sehr gutem Erfolg angewendet wurde. Innerhalb 6 Jahren rüstete er 156 Lokomotiven damit aus, 40 von ihnen mit Radialachsen an jedem Ende. Die Ausführung unterscheidet sich von der bei Bauart Adams allgemein üblichen bloß durch das geschlossene Radialgußstück und Verwendung anderer Rückstellfedern.

Die Achslager waren ungewöhnlich reich bemessen, wie aus den Angaben unter Abb. 3 hervorgeht insbesondere an der vorderen Treibachse mit 176 mm Durchmesser und 343 mm

<sup>5)</sup> Eine spätere Lieferung der 1 A A 1 Type hatte bloß ein loses Exzenter mit fester Vollfüllung für die Niederdrucksteuerung.

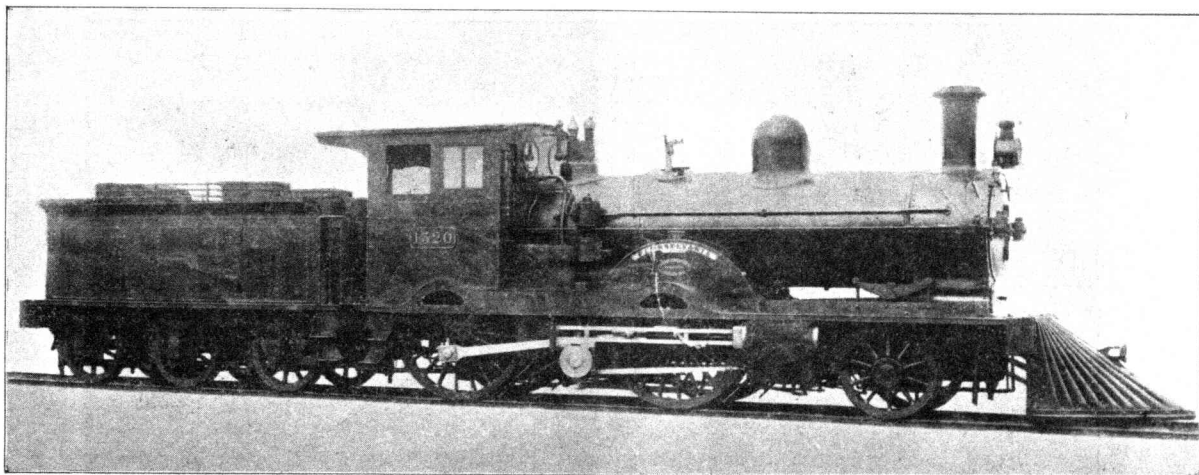


Abb. 8. Dieselbe Lokomotive wie Abb. 7 mit amerikanischen Aenderungen.

Länge. Die Federn der Maschine waren verhältnismäßig kurz, 813 mm bei den Lauf- und nur 711 mm bei der vorderen Treibachse. Die Radreifen von 76 mm Stärke waren ungewöhnlich stark und sind auch heute noch in Oesterreich nicht erreicht worden. Die Rahmenplatten von 22·2 mm Stärke hatten eine lichte Entfernung von 1270 mm. Unmittelbar vor dem Krebs war eine starke Rahmenquerverbindung, wie aus dem Grundriß der Abb. 3 ersichtlich, war eine solche ebenfalls vor dem Niederdruckzylinder; zwischen beiden lag ein Paar Innenrahmen, 292 mm von den Hauptrahmen nach innen gemessen und 19 mm stark, sie begrenzten die Lagerschilde der vorderen Treibachse, die somit in allen vier Rahmen gelagert war, außerdem trug sie die schwere innere Kulissenwelle der Joy-Steuerung. Die Führungsliniale waren viergeleisig mit 70 mm breiten Barren. Die Lokomotive war mit trefflichen Apparaten ausgerüstet: 2 Ramsbottom-Sicherheitsventile mit je 76·2 mm Durchmesser, 2 saugenden Strahlpumpen mit Speiskopf kombiniert und direkt an der Kesselrückwand montiert nach Bauart Webb, wobei innen das Speiserohr über die Boxdecke bis Kesselmitte geführt wurde. Die Webbsche Türöffnung war durch eine Doppelschiebetür geschlossen. Die Lokomotive war mit Dampfbremse ausgerüstet, deren Anwendung mit Kniehebel aus Abb. 2 ersichtlich ist, jedes Rad war einklötzig von der Mitte aus gebremst. Der Dampfzylinder von 228·6 mm Durchmesser und gleichem Hub lag unter dem rückwärtigen Zugkasten. Außerdem war die Luftsaugbremse für den Zug eingerichtet, das Auspuffrohr des Ejektors der Bremse auf der linken Seite der Maschine ist in Abb. 5 deutlich zu ersehen. Beide Bremsen konnten unabhängig voneinander oder gleichzeitig betätigt werden. Ursprünglich scheint an beiden Rädern vorne in jeder Fahrtrichtung ein Sandsteuer angebracht gewesen zu sein. Der rückwärtige war im Führerhaus im Handbereich des Führers leicht zugänglich. Abb. 3 und 4 geben davon verschiedene Sandrohre an, wahrscheinlich der letzte Zustand ist in

Abb. 3 und 5 gegeben, wo die Hochdrucktreibräder gesandet werden. Das Führerhaus war, wie ein Vergleich der Abb. 1 und 3 zeigt, schon mit verlängertem Dache versehen, doch immer noch zu schmal für unsere gewöhnlichen Maschinen. Die innere Weite des Führerhauses mit nur 1950 mm Breite (also 1 m weniger als gewöhnlich) war mit den äußeren Radkästen bündig, innen aber durch letztere auf bloß 1270 mm Breite, der lichten Entfernung der Rahmen entsprechend, beschränkt; dies mag für den Führer, namentlich beim Feuern, unbequem gewesen sein.

Der zugehörige Zachsige Tender von 2·9 m Radstand faßte 8 m<sup>3</sup> Wasser und 5·3 m<sup>3</sup> Kohle bei 11 t Leer- und 13 t Dienstgewicht. Maschine und Tender zusammen wogen 60 t voll ausgerüstet und hatten 11·1 m Radstand.

Webb gibt von dem englischen Vorbild noch folgende Leistungen: Ein Zug von 165 t Wagengewicht wurde von London nach Crewe (481 km) befördert, wobei ohne Vorspann eine Steigung von 1:75 genommen wurde. Dabei verbrauchte die Maschine 14·23 m<sup>3</sup> Kohle und 34·5 m<sup>3</sup> Wasser, welche letztere natürlich wiederholt während der Fahrt durch die Ramsbottomsche Schöpfereinrichtung aufgefüllt wurden. Mehr ist nicht bekannt, wohl aber hat die verstärkte «Dreadnought» mit 30 t Treibgewicht einen Personenzug von 18 Wagen mit 230 t Gewicht zwischen Liverpool und Crewe, 56 km in 45 Minuten, entsprechend 75 km/St. Reisegeschwindigkeit befördert. Als größte Leistung wird 264 t Wagengewicht angegeben, den 1 B Typen entsprechend.

So günstig die englischen Berichte lauten, so sind dennoch Webbs Maschinen auf die ihm unterstehende L. u. N. W. Ry. beschränkt geblieben, nach seinem Rücktritt wurden sie alle als unbrauchbar kassiert, d. h. abgebrochen. Damit hatte die englische London- und Nordwestbahn einen Verlust von nahezu 10 Mill. Kronen durch die vorzeitige Ausscheidung dieser Maschinen. Jene der französischen Westbahn und die österreichische hatten ebenfalls keinen Erfolg.

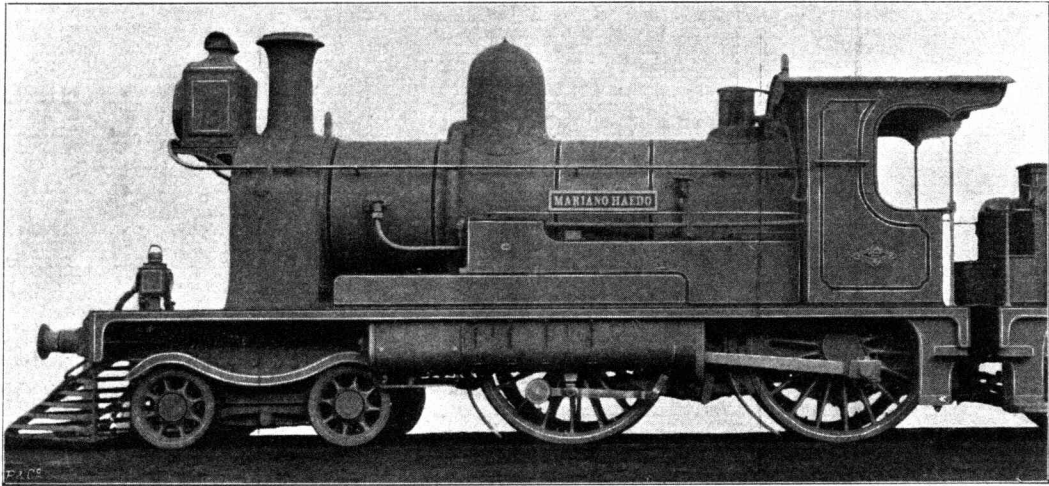


Abb. 9. 2 A A Dreizylinder-Verbund-Personenzuglokomotive «Mariano Haedo» der Buenos Ayres Western Ry.  
Gebaut 1885 von Dubs & Co. in Glasgow, England.

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder . . . . .	305 mm	W. Heizfläche der Rohre . . . . .	925 m <sup>2</sup>
» des Niederdruck-Zylinders . . . . .	660 »	» » Feuerbüchse . . . . .	9·3 »
Kolbenhub . . . . .	610 »	» » insgesamt . . . . .	101·8 »
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	762 »	Rostfläche . . . . .	158 »
Treib- » . . . . .	1804 »	Leergewicht . . . . .	37·2 t
Kessel- » . . . . .	1270 »	Dienstgewicht . . . . .	40·2 »
Dampfspannung . . . . .	12·75 At.	Treibgewicht . . . . .	22·0 »
180 Siederohre, Durchmesser 51 Länge . . . . .	3226 mm		

Die Ursachen sind bald erkannt worden, sie liegen in der fehlenden erforderlichen Anzugkraft, die nicht höher als bei Einkupplern war, da die Kuppelstangen fehlten. Die österreichische Lokomotive hatte außerdem für die Verbundwirkung eine viel zu kleine Kesselspannung von bloß 9 Atm., wie allgemein damals und noch ein Jahrzehnt bei der St. E. G. üblich war. Die größte Zugkraft der Hochdruck-Zylinder ohne Gegendruck der Niederdruck-Zylinder berechnet sich zu

$$Z = 0\cdot86 \cdot \frac{9\cdot330^2 \cdot 610}{2019} = 2530 \text{ kg}$$

mit 1:5·52 also fast 6facher Adhäsion.

Während man bei dem großen Treibgewicht von 28 t ohneweiters für Personen- und Schnellzüge zumindest 240 t Wagenlast bis zu 10 ‰ Steigung verlangen könnte, wäre die Maschine mit zirka 60 t Dienstgewicht samt Tender, also 300 t Zuggewicht nicht imstande, auf 10 ‰ Steigung den Zug anzuziehen, kaum die Hälfte, da für 120 t mit etwa 13 kg/t bereits 2340 kg erforderlich sind. Mehr als 100 t konnte man der Maschine also nicht zutrauen. Allerdings ist der Niederdruckzylinder auch vorhanden, doch bietet er allein selten eine günstige Stellung zum Anhub, umso mehr als der eventuell einströmende Frischdampf durch seinen Gegendruck die Anzugkraft der Hochdruckzylinder entsprechend vermindert. Wenn er gerade am Hub, stand konnte er mit etwa

$$Z = 0\cdot86 \cdot \frac{5\cdot660^2 \cdot 610 \pi}{2019 \cdot 4} = 4160 \text{ kg bei}$$

kräftigem Sandstreuen einen solchen Ruck machen, daß nun auch die Hochdruckzylinder angreifen konnten. Aber selbst bei ausgelegter

Steuerung und Verbundwirkung war die Gesamtzugkraft zu klein, da die Hochdruckzylinder nur einen Bruchteil des Treibgewichtes ihrerseits ausnützten. Nur ein Gleiten des Niederdrucktriebwerkes entlastete die Hochdruckzylinder, dieses Gleiten war aber sehr kurz, da die fest zugreifenden Hochdruckzylinder stand hielten. Anders wars bei den englischen Webb-Lokomotiven, die mit 10½—13½ Atm. Dampfspannung arbeiteten. Hier kamen bei ausgelegter Steuerung die, wie anzunehmen, allein greifenden Hochdruckzylinder bei schweren Zügen zum Gleiten und schoben ihren Abdampf dem Niederdruckzylinder zu, der mit voller Kraft angreifen konnte, wahrscheinlich aber soweit Rädergleiten verursachte, bis er zum Anzug kam. Griff er fest, so waren auch die Hochdruckzylinder etwas entlastet und konnten fest anziehen. Es war also bei den englischen Webb-Lokomotiven tatsächlich keine Anfahr-einrichtung nötig. Bei der mit zu niederer Dampfspannung betriebenen österr. Lokomotive wäre die beste Abhilfe eine Kupplung beider Treibachsen gewesen, die aber nicht durchführbar gewesen ist, da kein Platz für die Kuppelstangen blieb, außer mit gänzlicher, sehr kostspieliger Erneuerung des Hochdrucktriebwerkes. Eine Abhilfe wäre auch das unter «Problematische Lokomotivkonstruktionen», Jhrg. 1909, dieser Zeitschrift, Seite 117, Abb. 2, angeführte Reibradgetriebe von Webb gewesen. Die Maschine war also nur für Flachlandstrecken und geringe Zuglast geeignet, allenfalls für Schnellzüge, die in den Abgangstationen Nachschub erhalten. Der Kessel war ebenfalls für österreichische Verhältnisse wenig geeignet, die Rostfläche mit 156 m<sup>2</sup> zu

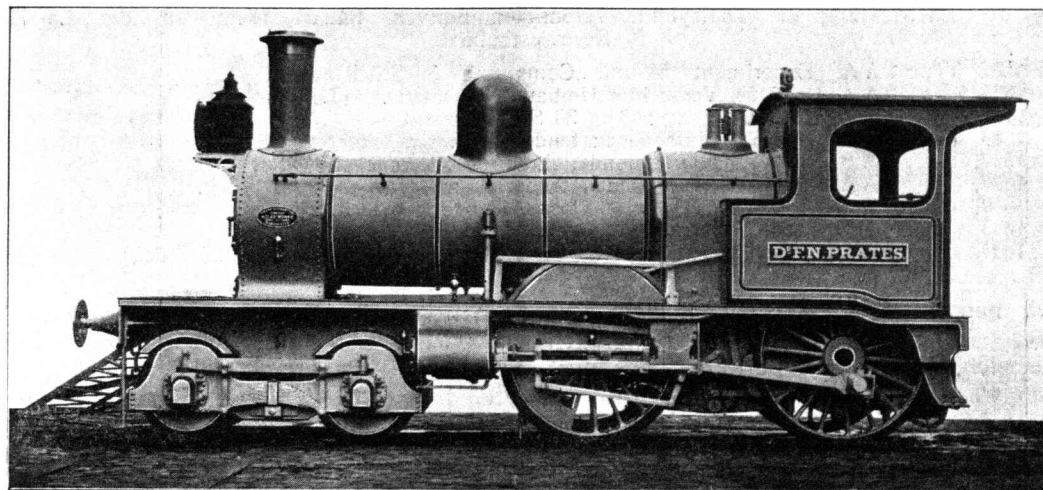


Abb. 10. 2 A A Dreizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Webb, der Paulista-Eisenbahn in Brasilien.  
Gebaut 1885 von Sharp, Stewart & Co. in Manchester.

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . .	292 mm	156 Siederohre, 51 mm Durchmesser, Länge . . .	3232 mm
Kolbenhub » » » . . .	558 »	W. Heizfläche der Rohre . . .	81'0 m <sup>2</sup>
Durchmesser des Niederdruckzylinders . . .	660 »	» » » Feuerbüchse . . .	9'3 »
Kolbenhub » » » . . .	610 »	» » » insgesamt . . .	90'3 »
Treibraddurchmesser . . .	1680 »	Rostfläche . . .	1'55 »
Lauferraddurchmesser . . .	930 »	Leergewicht . . .	34'5 t
Kesseldurchmesser . . .	1098 »	Dienstgewicht (geschätzt) . . .	38'0 »
Dampfspannung . . .	10'5 Atm.	Treibgewicht » . . .	22'0 »

klein. Gegenüber den 12 alten 2 A Lokomotiven der Duplexgattung war sie also wenig überlegen, vermochte aber auch nicht die Leistung der schönen B 3 Engerth-Lokomotiven mit Innenzylinder zu übertreffen. Sie war nur als Versuch gedacht, um dann gegebenenfalls österr. Lokomotiven, besser angepaßt, nachbauen lassen zu können. Es kam jedoch nicht dazu. Schon 1883 wurden fast gleichzeitig von Eggestorf in Hannover und der gesellschaftlichen Maschinenfabrik in Wien starke 1 B 1 Lokomotiven Bauart Polonçeau, auch Orléanstyp genannt eingeführt, die bis zum Jahre 1896 in verschiedenen Gattungen gebaut worden sind. Mit ihrem Kessel von 2'3 m<sup>2</sup> Rostfläche hatten sie um 50 v. mehr Leistung bei gleicher Dampfspannung von 9 Atm. Es war nach den Berichten der Zeitgenossen aus angeführten Gründen nicht möglich, die Webb-Lokomotive bei den Wiener Schnellzügen zu verwenden, sie kam zum leichteren Personenzugdienst in das böhmische Flachland, aber nur kurze Zeit war sie im regelmäßigen Betriebe. Als unzuverlässig und unbrauchbar vom Standpunkte der Zugförderung wurde sie mit Recht zum Ausscheiden bestimmt, Abb. 5. Die St. E. G. hat jedoch ab 1890 eigene Dreizylinder-Verbundlokomotiven (mit 1 Hochdruckzylinder und 2 Niederdruckzylinder) gebaut, die noch heute befriedigend arbeiten. Selbst in Ostindien versuchte die Oude & Rohilkund-Eisenbahn die Webb'sche Bauart, indem sie bei der Lokomotiv-Fabrik Dübs & Co. in Glasgow zwei sonst gleiche Schnellzuglokomotiven bestellte, die eine als gewöhnliche 1 B Type mit Innenzylinder, die andere als 1 A A Dreizylinder-Verbundlokomotive, Abb. 6.

Diese Lokomotive mit wesentlich kleineren Abmessungen hatte 432 mm Zylinderdurchmesser bei der 1 B Zwillinglokomotive und eine außerordentlich niedere Dampfspannung von bloß 8'4 Atm. Ihr Triebwerk weist bedeutende Unterschiede auf, vor allem oberhalb wie gewöhnlich liegende Hochdruckschieberkästen und die ältere exzenterlose Joy-Steuerung, dessen Fehlerglied an einer Lenkstange befestigt ist, welche am unteren Führungslinial hängt. Letztere sind abermals viergeleisig, jedoch laufen nur die oberen Schienen durch. Die Bremse ist ähnlich der Abb. 1 nach Westinghouse durchgebildet, wobei ein kniehebelartiger direkter Antrieb vom Bremszylinder folgt. Das Führerhaus ist etwas länger überdacht, die Radkästen sind geschlossen, die Sandkästen für beide Fahrtrichtungen vorgesehen. Ueberdies ist an der vorderen Brust ein Kuhfänger angebracht. Ueber Vergleichsergebnisse ist nichts bekannt; sie wurde, wie am Schlusse erwähnt, mit auf 457 mm bzw. 711 mm vergrößerten Zylindern, Kuppelstangen und Kurbeln unter 120° umgebaut. Webb hatte sein Dreizylinder-System bis zum Jahre 1894 in 9 verschiedenen Bauarten entwickelt, wie nachstehende Uebersicht zeigt. Merkwürdig bleibt es, das Webb niemals, ausgenommen bei den sehr erfolgreichen D Lokomotiven, eine Kupplung der Achsen durchführte, wodurch mit einem Schlage sein System lebensfähig geworden wäre, da es viele unbestreitbare Vorteile aufwies.

Selbst nach Amerika drang der Ruf der englischen Webbschen Dreizylinder-Verbund-Lokomotive, so daß die Pennsylvaniabahn, die bestgeleitete amerikanische Eisenbahn, ebenfalls eine Versuchs-



Übersicht der Entwicklung der Dreizylinder-Verbundlokomotiven, Bauart Webb auf der London- und Nordwestbahn.

1. Baujahr 1882, Type 1 A A, „Experiment“ 66 und „Compound“ 30 Stück gebaut.
2. „ 1884, „ 2 A A, Nr. 2063. Versuchter Umbau einer alten 2 B Lokomotive.
3. „ 1884, „ 1 A A, „Dreadnought“ 503 in 30 Stück gebaut.
4. „ 1885, „ 1 A A 1, Nr. 687, Personenzugtenderlokomotive, mehrere Stück.
5. „ 1887, „ 1 A B, Nr. 777, Güterzugtenderlokomotive, Versuchstypen nur 1 Stück.
6. „ 1887, „ 1 A A 1, Nr. 3000, Personenzugtenderlokomotiven, mehrere Stück.
7. „ 1889, „ 1 A A, Nr. 1301, „Teutonic“-Klasse, 10 Stück gebaut.
8. „ 1893, „ D Nr 50, Güterzuglokomotive, 111 Stück gebaut.
9. „ 1894, „ 1 A A 1, „Queen Empress“-Klasse, später „John Hick“-Klasse (20 Stück)

lokomotive beschaffte, 4 Jahre nach dem Einlangen der Webb-Lokomotiven in Frankreich und Oesterreich, wovon der Mißerfolg schon lange entschieden war. Den Auftrag erhielt die englische Fabrik Beyer & Peacock in Manchester im Sommer 1888, so daß die Lokomotive im Februar 1889 auf der Pennsylvania Eisenbahn in Dienst gestellt wurde. Dem besonderen Entgegenkommen dieser Bahn verdanken wir die 2 Abbildungen 7 und 8. Erstere zeigt uns die Maschine nach ihrem Eintreffen von England, bereits mit Mittelkuppelung und Kuhfänger versehen.

Auf der Weltausstellung zu Chicago 1893 hatte die London- und Nordwestbahn ihre 1 A A 1 Dreizylinder-Verbundlokomotive «Queen Empress» ausgestellt,<sup>6</sup> die nach England zurückging.

Die Webb-Lokomotive Nr. 1320, mit dem Namen Pennsylvania war beim Personal unbeliebt. Das englische Führerhaus, nach amerikanischen Begriffen unzulänglich, wurde deshalb ersetzt, bei welcher Gelegenheit amerikanische Popventile und Nebelhorn, statt der englischen Sicherheitsventile und Dampfpeife, sowie die unvermeidliche Glocke eingebaut wurden. Auch der dreiachsige Tender kam aus England, da die P. R. R. um jene Zeit vielfach noch solche benützte.

Diese Webblokomotive gehörte der Teutonic-Reihe an, der stärksten von ihm gebauten dreiachsigen Schnellzuglokomotive, die den gleichalterigen englischen 2 B-Lokomotiven jener Zeit an Leistung gewiß nicht nachstand, wie aus den unter den Abb. 7—8 gegebenen Hauptabmessungen hervorgeht. Nach dem Urteil der P. R. R. war sie vortrefflich gebaut und hatte mäßigen Kohlenverbrauch, doch ihre geringe Anfahrzugkraft schloß sie aus dem Turnus mit den amerikanischen Lokomotiven aus. Schon nach 8 Jahren wurde sie daher vom Dienste wieder abgezogen und 1897 bereits abgebrochen. Nach diesem Mißerfolg der Webbschen Lokomotive wurde nochmals eine europäische Lokomotive, und zwar die 2 B 1 Vierzylinder-Verbundlokomotive, Type der Orleansbahn, von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Belfort geliefert. Sie kam 1904 auf dem Prüfstande zu St. Louis zur Vorführung. Auch sie blieb ohne Nachbau, obzwar einige amerikanische Vierzylinder-Verbund-Vergleichs-Lokomotiven be-

schafft wurden, nicht nur weil ihr Kessel für amerikanische Kohle nicht gebaut war, sondern hauptsächlich weil der damals mächtig einsetzende Heißdampf dem Lokomotivbaue eine andere mehr Erfolg versprechende Richtung gab, die auch in Amerika jetzt allgemein befolgt wird, und zwar bislang ausschließlich mit Zwillinglokomotiven.

Auch auf den südamerikanischen Bahnen fand die Webblokomotive Eingang, da diese größtenteils in englischen Händen sind. Zunächst bestellte die Buenos Ayres Western Ry. eine 2 A A Lokomotive, Abb. 9, deren Triebwerk durch einen aufklappbaren Kasten verdeckt ist. Sie wurde von Dubs & Co. in Glasgow im Jahre 1885 gebaut für 1676 mm Spurweite. Abweichend von den bisherigen Typen nach der Bauart der L. & N. W. Ry., stellte sie bloß die Anwendung des Systemes an eine bestehende Type dar. «Mariano Haedo» war für verhältnismäßig leichten Oberbau bestimmt und dürfte das Schicksal der übrigen Webblokomotiven geteilt haben, also mangels Umbaufähigkeit abgebrochen worden sein, wenn auch der Kessel mit Armaturen, Rost usw., das Drehgestell und die Hochdruckräder weiter verwendbar blieben. Der Kurbelradsatz bleibt unbrauchbar, da die Radsterne keinen Kurbelzapfen hatten, also wieder nur bei neuer Achse für Außenrahmen abgesehen vom Gegengewicht, brauchbar gewesen wären.

Vielleicht die schönste außerenglische Webblokomotive war die in Abb. 10 dargestellte 2 B Lokomotive «Dr. F. W. Prates» der Paulista-Eisenbahn in Brasilien, ebenfalls für Breitspur 1676 mm. Sie wurde, gleich Abb. 1—3, von den Atlaswerken in Manchester als F.-No. 3285 im Jahre 1885 gebaut und ebenfalls den bestehenden Lokomotivformen angepaßt, da sie gleichfalls für leichten Achsdruck von bloß 11 t bestimmt war. Sie hat führendes Drehgestell mit Außenrahmen und gemeinsamer Tragfeder, während die Tragfedern der Kuppelachsen unten liegen und durch Ausgleichhebel verbunden sind. Die Joysteuerung («Joys Patent Valve Gear» steht am Kulissenlager aufgegossen) arbeitet ohne Gegenkurbel, jedoch auf oben liegende Schieber. Von den viergleisigen Führungslinien laufen wieder nur die unteren durch. Das in der Abbildung ersichtliche geräumige Führerhaus hätte sicher auch den Anforderungen der P. R. R. genügt. Auch dieser Lokomotive war ebensovienig ein Erfolg beschieden wie ihren Schicksalsgenossen, die alle vorzeitig zum Abbruch kamen.

<sup>6</sup> Siehe Brückmann, Verbund-Lokomotiven in Nordamerika, Z. V. D. J., Jahrg. 1894, Seite 1296, wo sich auch die in Abb. 8 dargestellte Lokomotive beschrieben findet, mit einer Tafel der 1 A A 1 Lokomotive «Queen Empress».

Noch sei erwähnt, daß die Rohilkunde-Eisenbahn im Jahre 1894 ihre 1 A A Lokomotive in eine 1 B Dreizyl.-Verbundlokomotive umbaute, die sich von Webbs Bauart nur durch die Anbringung der Kuppelstangen unterschied; die Kurbeln standen unter  $120^{\circ}$ . Rickie, der diesen Umbau veranlaßte, führte später auf der Bengal- und Nag-

purbahn noch 2 Umbauten durch, eine 1 C Lokomotive und eine 2 B Schnellzuglokomotive, beide mit Kuppelstangen und Kurbeln unter  $120^{\circ}$ . Webb selbst hat zum eigenen Schaden diesen Versuch gemacht, so daß der offenkundige Mißerfolg nicht ausbleiben konnte. Immerhin bleibt dieses ein lehrreicher Abschnitt in der Lokomotivgeschichte.

### Wirkungsgrad von Lokomotivkesseln

nach Versuchen der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft auf den Prüfständen in St. Louis und Altoona.

Von Dr. A. Langrod, Wien.

Da eine genaue Bestimmung des Wirkungsgrades von Lokomotivkesseln nur an Prüfständen möglich ist, so sind die auf dem Prüfstände der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft in St. Louis<sup>1)</sup> und Altoona<sup>2)</sup> mit großer Genauigkeit durchgeführten Versuche von besonderer Bedeutung. Aus

Die bei den Versuchen verwendete Kohle war guter Qualität aber bröckelig und daher zum Funkenflug neigend. Sie setzte sich zusammen aus ungefähr

75,85% fester Kohle  
16,25% flüchtigen Brennstoff

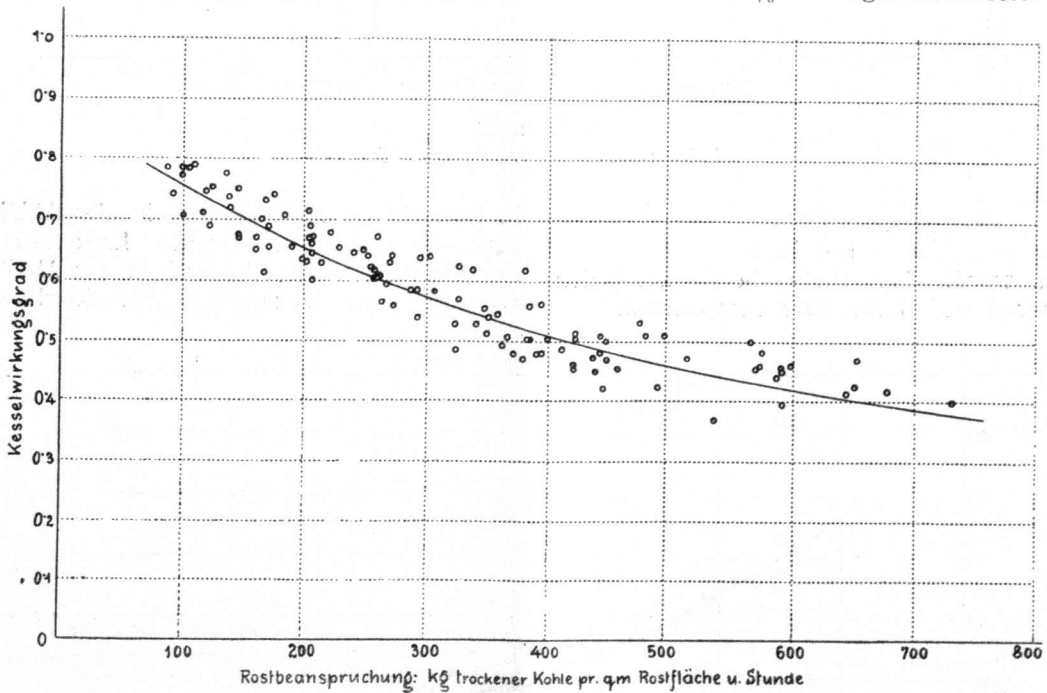


Abbildung 1.

den Ergebnissen dieser Versuche läßt sich der Zusammenhang zwischen Wirkungsgrad und Rostbeanspruchung und der Einfluß des Boxgewölbes auf diesen Zusammenhang feststellen. Der Einfluß anderer konstruktiver Verschiedenheiten auf den Wirkungsgrad kam in den Ergebnissen der genannten Versuche nicht deutlich zum Ausdruck, obwohl die den Versuchen unterworfenen Kessel verschiedene Bauart und Größe aufwiesen.

In vorstehender Tabelle sind einige die untersuchten Lokomotivkessel betreffende Angaben zusammengestellt.

<sup>1)</sup> The Pennsylvania Railroad System at the Louisiana Purchase Exposition, Philadelphia 1905.

<sup>2)</sup> Pennsylvania Railroad Company, Loc. testing plant at Altoona, Pa. Tests of an E 2 A Lokomotive. Altoona 1911.

7,00% Asche  
0,9 % Feuchtigkeit  
und besaß im trockenen Zustande durchschnittlich mehr als 8000 Kalorien Heizwert.

\* \* \*

Wird der Wirkungsgrad senkrecht und die Rostbeanspruchung, d. i. die auf einem Quadratmeter Rostfläche in der Stunde verbrannte Menge trockener Kohle in kg, wagrecht aufgetragen, so ergibt sich, wenn die Ergebnisse der Versuche mit allen 9 Lokomotivkesseln berücksichtigt werden, die Abbildung 1. Dieses Bild stellt eine Punktgarbe von verhältnismäßig nicht großer Streuung dar. Dem wahrscheinlichen Wirkungsgrade entspricht annähernd die vollausgezogene Linie, die nach der Gleichung

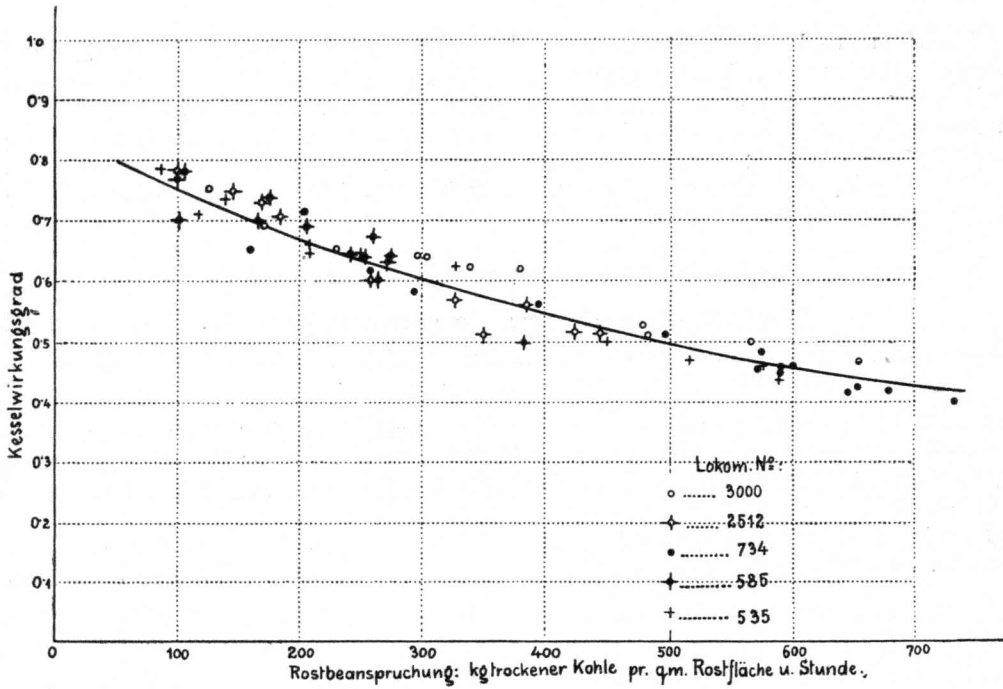


Abbildung 2.  
Lokomotivkessel mit Boxgewölbe.

$$\eta = 0.9 \frac{530}{b + 530}$$

gezeichnet worden ist. Hierbei bezeichnet  $\eta$  den Wirkungsgrad und  $b$  die Rostbeanspruchung.

in Betracht gezogen werden. In der Abbildung 2 sind von allen 9 untersuchten Lokomotivkesseln nur die mit Boxgewölbe und in der Abbildung 3 nur die ohne Boxgewölbe berücksichtigt. Dem

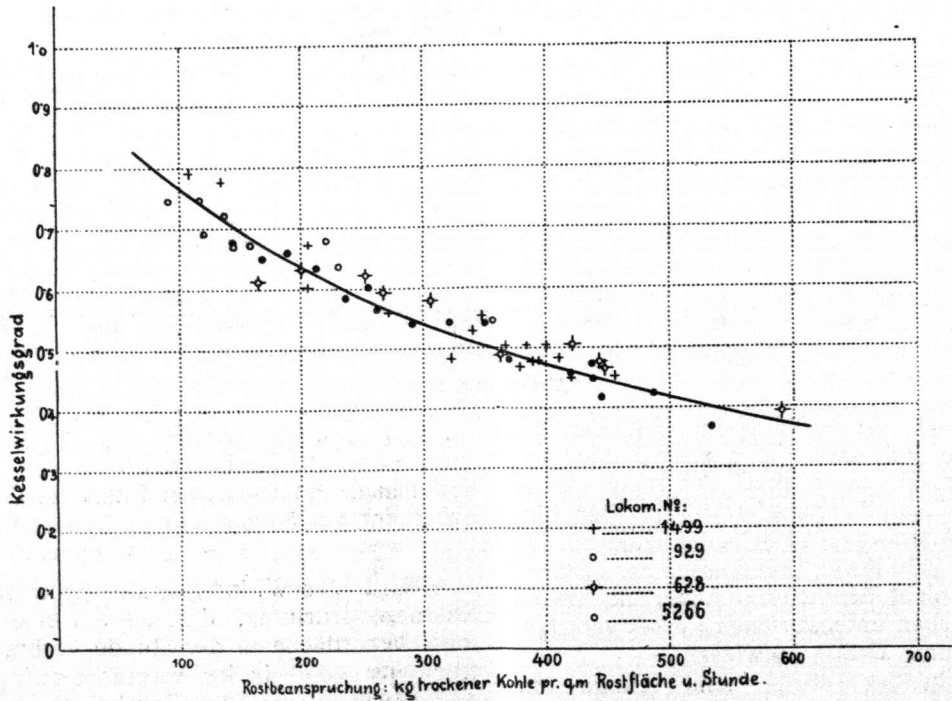


Abbildung 3.  
Lokomotivkessel ohne Boxgewölbe.

Diese Punktgarbe zerfällt in 2 andere Punktgarben mit geringerer Streuung, wenn die Lokomotivkessel mit und ohne Boxgewölbe gesondert

wahrscheinlichsten Wirkungsgrade entsprechen annähernd nachstehende Gleichungen und zwar für Lokomotivkessel mit Boxgewölbe

Laufende Nr.	Lokomotive Nr.	Rostfläche	Feuerberührte		Dampfdruck	Boxgewölbe	Zu den Versuchen beige­stellt von	Prüfstand
			Verdampfungs-	Ueberhitzer-				
m <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>						
1	3000	4.6	279	—	15.5	vorhanden	New-York Central & Hudson River Eisenbahn-Gesellschaft Pennsylvania Eisenbahn-Gesellschaft Lake Shore and Michigan Southern Eisenbahn-Gesellschaft Michigan Central-Eisenbahn-Gesellschaft Atchison, Topeka & Santa Fé Eisenbahn	St. Louis
2	2512	3.1	247	—	16			
3	734	3.1	236	—	14			
4	585	4.6	262	—	15			
5	535	4.5	270	—	15.5			
6	1499	4.6	231	—	14.5	nicht vorhanden	Pennsylvania Eisenbahn-Gesellschaft Atchison, Topeka & Santa Fé Eisenbahn Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Hannover Pennsylvania Eisenbahn-Gesellschaft	Altoona
7	929	5.4	400	—	16			
8	628	2.7	137	26	14			
9	5266	5.17	215	—	14.4			

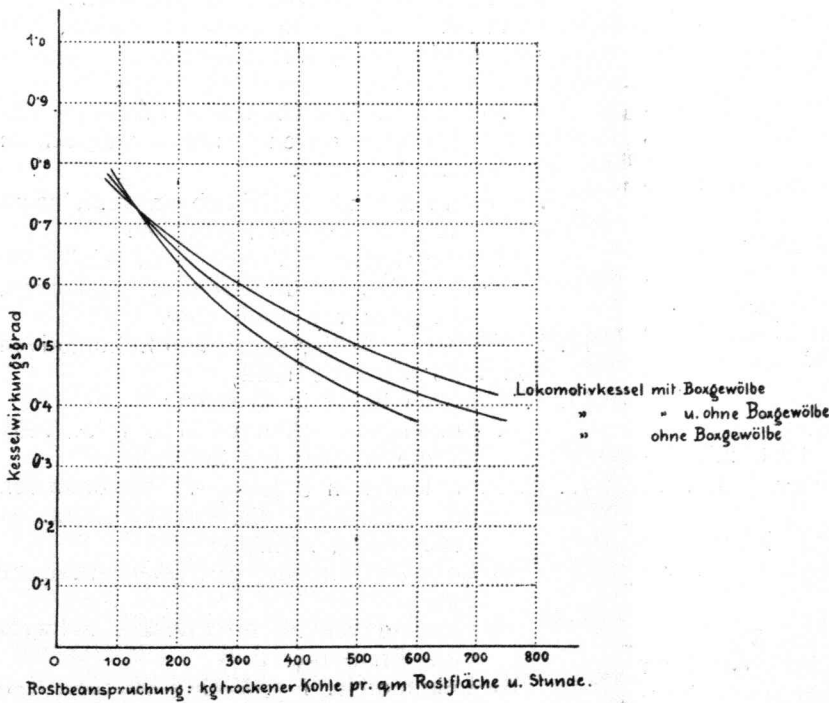


Abbildung 4.

$$\eta = 0.86 \frac{700}{b + 700}$$

und für Lokomotivkessel ohne Boxgewölbe

$$\eta = 0.97 \frac{380}{b + 380}$$

Nach diesen Gleichungen sind die vollausgezogenen Linien in den Abbildungen 2 und 3 gezeichnet.

In der Abbildung 4 sind alle drei, obigen drei Gleichungen entsprechenden Linien dargestellt.

Aus dieser Abbildung ist der Unterschied in der Größe des Wirkungsgrades bei Lokomotivkesseln mit und ohne Boxgewölbe zu ersehen;

er ist umso bedeutender, je größer die Rostbeanspruchung ist und beträgt z. B. bei einer Rostbeanspruchung von 500 kg/m<sup>2</sup> St. rund 19.7%.

Der Gewinn an Wärme durch Anbringung eines Boxgewölbes ist auf die durch Letzteres bewirkte vollkommene Verbrennung zurückzuführen. Eine derart verbesserte Verbrennung bei mit Boxgewölbe versehenen Lokomotiven wurde bei den Prüfstandsversuchen auch unmittelbar beobachtet.

Die vorstehend angegebenen Lokomotivtypen sind folgende:

1. 2 B 1 Vierzyl.-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart de Glehn-Cole, Bahn-Nr. 3000, Zweiachsenantrieb, Kolbenschieber in Tandem-Bauart, Breitbox;
2. 2 B 1 Vierzyl.-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart de Glehn, Type der Orléansbahn, gebaut in

Belfort, Bahn-Nr. 2512, Zweiachsenantrieb, Flachschieber, schmale, tiefe Box.

3. 1 D Güterzuglokomotive mit schmaler Feuerbüchse über dem Rahmen, Nr. 734.
4. 1 D Zweizyl.-Verbund-Güterzuglokomotive mit breiter Feuerbüchse, Bahn-Nr. 585.
5. 2 B 1 Vierzyl.-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Vaucrain, mit Einachsenantrieb, gemeinsamen Kolbenschiebern und breiter Feuerbüchse, Bahn-Nr. 535.
6. 1 D Güterzuglok. mit breiter Feuerbüchse, Bahn-Nr. 1499.
7. 1 E 1 Tandem-Verbund-Güterzuglokomotive mit breiter Feuerbüchse, Bahn-Nr. 929.
8. 2 B 1 Vierzylinder-Heißdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart v. Borries, Einachsenantrieb, Pielocküberhitzer, breite kurze Feuerbüchse, Bahn-Nr. 628.
9. 2 B 1 Schnellzuglokomotive mit breiter Feuerbüchse Bahn-Nr. 5266, Reihe E<sub>2a</sub>.

## Ein Beitrag zur Lokomotivgeschichte XIX.

Zur Statistik der Lokomotivbauanstalten und Eisenbahnwerkstätten in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz, welche vorübergehend den Neubau von Lokomotiven pflegten.

Wir haben in unserem XVIII Beitrag zur Lokomotivgeschichte, im Septemberhefte, dieses Jahrganges, Seite 205, zwei sächsische Maschinenfabriken genannt, die in den Jahren 1838 bis 1840 den Lokomotivbau versuchten:

Nachstehende Übersicht gibt die uns sonst bekannten reichsdeutschen Fabriken, die zeitweise Lokomotiven bauten und früher oder später eingingen. Es bauten:

1. Jacobi, Haniel & Huysen in Sterkrade (die heutige Gutehoffnungshütte):

- 1 Lokomotive «Rhein», 1A1 mit Treibrädern von 1830 mm, i. J. 1839/40 für die Taunusbahn,
- 1 Lokomotive «Mars», 2A-Norris-Type, i. J. 1842 f. d. Düsseldorf—Elberfelder-Bahn,
- 2 Lokomotiven, «Mühlheim» u. «Deutz», i. J. 1846 f. d. Cöln—Mindener Bahn,
- 1 Lokomotive der Type B mit starkgeneigten Außenzylindern i. J. 1850 für die Ruhrhafenverwaltung. Diese Maschine wurde 1857 mit der Ruhrhafenbahn von der Cöln—Mindener E.-B als Eigentum übernommen und «Teckel» genannt. Außerdem baute die Firma eine größere Anzahl Lokomotiven für ihr eigenes Werk.

2. S. Dobbs & Poensgen in Aachen:

- 1 Lokomotive «Carolus», 1A1 mit Zylindern in der Rauchkammer, i. J. 1840 für die Rheinische E.-B.,
- 1 Lokomotive «Düssel» der gleichen Type i. J. 1841 für die Düsseldorf—Elberfelder E.-B.

3. F. A. Egells in Berlin:

- 1 Lokomotive 1A1 i. J. 1842; diese kam 1844 auf die Niederschlesisch—Märkische Bahn (Nr. 3),
- 3 Lokomotiven («Preuße», «Hermann» u. «Windsbraut») 1B, i. J. 1846 für die Niederschlesische Zweigbahn.

4. Edmund & Herrenkohl in Aachen:

- 1 Lokomotive 1A1, i. J. 1842 für die Oberschlesische Bahn (Nr. 6).

5. Die Hamburg—Magdeburger Dampfschiffahrts-Compagnie in Buckau 12 Lokomotiven, nämlich:

- 1 Lokomotive «Magdeburg» 1A1 i. J. 1842 f. die Magdeburg—Leipziger E.-B.,
- 4 Lokomotiven («Magdeburg», «Brandenburg», «Burg», «Genthin») 2 A i. J. 1846 für die Berlin—Potsdam—Magdeburger E.B.,
- 1 Lokomotive «Constantia» 1B i. J. 1847 f. d. Magdeburg—Halberstädter E.-B.

5 Lokomotiven (Nr. 1—5) 1A1 i. J. 1848/49 für die Magdeburg—Wittenberger E.-B.

1 Lokomotive «Phoenix», ungekuppelt, mit Innenzylindern, i. J. 1851, für die Cöln—Mindener E.-B.,

6. Lindheim & Hawthorn in Ullersdorf (Schlesien):  
2 Lokomotiven 1A1 (Nr. 61 und 62) i. J. 1847 für die Niederschlesisch—Märkische Bahn.

7. Tischbein in Buckau:

2 Lokomotiven 1A1 (Nr. 63 u. 64) i. J. 1847 für die Niederschlesisch - Märkische Bahn.

8. Wever & Cie in Barmen, 4 Lokomotiven für die Bergisch-Märkische Bahn, nämlich:

F.-Nr. 1. u. 2, «Barmen» u. «Egen», 2B-Güterlokomotiven mit geneigten Außenzylindern,

F.-Nr. 3 u. 4, «Iserlohn» u. «Wetter», 1B-Güterlokomotiven mit wagrechten Außenzylindern.

9. Hartmann & Lindt in Heidelberg, gemeinsam mit E. Kessler in Karlsruhe:

1 Lokomotive «Lörrach» Nr. 66, 1A1, i. J. 1848 für die Badische Staatsbahn, (Breitspur von 1600 mm).

10. F. Wöhlert in Berlin, gegen 800 Lokomotiven von 1848 bis Ende 1882.

11. Washington Beyer in Dresden:

1 Lokomotive «Albert», 1B, i. J. 1855 für die Albertsbahn in Sachsen.

12. G. H. v. Ruffer in Breslau, 43 Lokomotiven für schlesische Bahnen i. d. Jahren 1860—1875, nämlich:

6 Lokomotiven für die Oberschlesische Bahn,

6 Lokomotiven für die Breslau—Schweidnitz—Freiburger E.-B.,

31 Lokomotiven f. d. Rechte-Oderufer-E.-B. Die Ruffersche Fabrik nahm nach Fusion mit der Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau i. J. 1900 unter dem Namen «Maschinenbauanstalt Breslau» den Lokomotivbau wieder auf.

13. Die Kölnische Maschinenbau-Gesellschaft in Köln-Bayenthal:

2 Lokomotiven («Bayenthal I», später «Masui» und «Bayenthal II», später «Mellin»), 1A1, i. J. 1864 für die Rheinische Bahn.

Zweifelhaft ist, ob folgende drei Maschinenfabriken noch heute den Lokomotivbau betreiben:

1. Die Maschinenfabrik Zorge am Harz, die 1842 u. 1843 3 Stück 1A1-Lokomotiven mit Innenzylindern («Zorge», «Hackelberg» und «Harzburg») nach dem Modell der Sharpschen Maschine «Manchester» für die Herzogl. Braunschweigische E.-B. und 3 Stück der

gleichen Type 1844 und 1845 für die Hannoversche St.-B. (Nr. 7, 10 u. 11) baute und nach fast dreißigjähriger Pause, anfangs der 70er Jahre wieder einige kleinere Industrie-Lokomotiven lieferte.

2. Die Maschinenfabrik und Eisengießerei in Darmstadt, die in den siebziger Jahren B-Tenderlokomotiven für die Rheinische B- und die Main-Neckarbahn und C-Tenderlokomotiven für die Cronberger E.-B. lieferte, auch 1873 auf der Wiener Weltausstellung vertreten war.
3. Die Mecklenburgische Waggonfabrik Aktiengesellschaft in Güstrow, die 1895 je 2 Stück C-Tenderlokomotiven für die Mecklenburg. Friedrich-Franz-E.-B. und für die Hessische Ludwigsbahn baute.

Erwähnenswert dürfte noch sein, daß Gruson in Buckau Ende der 70er Jahre einige Dampfswagen nach dem System Rowan baute.

Neben der Privatindustrie waren bei dem häufig eintretenden Mangel an Maschinen bezw. bei der Schwierigkeit ihrer rechtzeitigen Beschaffung vielfach auch die bahneigenen Werkstätten im Lokomotivbau tätig, häufig in der Weise, daß sie die alten abgenutzten Maschinen vollständig um- oder richtiger neubauten, so zwar, daß das neue Gebilde mit dem alten oft nichts mehr gemein hatte als die Räder oder den Rahmen.

Mit solch gründlichen Umbauten befaßten sich besonders:

die Werkstätten der Kön. Württembergischen St.-B. in Aalen, Eßlingen, Friedrichshafen und Rottweil, die noch heute in dieser Richtung tätig sind;

die Werkstätte Lingen der ehem. K. Westfälischen Bahn;

die Werkstätte Potsdam der ehem. Berlin—Potsdam—Magdeburger E.-B.;

die Werkstätte Buckau der ehem. Magdeburg—Leipziger E.-B. (11 Umbauten);

die Werkstätte Darmstadt der ehem. Main—Neckarbahn;

die Werkstätten Darmstadt und Mainz der ehem. Hessischen Ludwigsbahn;

die Werkstätte Dortmund der ehem. Cöln—Mindener E.-B.

die Werkstätte Regensburg der ehem. Bayr. Ostbahn (Umbau von 12 Stück 1 A 1 und 12 Stück Cramptons in 1 B);

die Werkstätte Ratibor der ehem. Wilhelmsbahn (Umbau von 2 Crampton-Maschinen in 2-fach gekuppelte Gütermaschinen).

Daneben haben aber die Bahnwerkstätten auch vollständige Neubauten für die eigene Bahn ausgeführt. So bauten:

1. Die Werkstätte Braunschweig der Herzogl. Braunschweigischen E.-B., der ältesten deutschen Staatsbahn, i. J. 1843 nach dem Modell der Norrisschen 2 A-Lokomotive «Baltimore», aber mit festen Laufachsen die Maschine «Braunschweig», die bis Januar 1871 Dienst tat.

2. Die Werkstätte Buckau der Magdeburg—Leipziger E.-B. i. J. 1843 die «Berlin», 1 A 1 mit Innenzylindern.

3. Die Werkstätte Cadel der Taunusbahn in den Jahren 1854—1871 7 Lokomotiven, teils 1 A 1, teils 1 B («Mainz», «Pfeil», «Adler», «Rhein», «Castel», «Cockerill», «Hochfein».) In der gleichen Werkstätte hatte der Obermaschinenmeister der Taunusbahn, Edm. Heusinger v. Waldegg, in den Jahren 1849/50 eine kleine normalspurige Tender-Lokomotive gebaut, an der zum erstenmal die nach ihm benannte Steuerung zur Anwendung kam. (Vgl. dazu «Die Lokomotive» 1906, Seite 207.)

4. Die Hauptwerkstätte Carlsruhe der Bad. St.-B. i. J. 1856 die Crampton-Maschinen «Löwe» Nr. 1, «Greif» Nr. 2 und «Mannheim» Nr. 4 (S. Gaiser, Die Crampton-Lokomotive, S. 56 f. mit Abb. 31 und Tafel XVIII, Fig. 49).

5. Die Werkstätte Halberstadt der Magdeburg—Halberstädter E.-B. i. J. 1856 die beiden 1 A 1-Lokomotiven mit Innenzylindern «Vorwärts» und «Braunschweig». Der Akademische Verein Hütte der K. Technischen Hochschule zu Berlin besitzt 4 Blatt Zeichnungen der «Braunschweig», die bemerkenswerte Detailkonstruktionen zeigen.

6. Die Zentralwerkstätte Darmstadt der Main—Neckarbahn 7 Lokomotiven, nämlich:

a) i. J. 1859 die 1 B-Gütermaschine «Darmstadt» Nr. 21 aus vorhandenen Reservestücken,

b) in den Jahren 1869, 1870 und 1872 je 2 Stück B-Tendermaschinen, nämlich: «Odenwald» Nr. 31 und «Taunus» Nr. 32, «Königstuhl» Nr. 35 und «Felsberg» Nr. 36, «Riesenstein» Nr. 41 und «Donnersberg» Nr. 42.

7. Die Maschinenwerkstätte Dortmund der Cöln—Mindener E.-B. 4 Stück 1 A 1-Schnellzuglokomotiven mit 1980 mm Treibraddurchmesser, nämlich:

1 Stück, «David Hansemann», i. J. 1867,  
1 Stück, «Christian Arndts», i. J. 1868 und  
2 Stück, «Caesar von Verno» u. «Heinrich von Wittgenstein», i. J. 1869.

8. Die Werkstätte Oldenburg der Oldenburgischen Staatsbahn in den Jahren 1870—1873 12 Stück B-Tenderlokomotiven, die die Nummern 47—51 und 55—61, sowie folgende köstliche Namen tragen: Schnipp, Schnapp, Schnurr, Hin, Her, Burr, Tick, Tack, Tuck, Puck, Muck, Schnuck.

9. Die Central-Werkstätte der Märkisch—Posener E.-B. i. J. 1881 eine B-Tenderlokomotive (Nr. 43).

Vergleichsweise seien auch einige eingegangene österreichische Fabriken erwähnt und Bahnwerkstätten welche Lokomotiven bauten.

1. Werkstätte der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Lokomotive «Patria», 1 A 1, gebaut 1840 (feier-

- liche Probefahrt von Wien nach Gänserndorf am 18. Oktober 1840), in Dienst gestellt 1841.
2. Werkstätte der K. K. priv. Kaiserin-Elisabeth-Westbahn 9 Lokomotiven, nämlich: 6 Stück 1 B («Frankfurt», «Nürnberg», «Lindheim», «Rotterdam», «Amsterdam», «Merck», B.-Nr. 81—86) i. J. 1863 und 3 Stück C («Antwerpen», «Brüssel», «Paris», B.-Nr. 87—89) i. J. 1866.
  3. Werkstätte Simmering der Staats-Eisenbahn-Ges., etwa 3 Lokomotiven, 1873—1883.
  4. Norris in Wien, ca. 1870—1880, etwa 20 Lokomotiven.
  5. G. Sigl in Wien, 1857—1875, 495 Lokomotiven.
  6. Lokomotivfabrik Mödling, 1873—1875, etwa 40 Lokomotiven.

Auch in der Schweiz gab es ähnliche Verhältnisse. Dort bauten:

1. Escher-Wyß & Co. in Zürich, 1857—1862 23 Lokomotiven für die Schweiz und Italien, nämlich:

5 Stück für die Schweizerische Nordostbahn (2 St. 2B-Personenzug-Lokomotiven, «Helvetia» Nr. 19 und «Uto» Nr. 20, i. J. 1857; 1 Stück 2B-Schnellzug-Lokomotive, «Lägern» Nr. 31, i. J. 1861; 2 Stück B-Güterlokomotiven, «Glatt» Nr. 34 und «Suhr» Nr. 35, i. J. 1862).

8 Stück B3-Engerth-Lokomotiven (später in C1 verwandelt)<sup>1)</sup> für die Vereinigten Schweizer Bahnen (VSB) in den Jahren 1858 und 1859 («Zürich», «Thurgau», «Steinach», «Deutschland», «Winterthur», «Herisau», «Friedrichshafen», «Lindau» Nr. 13—20.

10 Stück für die Römische Eisenbahn, und zwar 6 Stück 1B für gemischten Zugsdienst i. J. 1861 und 4 Stück Schnellzug-Maschinen i. J. 1862.

2. Hauptwerkstätte Olten der Schweizerischen Centralbahn (SCB) seit 1859 mehr als 50 Lokomotiven für die Schweiz, größtenteils aber für die eigene Bahn, darunter sehr bemerkenswerte Typen, wie 1C (Mogul)-Tenderlokomotiven<sup>2)</sup> i. J. 1865, 1C1-Tenderlokomotiven i. J. 1883. Hier wurden auch 1870 die ersten 6 Zahnradlokomotiven für die Vitznau—Rigi-Bahn gebaut.

3. Werkstätte Zürich der Schweizerischen Nordostbahn (NOB) i. J. 1865 unter dem Maschinenmeister G. Krauß, dem späteren Münchener Lokomotivfabrikanten, 4 Stück B-Tenderlokomotiven für Rangierzwecke (Nr. 46—49), und i. J. 1868 unter H. Maey 4 Stück B-Tenderlokomotiven für Personenzugsdienst (Nr. 56—59<sup>3)</sup>, endlich i. J. 1892 2 Stück C-Rangier-Tenderlokomotiven (Nr. 251 und 252, später 451—452).
4. Werkstätte Rorschach der VSB, 3 Stück B-Tenderlokomotiven (Nr. 71—73) i. J. 1875 und 2 Stück 1B1-Tenderlokomotiven mit Innenzylindern (Nr. 45 und 46<sup>4)</sup> i. J. 1876.
5. Maschinenfabrik Aarau i. J. 1875 5 Zahnrad-Lokomotiven für die Arth—Rigi-Bahn<sup>5)</sup> und 3 Zahnrad-Lokomotiven für die Rorschach—Heidener Bergbahn<sup>6)</sup>.

Noch seien die verschiedenen Versuche des Lokomotivbaues in Ungarn erwähnt. Der Bedarf wurde anfänglich größtenteils von österreichischen und reichsdeutschen Fabriken gedeckt. Die priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, welche in Wien unter Direktor Haswell eine ausgezeichnete Maschinenfabrik von Weltruf besaß, nahm 1873 für ihre 950-mm-spurige Werksbahn den Lokomotivbau auf. Nach dem Muster der von Haswell 1871 gebauten «Szekul», einer Bgek. Tenderlokomotive, wurden 2 solche Maschinen, «Resicza» und «Boysan» Nr. 2 bzw. 3, nachgebaut, ebenso die 1873 in Wien ausgestellte berühmte «Orient» in 3 Stück, Nr. 13, 14 und 16, in den Jahren 1874 bis 1905. Daneben noch 2 kleine B-Werkslokomotiven und 2 Grubenlokomotiven für 700 mm Spurweite.

Die Waggonfabrik Weitzer in Arad, eine Gründung der Grazer Waggonfabrik, baute 1895—1900 etwa 50 Lokomotiven, größtenteils den ungarischen Anteil für die bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen. Nach dem Brande wurde der Lokomotivbau aufgelassen und wieder ausschließlich bloß Waggonbau gepflegt.

Die einzige derzeit bestehende ungarische Lokomotivfabrik, die Staatsfabrik in Budapest nahm 1873 den Lokomotivbau auf und feierte kürzlich das Fest ihrer 3000. Lokomotive.

Für den größten Teil an diesem Aufsätze sind wir Herrn Prof. Gaiser, dem Verfasser der »Cramptonlokomotive« zu besonderen Danke verpflichtet.

Steffan.

## BÜCHERSCHAU.

**Maschinentechnisches Lexikon**, herausgegeben von Ing. Felix Kagerer, Oberinspektor und Werkstättenvorstand der k. k. österr. Staatsbahnen. Verlag der Druckerei- und Verlags-A.-G. vorm. R. v. Waldheim, J. Eberle & Co. Wien.

Von diesem von uns wiederholt auszeichnend erwähnten Werke liegen uns nun die 5 letzten Hefte von Nr. 27—31 vor womit das in seiner Art einzig dastehende Werk abgeschlossen erscheint. Aus dem Inhalte dieser 5 Hefte sei nachstehendes hervorgehoben. Fortsetzung der Schleif-Maschinen und -Vorrichtungen,

<sup>3)</sup> Später 411—414; Abb. bei Barbey, S. 55.

<sup>4)</sup> Abb. bei Barbey, S. 15.

<sup>5)</sup> Abb. bei Barbey, S. 92.

<sup>6)</sup> Abb. bei Barbey, S. 76.

<sup>1)</sup> Abb. bei Barbey Les locomotives suisses, S. 39.

<sup>2)</sup> Abb. bei Barbey, S. 27 und Tafel 13.

Schmieden, Feuer-, Geräte-, und Oefen-Schmiedemaschinen, Schneckenräder, Schneidekluppen, Schraubenschneidmaschinen, Schraubensicherungen, Schraubstöcke, Schublehren, Schwimmer, Sicherheitsventile mit Feder und Gewichtsbelastung einschließlich der Popventile, Sickenmaschinen, Siebmaschinen, Spinnen, Spiralbohrer, Spurlehren, Stehbolzen, Stehlager, Steinbrechmaschinen, Stemmaschinen, Tastenlehren, Telegraph, Tender, Tiefbohrungen, Tiefenmesser, Träger, Turbinen einschließlich deren Berechnung, Ueberhitzer für Stabil- und Lokomotivkessel. Bei den Umsteuerungen sind bloß die gebräuchlichsten in Skizzen angedeutet, darunter die Heusingersteuerung in der allerersten Ausführung mit Gleitführung und verkehrt liegender Kulissee; bei dieser jetzt meist gebräuchlichen Steuerung für Lokomotiven wäre eine bessere Zeichnung am Platz gewesen, während die Pius-Finksteuerung ganz gut weggelassen hätte werden können, da sie ihr Dasein nur in Lehrbüchern führt. Weiters finden wir ausführlicher behandelt Wagen, einschließlich solcher für Eisenbahnfahrzeuge, Wagenschieber, Walzen, Warmwasserheizung, Wasserkranne, Wasserräder, Wasserstände, Wassersäulenmaschinen (wohl nur mehr historisch), Weberei, hydraulische Widder, Windräder, Windwerke, Anreiß-Winkel, Zahnräder, Zapfenschneidmaschinen, Zugvorrichtung, Zylinderbohrmaschinen. Anschließend eine Zusammenstellung neuerer Literatur aus der Maschinentechnik, ohne Anspruch auf Vollständigkeit machen zu können, so fehlen z. B. Bach: Maschinenelemente, Ernst: Hebezeuge. Noch weniger kann dies von dem Bezugsquellenverzeichnis verlangt werden, dessen Einschaltungen bezahlt werden, so daß auch hier unter Umständen erstklassige Firmen fehlen. Diese naturgemäß bei allen solchen Verzeichnissen anhaftenden Mängel haben mit dem übrigen Inhalte nichts zu tun. Vielmehr sei festgestellt, daß mit dem nunmehrigen Abschluß des Maschinentechnischen Lexikons mehr als 3000 Abbildungen auf über 1000 Seiten an Hand eines klaren Textes geboten wurden, in einer mustergültigen Art und Weise verfaßt wie man es nur wünschen kann. Für alle im Maschinenfache Tätigen sei es als unentbehrliches Handbuch und Nachschlagewerk angelegentlichst empfohlen.

**Les Chemins de fer français à l'Exposition de Gand 1913.** Ein Album von 40 Seiten auf Kunstdruckpapier im Format 28×22 cm mit 45 Textabbildungen, Preis geheftet 2 Franken, Paris 1913, Verlag von L. Anfray, XVe, 155 bis, rue de la convention.

Die französischen Eisenbahnen und Fabriken sind überaus stark auf der belgischen Weltausstellung zu Gent vertreten. Darüber liegt zum Teil von den Bahnen erschöpfendes Material vor, das leider nur zu schwer zu haben ist. Für die Oeffentlichkeit ist es daher zu begrüßen, daß der durch seine früheren gleichartigen Veröffentlichungen bekannte Verlag Anfray ein Werk herausgegeben hat, das sich den erwähnten Schriften über die Brüsseler Ausstellung 1910, Turin 1911 würdig anreihet. Es ist genau wie jene nach amtlichen Quellen bearbeitet, deren wichtigsten Inhalt sie auszugsweise wiedergeben. Nach der Liste der Aussteller folgen die französischen Staatsbahnen mit der 2C Lokomotive, Wagen, die Bona-Guelma-Bahn in Tunis mit dem ausgestellten eisernen Erzwagen für 1 m Spur sowie einer Wiedergabe der ausgestellten Photographie einer 1E Lokomotive. Von der französischen Ostbahn ist nur die ausstellungsfreudige 2C Lokomotive (Brüssel, Turin) durch eine Skizze wiedergegeben, während die höchst beachtenswerte 1D1 Personenzugtenderlokomotive, die von einer belgischen Fabrik gebaut wurde, fehlt. Von der P.-L.-M. sind die 2C1 und die 1D Lokomotive durch Ansichten vertreten. Weiters finden wir die 1E Lokomotive der P.-O. in einer Skizze, ferner die 1D, 2C Lokomotive der französischen Nordbahn, ebenso ihren Vorortzug. Von

der französischen Südbahn sind keine Unterlagen eingelangt, obzwar ihre 2D Heißdampfenderlokomotive höchst beachtenswert ist. Nun folgen einige Neuheiten für den Eisenbahndienst, wie Oberbaugeräte, Billetkasten, Schienennägel. Einige Personen- und Gepäckwagen sind ebenfalls abgebildet und beschrieben. Wo es möglich war, ist bei den Lokomotiven das Leistungsprogramm oder die Ergebnisse der Probefahrten angegeben, die von ganz besonderem Werte für die Beurteilung einer Lokomotive sind. Wir sind daher überzeugt, daß dies schmucke Heft Beifall finden wird.

### Die Dampfmaschine in Frage und Antwort.

Für den Gebrauch beim Unterricht, beim Selbststudium und in der Praxis von Carl Kahle, Ingenieur, Lehrer für Maschinenbau. 12 in sich abgeschlossene Hefte im Format 15×22 cm mit über 1000 Abbildungen im Text. Verlag der Königl. Hofbuchhandlung E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW.

Bisher liegen folgende Hefte vor: 1. Einzylinder-Maschine (Wechselstrom-Dampfmaschine) mit 91 Figuren und 9 Tabellen auf 106 Seiten. Preis kartoniert 2.— M. 2. Mehrzylinder-Maschine (Verbundmaschine) mit 93 Figuren und 10 Tabellen auf 110 Seiten; kartoniert 2.— M. 3. Einfache Schiebersteuerungen, mit 101 Figuren im Text, auf 78 Seiten, kartoniert 1'60 M. 4. Das Schwungrad, mit 91 Figuren auf 98 Seiten im Text, kartoniert 1'60 M. Der Verfasser hat in diesem Werke «Die Dampfmaschine» die wichtigsten Gesetze des Dampfmaschinenbaues, soweit sie ortsfeste Dampfmaschinen betreffen, in kurzer, leicht faßlicher Form zusammengestellt und praktisch behandelt, ohne die theoretische Seite außer acht zu lassen. Zur leichteren Bewältigung des Stoffes ist die Darstellung in Frage und Antwort gekleidet worden. Statt einzelner Berechnungen hier und da, mit denen dem Studierenden wenig geholfen ist, bringen die Hefte vollständig durchgerechnete Maschinen.

Dem Studierenden bieten die hier zum ersten Male zusammenhängend in allen Einzelheiten vollständig durchgeführten Beispiele gute Unterlagen für seine Konstruktionsaufgaben. Bei Berechnung der Einzelteile ist, soweit angängig, eine elementare Ableitung der Formeln angewendet. Auch als Repetitorium zum Examen dürfte das Werk gute Dienste leisten. Der junge Techniker wird ebenfalls, sowohl am Konstruktionsstische wie auch im Betriebe, einen guten Ratgeber in dem Werke finden. Bei mangelnder Zeit braucht er nur die Antworten zu überfliegen, in denen das Behandelte durch Sperrdruck hervorgehoben ist. In den zusammenhängend gegebenen Beispielen findet er das Gesuchte so schnell und übersichtlich, wie sonst nirgends. Der Praktiker kann sich auf die oft recht schwierigen Fragen des Dampfmaschinenbaues und der Wärmetheorie aus dem Werke Antwort holen.

Bei den Figuren ist, wo irgend angängig, eine Konstruktionszeichnung und daneben das Bild einer fertigen Maschine gebracht worden, damit der Studierende und der Fachmann, ebenso aber auch der Laie, der eine Konstruktionszeichnung allein nicht verstehen würde, sich eine Vorstellung von dem Gesagten machen kann.

Um das Werk handlich zu gestalten und die Anschaffung zu erleichtern, erscheint es in einzelnen Heften, deren jedes ein abgeschlossenes Ganzes ist. In der Reihenfolge der Hefte ist auf den Studiengang Rücksicht genommen.

Die Illustrationen können als mustergiltig angesehen werden, der Text ist einfach und so klar gehalten, daß die allgemein vorgeführten und an einem Beispiele erklärten Berechnungen für jeden halbwegs aufmerksamen Leser verständlich sind. Der gute Inhalt der bisher erschienenen Hefte macht uns gespannt auf die noch auszugebenden acht weiteren Hefte über das gesamte Gebiet der Dampfmaschine.



## ALLGEMEINES.

**Wechsel in der Maschinendirektion der Südbahn.** Der Verwaltungsrat beschloß den Maschinendirektor Oberbaurat Ingenieur Eustach Prossy auf sein Ansuchen in den Ruhestand zu versetzen, unter voller Anerkennung seiner langjährigen, verdienstvollen Wirksamkeit in den Diensten der Gesellschaft ihn zum technischen Konsulenten zu ernennen und seinen bisherigen Stellvertreter Dr. Ing. Karl Schluß zum Maschinendirektor zu ernennen.

**Die 25.000. Heißdampflokomotive, Patent Schmidt,** wurde vor kurzem in Auftrag gegeben. Ueber die bezügliche, am 11. d. M. in Kassel stattgefundene Feier werden wir noch berichten.

**Fahrzeugbeschaffung für die preuß. St.-B. und die Reichseisenbahnen.** Das Eisenbahnenzentralamt in Berlin ist beauftragt worden, wegen Uebernahme der Herstellung von 700 Lokomotiven, 1750 Personen- und Gepäckwagen und 15.000 Güterwagen verschiedener Gattungen für die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen sowie von 32 Lokomotiven, 122 Personen- und Gepäckwagen und 1309 Güterwagen verschiedener Gattungen für die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen mit den beteiligten Fahrzeugbauanstalten zu verhandeln. Die Lieferungen sollen am 30. September 1914 beendet sein.

**Die 40.000. Lokomotive der Baldwin-Werke in Philadelphia** ist kürzlich zur Ablieferung gelangt. Es ist eine schwere 2 C 1 Heißdampflokomotive für die Pennsylvania-Eisenbahn, worüber wir noch ausführlich berichten werden.

**Versuchszug der Pennsylvania-Eisenbahn.** Die Pennsylvania-Eisenbahn setzt ihre Versuche, über die wir schon wiederholt berichtet haben, mit außergewöhnlich schweren Güterzügen fort. Bei einer dieser Versuchsfahrten im vergangenen August sollte die größte mögliche Leistung einer Lokomotive unter günstigen Umständen ermittelt werden. Die Versuchsfahrt fand auf der üblichen Strecke von Altoona (Pa) nach Enola auf eine Entfernung von 205 km statt. Auf dieser Strecke hat der Zug im ganzen eine Steigung von 70 m zu überwinden, während die Gefällsstrecken einen Höhenunterschied von 330 m ergeben. Die steilsten Steigungen sind 1:700 auf 2300 m und 1:450 auf 1900 m. Die schärfsten Krümmungen einschließlich derjenigen in den Bahnhöfen haben 290 m Halbmesser. Die Lokomotive des Versuchszuges, die eine führende Laufachse und vier Triebachsen hatte (Consolidation-Bauart), arbeitete mit einem Dampfdruck von 14.4 Atm. Sie wog 107 t, wovon 95 t als Reibungsgewicht ausgenutzt werden. Der Tender hatte mit seiner Durchschnittslast an Wasser und Kohlen ein Gewicht von 64 t, so daß beide zusammen 171 t wogen. Der Versuchszug bestand aus 120 Wagen, von denen jedoch einer wegen einer Beschädigung nach 55 km ausgesetzt werden mußte. Die übrigen Dreiviertel der Versuchsstrecke wurden mit den 119 verbleibenden Wagen, lauter Stahl-

wagen, im Gesamtgewicht von 8778 t, wovon 2380 t auf das Gewicht der Wagen selbst, 6398 t auf die Ladung entfielen, zurückgelegt. Der Zug erreichte die erwähnte Steigungsstrecke mit einer Geschwindigkeit von 38.6 km/Std., die bis zum Scheitel bis auf 17.7 km/Std. zurückging. Dabei sank der Dampfdruck bis auf 11.6 Atm. Auf den ersten 120 km betrug die mittlere Fahrgeschwindigkeit 30.6 km, die Reisegeschwindigkeit 22.5 km. Die ganze Strecke wurde in 9 Stunden 36 Minuten zurückgelegt, so daß die Durchschnittsgeschwindigkeit 20.9 km/Std. betrug. Diese Geschwindigkeit ist zwar nicht hoch, doch muß sie im Zusammenhange mit der ungewöhnlichen Schwere des Zuges gewürdigt werden; auch waren die Aufenthalte zum Wassernehmen, 24, 34 und 65 Minuten, sehr lang. Bei dem längsten Aufenthalt mußte die Lokomotive auch mit Kohlen versorgt und gründlich durchgesehen werden. Durch photographieren des Zuges gab es ebenfalls einen Aufenthalt, und das Aussetzen des erwähnten beschädigten Wagens dauerte auch 20 Minuten. Der Kohlenverbrauch betrug 11.763 kg oder 641 kg für 100 tkm. Zur Vorsicht folgte dem Zuge auf der ganzen Strecke eine leerfahrende Lokomotive, um, falls die Zuglokomotive versagen sollte, den Versuchszug aufzuhalten und zu schieben. Lokomotive und der wie in Amerika üblich am Zugende laufende Zugführerwagen waren während der Fahrt durch Fernsprecher miteinander verbunden, um zu erproben, ob eine Verständigung zwischen beiden bei einem langen Zuge möglich wäre.

**Namensänderungen der Station Namiescht, sowie der Haltestellen Augezd, Baumgarten—Ullersdorf und Anzbach—Hofstatt.** Mit Giltigkeit vom 1. Oktober 1913 werden die Namen nachstehender Stationen, beziehungsweise Haltestellen wie folgt abgeändert: Station Namiescht der Linie Olmütz—Cellechowitz auf «Namiescht bei Olmütz», Personenhaltestelle Augezd der Linie Sternberg—Jägerndorf, auf «Augezd bei Mähr.-Neustadt»; Personenhaltestelle Baumgarten—Ullersdorf der Linie Zwittau—Skutsch auf «Baumgarten»; desgleichen wurde die bisherige Bezeichnung der bei Rekawinkel gelegenen Haltestelle Anzbach—Hofstatt in «Hofstatt» abgeändert.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.  
Deutsches Reich: Polytechn. Buchhandlung A. Seydel,  
Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.

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

10. Jahrgang.

November 1913.

Heft 11.

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

## Zum 75jährigen Bestande der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann, A.-G. in Chemnitz.

Schluß von Seite 187.

Mit 21 Abbildungen.

### Die Heißdampf-Schnell- und Personenzug-Lokomotiven der kgl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen.

Wie aus der Seite 175 veröffentlichten Uebersicht der sächsischen Heißdampflokomotiven hervorgeht, erfolgte im Jahre 1905 der erste Auftrag auf Heißdampfschnellzuglokomotiven, welche

schwindigkeit im Beharrungszustande befördern sollte. Ihre Höchstgeschwindigkeit wurde mit 90 km/St. festgesetzt, weshalb sie den Treibraddurchmesser der bestehenden 1 B und 2 B Schnellzuglokomotiven mit 1885 mm erhielt, der vorübergehend auch 100 km/St. Geschwindigkeit ge-

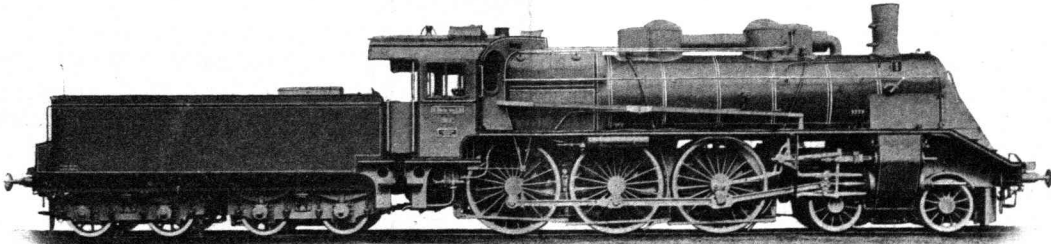


Abb. 92. 2 C Vierzylinder-(Vierlings-)Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Reihe XII H der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt.

Bahn-Nr. 1 - 6, Baujahr 1905.

Achsenformel	Maschine:		
	K	T	
	K	T	
	7	38	
Zylinderdurchmesser	4 × 430		mm
Kolbenhub	630		»
Lauf-Raddurchmesser	1045		»
Treib- »	1885		»
Fester Radstand	4100		»
Ganzer »	8500		»
f. Heizfläche der Feuerbüchse	13 03		m <sup>2</sup>
» » Rohre	133·10		»
» Verdampfungs-Heizfläche	146·13		»
» Ueberhitzer-	43·80		»
» Gesamt-	189·93		»
Rostfläche	2668 × 1020 = 2·77		»

Dampfspannung	12	Atm
Leergewicht	66·3	t
Dienstgewicht	73·3	»
Treib- »	49·0	»
Größte Dauerzugkraft 0·6 p	8·9	»
» zul. Geschw.	100	km/St

### Tender, 4 achsig:

Raddurchmesser	1000	mm
Achslagerhals	110 × 200	»
Drehgestell-Radstand	1600	»
Ganzer »	5100	»
Wasser-Vorrat	21	t
Kohlen- »	5	»
Leergewicht, ausgerüstet	19·8	»
Dienstgewicht, »	46·7	»

bereits mit dem Rauchröhrenüberhitzer Pat. Schmidt zur Ausführung kamen. Es war eine ganz neue Type für die sächs. St.-E.-B., die erste dreifachgekuppelte Schnellzuglokomotive für Sachsen und in ihren Abmessungen selbst der bisherigen Atlantictype überlegen.

Sie war zunächst für die Beförderung der Schnellzüge auf den unter ungünstigen Streckenverhältnissen gelegenen Hauptlinien Leipzig bzw. Dresden—Reichenbach—Hof bestimmt, wobei sie auf anhaltenden Steigungen von 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Züge von 420 t Wagengewicht mit 45 km/St. und solche von 240 t Wagengewicht mit 65 km/St. Ge-

stattet. Im Laufe einiger Jahre wurden 3 verschiedene Arten von 2 C Lokomotiven in Verkehr gebracht, welche wesentlich zur Lösung des bei Heißdampf noch heute nicht überall gelösten Grundsatzes ob Zwilling, Vierling oder Verbund führten. Der Sieg ist, wie auch theoretisch zu erwarten war, der Verbundlokomotive zugefallen, womit auch die Erfahrungen der preuß. St.-B., sowie der P. L. M. nur bestätigt werden, während andererseits einige andere Bahnen, wie die M. A. V. und die franz. St.-B sich für das Gegenteil, die Vierlingmaschine entschieden haben. Die erste Ausführung vom Jahre 1905 erfolgte zu-

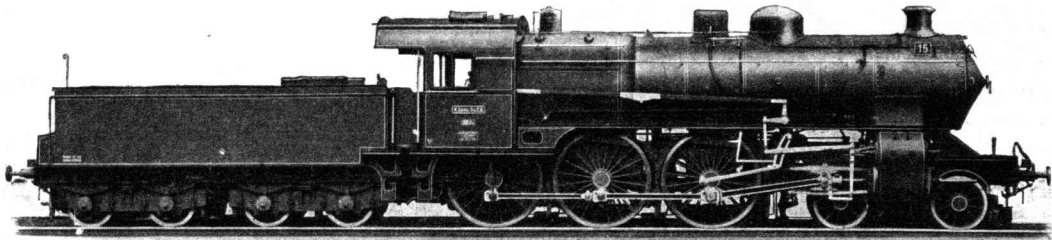


Abb. 93. 2 C Heißdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotive, Reihe XII H<sub>1</sub>, der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt.  
Bahn-Nr 15—21, gebaut 1909

nächst als Vierlingsmaschine, Abb. 92, deren Querschnitt durch die Zylinder Abb. 95 zeigt und auf deren Einzelheiten wir noch zurückkommen werden.

Im Betriebe hat sich jedoch gezeigt, daß sie sich in bezug auf den Kohlenverbrauch pro t/km nur unbedeutend günstiger stellten als die 2 B 1 Vierzylinder-Verbundnaßdampf-Lokomotiven der Atlantictype. Aus diesem Grunde hat man die folgende Bestellung der 2 C Lokomotiven in den Jahren 1907—1908 als Verbundmaschinen ausführen lassen, unter Beibehaltung aller übrigen Abmessungen. Die Versuche zeigten bald nach

zuglokomotiven mit Zwillingswirkung zu beschaffen, Abb. 93.

Die wirtschaftlichen Erfolge dieser 3. Bauart haben jedoch nicht befriedigt, da sie ungünstiger waren als jene der Verbundlokomotiven und nur unmerklich günstiger als die der Vierlingsmaschinen, weshalb man zum Weiterbau der Vierzylinder-Verbundlokomotive zurückkehrte, wie eine solche auch in Turin 1911 ausgestellt war. Noch sei erwähnt, daß die Verbundlokomotive mit 15 At. Kesselspannung, die übrigen aber mit bloß 12 At. arbeiteten, daß die Speisewasserverhält-

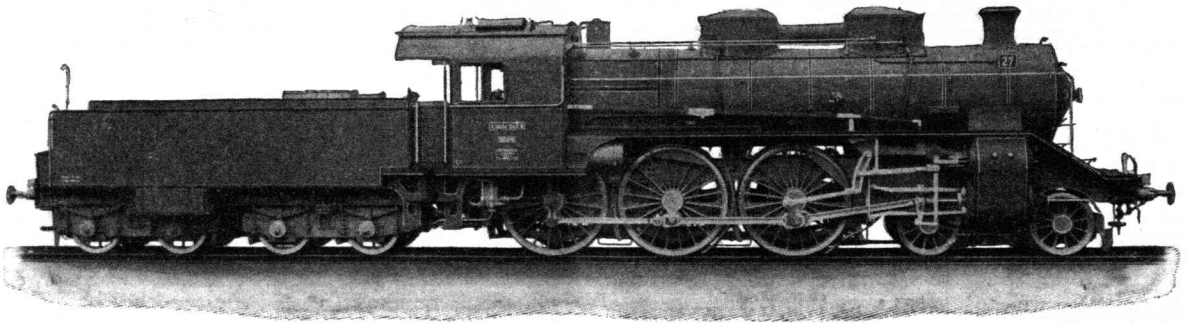


Abb. 94. 2 C Vierzylinder-Verbund-Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Reihe XII HV der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt.  
Ausgestellt in Turin 1911.

Ablieferung die wirtschaftliche Ueberlegenheit der Verbundlokomotive.

Beiden gemeinsam waren jedoch die höheren Anschaffungskosten mit der kostspieligen Kurbelachse von geringer Lebensdauer, dem größeren Schmierölverbrauch und den höheren Instandhaltungskosten, sowie dem größeren Eigenwiderstand infolge des inneren zusätzlichen Triebwerkes; bei fehlender Druckausgleich-Einrichtung die größere Pumpwirkung der Maschine bei Talfahrten, welche im Betriebe einen beachtenswerten Mehrverbrauch in Dampf bedingt, da die 4zyl. Verbundlokomotiven erfahrungsgemäß sogar in Gefällen geringerer Neigung noch mit Dampf fahren müssen, wo Zweizylindermaschinen unter gleicher Voraussetzung bereits mit geschlossenem Regler laufen. Nach diesen Beobachtungen hat sich dann die kgl. sächs. Staatsbahnverwaltung im Jahre 1909 entschlossen, 2 Zylinder 2 C Heißdampf Schnell-

nisse im allgemeinen günstig sind, und daß die Zwillingslokomotive nicht nur größere Kessel hat, sondern auch die größten Dampfzylinder aller 2 C Lokomotiven Europas. Nunmehr zur Einzelbeschreibung übergehend, seien die Vierlings- und Vierzylinder-Verbundlokomotiven gemeinsam besprochen. Die erste Lieferung Vierlingslokomotiven Abb. 92 hatten BahnNr. 1—6, F.-Nr. 3017—3022 aus dem Baujahre 1906.

Kessel. Die schmale tiefe Feuerbüchse ist zwischen den Rahmenblechen herabreichend, mit geneigtem Mantelring und ebensolcher Türwand, mit einer lichten Weite von 1020 mm bei 2668 mm lichter Länge, so daß die Rostfläche 2,75 m<sup>2</sup> erreicht. Die Breite des Mantelringes beträgt durchwegs 70 mm. Da die Feuerbüchse oben 1300 mm lichte Breite aufweist, wird sie von vorne eingebracht, während man sonst vielfach die Feuerbüchse von rückwärts

einsetzt und die Türwand dann nach außen flanscht. Die anfänglich vorgesehene Webbische Heitztüröffnung bei den ersten Lokomotiven hat man später durch gewöhnliche Füllringe ersetzt, umso mehr als sich der Ringraum um die Webb-türöffnung sich leicht verlegt und nur schwer gereinigt werden kann. Die Feuertür selbst ist als Drehtür mit Luftschieber ausgeführt. Die äußere Feuerbüchse nach Belpaire ist durch 2 Reihen Queranker und Ueberleisen genügend versteift. Das Mantelblech ist aus einem Stück hergestellt, die Türwand überdies durch Zugeisen mit dem ersten Langkesselschuß verbunden und außerdem noch durch Blechträger mit der Seitenwand versteift.

Die Feuerbüchsdecke ist nach rückwärts um 47 mm abfallend geneigt. Das vordere kleinere Drittel des Rostes ist als Kipprost mit gußeisernen Stäben ausgebildet. Der sehr geräumige Aschenkasten hat vorne und hinten eine Klappe. Das Aschenkastenspritzrohr läuft auf allen vier Seiten herum. Der Langkessel besteht aus 3 Schüssen, die nach vorne teleskopartig ineinandergeschoben sind, wobei die vorderste, engste Trommel sehr kurz gehalten ist, um sie leicht erneuern zu können, da an dieser Stelle erfahrungsgemäß die meisten Abzehrungen eintreten. 2 Dampfdom von 800 mm lichtigem Durchmesser sind durch ein 250 mm weites und 7 mm starkes Ueberströmrohr verbunden. In der Anordnung des Reglers und Ueberhitzerkastens unterscheiden sich diese 6 Lokomotiven wesentlich von der 2. Lieferung, den Verbundlokomotiven, Reihe XII HV, Bahn-Nr. 7—14, F.-Nr. 3165—3172, Baujahr 1908. Erstere haben den Ventil-Regler im hinteren Dampfdom sitzen, von dem aus das Einströmrohr durch den vorderen Dampfdom hindurch von oben herab durch die Rauchkammer hindurch in den Ueberhitzerkasten einmündet. Von der 2. Lieferung angefangen ist, wie aus der Schnittzeichnung ersichtlich, der Regler in den vorderen Dampfdom verlegt worden, womit das Einströmrohr in der üblichen Weise direkt durch die Rohrwand in den Sammelkasten einmündet.

Der in 3 Reihen von je 8 Elementen angeordnete Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt hat 24 Rauchrohre von 119/127 mm Durchmesser. Die Ueberhitzerrohre von 26/33 mm Durchmesser haben angeschweißte Rohrkappen; während sie jedoch bei der 1. Lieferung in die lotrechte Vorderwand des Sammelkastens einmünden, wie bei den preuß. St.-B., hat die im Schnitte dargestellte Verbundlokomotive der 2. Lieferung die sonst allgemein übliche Einmündung in den wagrechten Boden. Man ist jedoch später zur ersten Anordnung zurückgekehrt weil man dabei die Schrauben leichter anziehen kann und außerdem das mitgerissene Kesselwasser nicht bis an die Dichtungsstelle gelangt, wodurch eine bessere Abdichtung erzielt wird. Zur Erzielung eines möglichst großen Rauchkammerinhaltes ist deren Weite durch einen mitgenieteten Vierkanteisenring auf 1660 mm

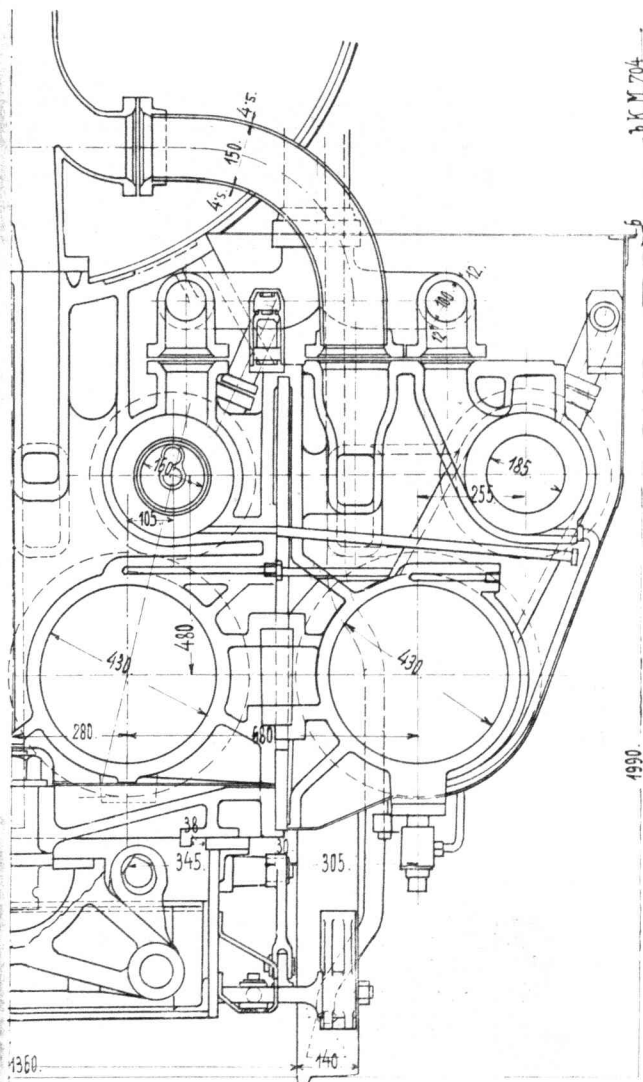


Abb. 95. Querschnitt durch die Dampfzylinder der 2 C Vierlingslokomotiven Nr. 1—6.

Durchmesser vergrößert worden. Der Langkessel ist bei allen gleich mit einem größten lichten Durchmesser von 1600 mm, enthaltend außer den bereits erwähnten 24 Rauchröhren noch weitere 144 Siederohre von 45/50 mm Durchmesser bei 2 1/2 mm Wandstärke. Die Rauchkammerlänge ist jedoch verschieden, da bei Nr. 1—6 der Rauchfang 1300 mm vor der Rohrwand liegt, hingegen 1120 mm bei den übrigen, die Entfernung bis zur Rauchkammerstirnwand mit 800 mm ist gleich, so daß die Rauchkammer 2100 bzw. 1920 mm Gesamtlänge aufweist.

Das Blasrohr mit 150 mm runder, fester Düsenöffnung liegt bei den Vierlingsmaschinen 180 mm über Kesselmitte, bei den übrigen jedoch in Kesselmitte. Der Rauchfang der Vierlingslokomotiven von 440 mm kleinstem Durchmesser ist an der Mündung 510 mm weit, der der Verbund-

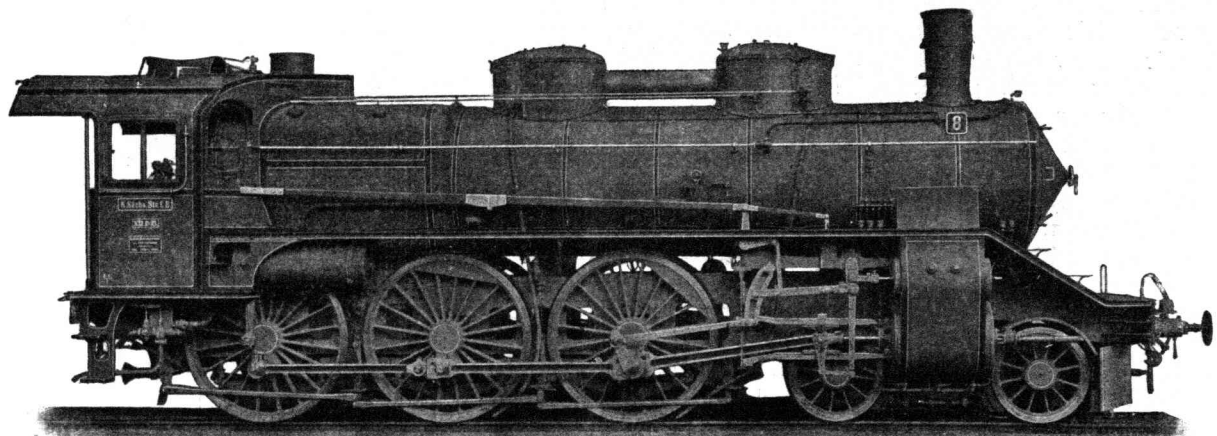


Abb. 96. 2 C Vierzylinder-Verbund-Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Reihe XII HV der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Durchm. der Hochdruckzylinder . . . . .	430 mm	f. Verdampfungsheizfläche, insgesamt . . . . .	146·26 m <sup>2</sup>
» » Nieder- » » . . . . .	680 »	» Ueberhitzer-Heizfläche . . . . .	41·0 »
Kolbenhub . . . . .	630 »	» Gesamte » . . . . .	187·26 »
Querschnittsverhältnis . . . . .	1:2·5 —	Leergewicht . . . . .	67·7 t
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	1045 mm	Dienstgewicht . . . . .	74·5 »
Treib- » » . . . . .	1885 »	Treibgewicht . . . . .	48·1 »
Drehgestell-Radstand . . . . .	2150 »	Belastung durch die 1. Achse . . . . .	13·4 »
Kuppelachsen- » . . . . .	4100 »	» » » 2. » . . . . .	13·0 »
Ganzer » » . . . . .	8450 »	» » » 3. » . . . . .	15·9 »
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2700 »	» » » 4. » . . . . .	16·0 »
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1597 »	» » » 5. » . . . . .	16·2 »
24 Rauchrohre, Durchm. . . . .	119/127 »	Größte Länge . . . . .	12112 mm
144 Feuerrohre, » . . . . .	45/50 »	» Breite . . . . .	3120 »
Lichte Rohrlänge . . . . .	4550 »	» Höhe . . . . .	4570 »
Dampfspannung . . . . .	15 Atm.	» Dauer-Zugkraft 0·5 p . . . . .	9·3 t
Rostfläche . . . . .	2·75 m <sup>2</sup>	» » Leistung . . . . .	1600 PS.
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	12·84 »	» zul. Geschwindigkeit . . . . .	100 km/St.
» Heizfläche der Rohre . . . . .	133·42 »		

lokomotiven hat die Weiten von 420 und 536 mm. Bei beiden Bauweisen ist die Höhe von 4570 mm über Schienenoberkante durch Umschlagen des obersten 330 mm langen Teiles des Rauchfanges auf 4240 mm abzumindern. Da die Gesamtfront schneepflugartig zugeschräpft ist, blieb die gewöhnliche runde Rauchkammertür. Bei der 2. Lieferung blieb nur mehr die Zuschärfung des Führerhauses bestehen, auch diese wurde später aufgegeben, während die Rauchkammertür von der 2. Lieferung angefangen kegelförmig ausgeführt wurde.

Die Kesselsicherheitsventile sind nach Bauart Coale mit 75 mm lichtem Durchmesser (3" Popventile) an der Feuerbüchse anfänglich in der vorspringenden Spitze des Führerhause angeordnet, später jedoch nach außen verlegt worden. Sie sind bei den Zwilling- und Vierlingsmaschinen auf 12 Atm. bei den Vierzylinder-Verbundlokomotiven auf 15 Atm. Dampfdruck eingestellt. Zur Speisung des Kessels dienen 2 Friedmann'sche Injektoren, Klasse SZ Nr. 9, von je 180—190 l minutlicher Wasserlieferung, sowie ein kleiner Injektor, Klasse SZ Nr. 7, von 100 l

Lieferung, welche außerhalb des Führerhauses angeordnet sind. Die Einmündung der Speiseventile, Bauart Strube, erfolgt vorne am Rundkessel. Damit das Speisewasser zur Verhütung von Abzehrungen der Siederohre nicht quer in den Kessel einströmt, sind an der Innenseite des Rundkessels Ableitungsbleche angebracht, welche das eintretende kalte Speisewasser nach hinten führen, wobei gleichzeitig ein lebhafter Wasserumlauf eingeleitet wird. Zum Tragen des Kessels ist am 2. Schuß ein Stützblech angeordnet, während vorne die Rauchkammer am Zylindersattel ruht und die Feuerbüchse seitlich durch je eine Gleitstütze getragen wird.

**L a u f w e r k.** Der Hauptrahmen von 30 mm Stärke, 11450 mm Länge und 1250 mm Entfernung ist knapp vor den Kuppelrädern beim Führungsträger bis zu den Zylindern allmähig bis auf 1110 mm Entfernung eingezogen. Die Rahmenbleche des Drehgestelles sind 22 mm stark und liegen in 940 mm Entfernung. Eine Rahmenverbindung unterhalb des Hochdruckzylindersattels trägt die Kugelpfanne der auf 4 Pendeln hängenden Wiege. Die

3/5 gek. (4-6-0) Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Sächsischen Staatseisenbahnen mit Schmidtschem Rauchrohrüberhitzer, erbaut von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Aktien-Gesellschaft, Chemnitz.

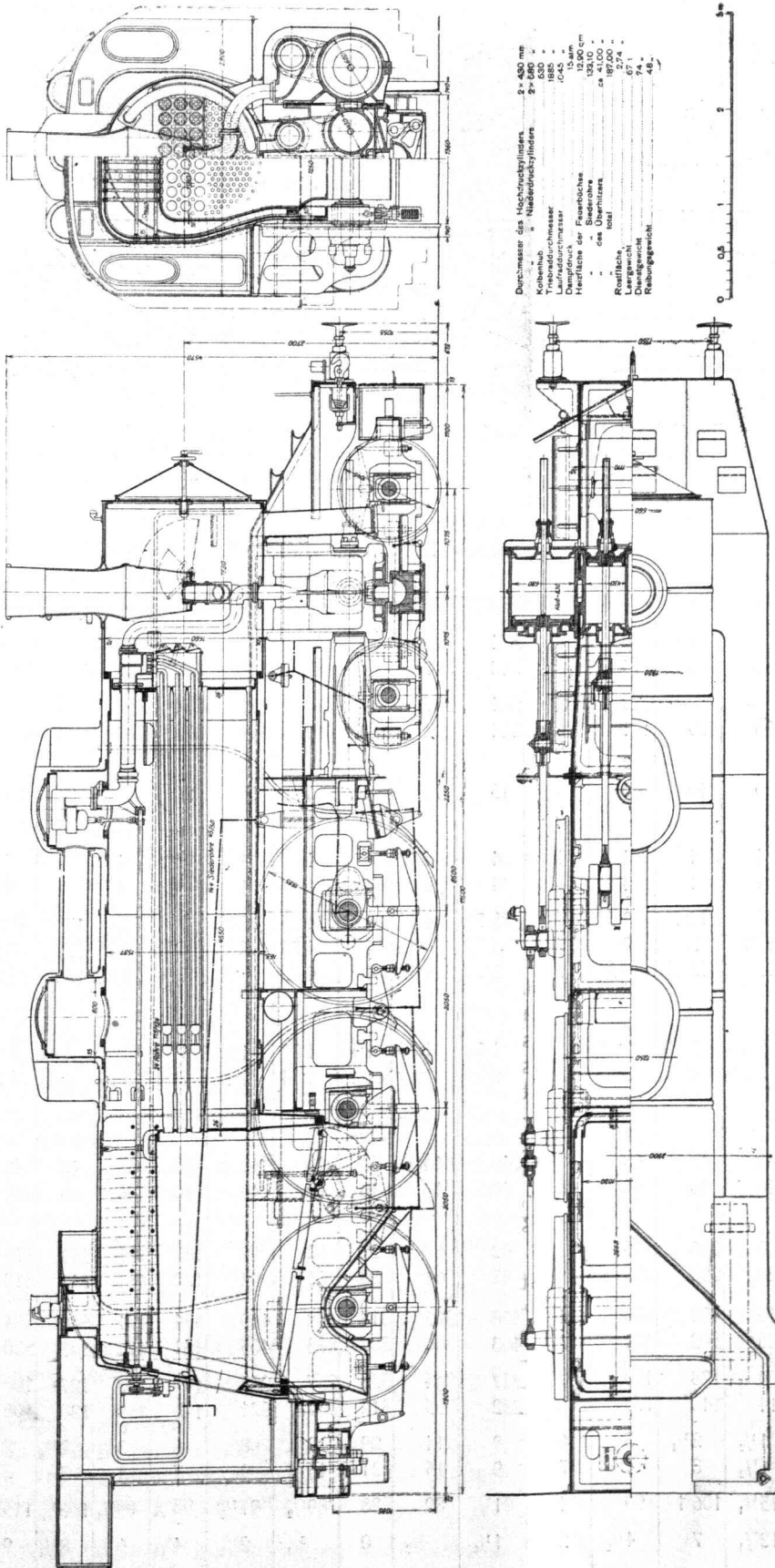


Abb. 97. 2 C Vierzylinder-Verbund-Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Reihe XIII HV der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchrohrüberhitzer, Patent Schmidt.

Drehgestellfedern liegen einzeln oberhalb der Achslager, während die unterhalb der Achslager liegenden Federn der Treib- und Kuppelräder durch Ausgleichhebel verbunden sind. Zum Durchfahren der Gleisbögen von 180 m Halbmesser erhielt das Drehgestell jederseits 38 mm Seitenspiel. Die knapp aneinander liegenden Kuppelräder von 4100 mm Radstand haben keinerlei Seitenspiel in den Achsen wohl aber sind die mittleren Spurkränze schwächer gedreht. Bei dieser Anordnung ist jedoch ein Anlaufen der ersten gekuppelten Achse an der Außenseite nicht möglich, die Führung der Maschine erfolgt vielmehr allein durch das Drehgestell. Die Treib- und Kuppelachslagerführungen sind geschlossene Stahlgußstücke mit Ausnahme der Mittelräder, wo dies durch die knapp heranreichende Feuerbüchse unmöglich wurde. Die Kupplung mit dem Tender erfolgt durch eine sogenannte Hartmannsche Dreieckskuppelung, welche die zwangsläufige Einstellung des Tenders zur Maschine in den Gleisbögen bewirkt.

**Triebwerk.** Alle 4 Zylinder liegen in einer Ebene unter der Rauchkammer, die beiden innen liegenden Zylinder sind in einem Sattelstück gegos-



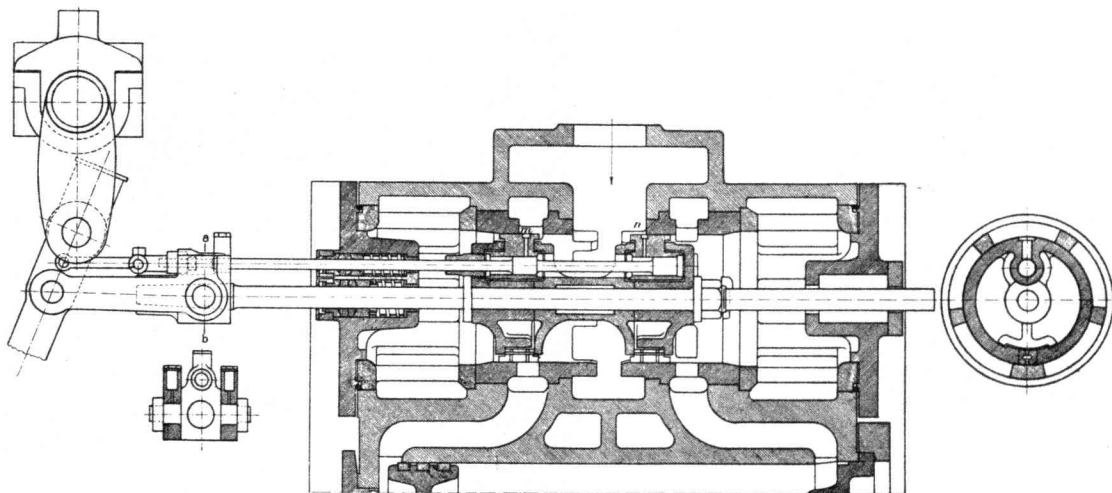


Abb. 100. Hauptschieber mit Nachfüllschieber, Bauart Lindner.

sen und bei allen Maschinen gleich bemessen mit Durchmesser von 430 mm bei den Zylindern und 160 mm bei den Kolbenschiebern der Vierlingslokomotiven. Die Verbundlokomotiven erhielten Hochdruckschieber von 220 mm und Niederdruckschieber von 250 bzw. 260 mm Durchmesser. Die Außenzylinder sind getrennt angesetzt und haben im ersten Falle ebenfalls 430 mm Durchmesser, im zweiten Falle 680 mm, sind also in jeder Richtung sehr reichlich bemessen im Verhältnis zu ähnlichen Lokomotiven. Die Kolbenschieberringe sind nach Bauart Fester mit Keilverschluß versehen.

Die zweiteiligen Niederdruckkolbenschieber werden durch eine Blattfeder auseinander und gegen die Büchse gepreßt, haben daher keine Kolbenringe. Die Niederdruckschieber arbeiten mit Trickkanal. Die außen liegende Heusingersteuerung überträgt nach der Bauart v. Borries die Schieberbewegung auf die Innenzylinder, deren Kreuzköpfe ebenfalls Voreilhebel tragen, wodurch die gewünschte Abstufung der Füllungsverhältnisse erfolgt. Die weitestgehende Verbesserung der Steuerung liegt in dem Verfahren von dem Oberbauart Lindner der kgl. sächs. St.-E.-B., welche wir bei der noch zu besprechenden 2 C Zwillingslokomotive in deren Anwendung vorführen. Die Anfahrvorrichtung ist die alte von Lindner, bei welcher ein von der Steuerstange bewegter Kreuzhahn kurz vor dem Vollausslegen der Steuerung Hilfsdampf zum Verbinder führt und der Hochdruckschieber auf der Ausgangsseite zwei kleine Öffnungen besitzt, durch welche, sobald beim Anfahren beide Eingangskanäle gedeckt sind, auch die nicht nach dem Verbinder geöffnete Zylinderseite vom Verbinder aus Dampf zugeführt erhält, so daß beim Hochdruckkolben Druckausgleich eintritt und die Anzugskraft des Niederdruckkolbens nicht abgemindert wird.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Siehe Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1888, Ergänzungsheft.

Der der neueren Lindnerschen Anfahrrichtung<sup>2</sup> angewandte Grundsatz, welcher nur beim Anfahren durch Frischdampf die Füllung künstlich verlängert, wird nun von Lindner bei seiner verbesserten Steuerung<sup>3</sup> auch auf Zwillings- und Vierlingsmaschinen ohne weiteres angewendet, indem beispielsweise von der üblichen größten Füllung von 75% auf 55% herabgegangen und nur beim Anfahren durch einen Hilfsschieber eine Füllung von über 80% gestattet wird, dessen zugehörige kleine Hilfskanäle m, n hierbei genügen, während der Fahrt aber ohne Einfluß bleiben. Abb. 100 zeigt die Anordnung dieses Hilfsschiebers und seinen Antrieb vom Voreilhebel. Der augenscheinliche Nutzen liegt in der bedeutenden Vergrößerung der Ein- und Ausströmquerschnitte bei sonst gleichen Füllungen, damit geringeren Druckabfall des Dampfes und vergrößerter Arbeitsdiagrammfläche; ebenso wird das Anfahren erleichtert und das Rädergleiten bei gleichmäßigerer Umfangskraft verhindert.

Im nachstehenden geben wir die Anwendung auf die Zwillings 2C Lokomotiven (Abb. 104) mit 610 mm Zylinderdurchmesser, bei denen, als sie mit gewöhnlicher Steuerung ausgerüstet waren, das Anfahren trotz der großen Zylinder andauernd Schwierigkeiten machte.

Vergleich der nach Lindner abgeänderten Steuerung mit der bestehenden Steuerung.<sup>4</sup>

Abb. 101 gilt für die bestehende Steuerung, Abb. 102 für die abgeänderte Steuerung (Abminderung der größten Füllung von 75% auf 55% und Zufügung des Nachfüllschiebers für das Anfahren aus den Kurbelstellungen, welche Füllungen von über 55% entsprechen.

<sup>2</sup> Siehe Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1898, Seite 206.

<sup>3</sup> Siehe Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1909, Seite 322.

<sup>4</sup> D. R.-Patent und Auslandspatente.



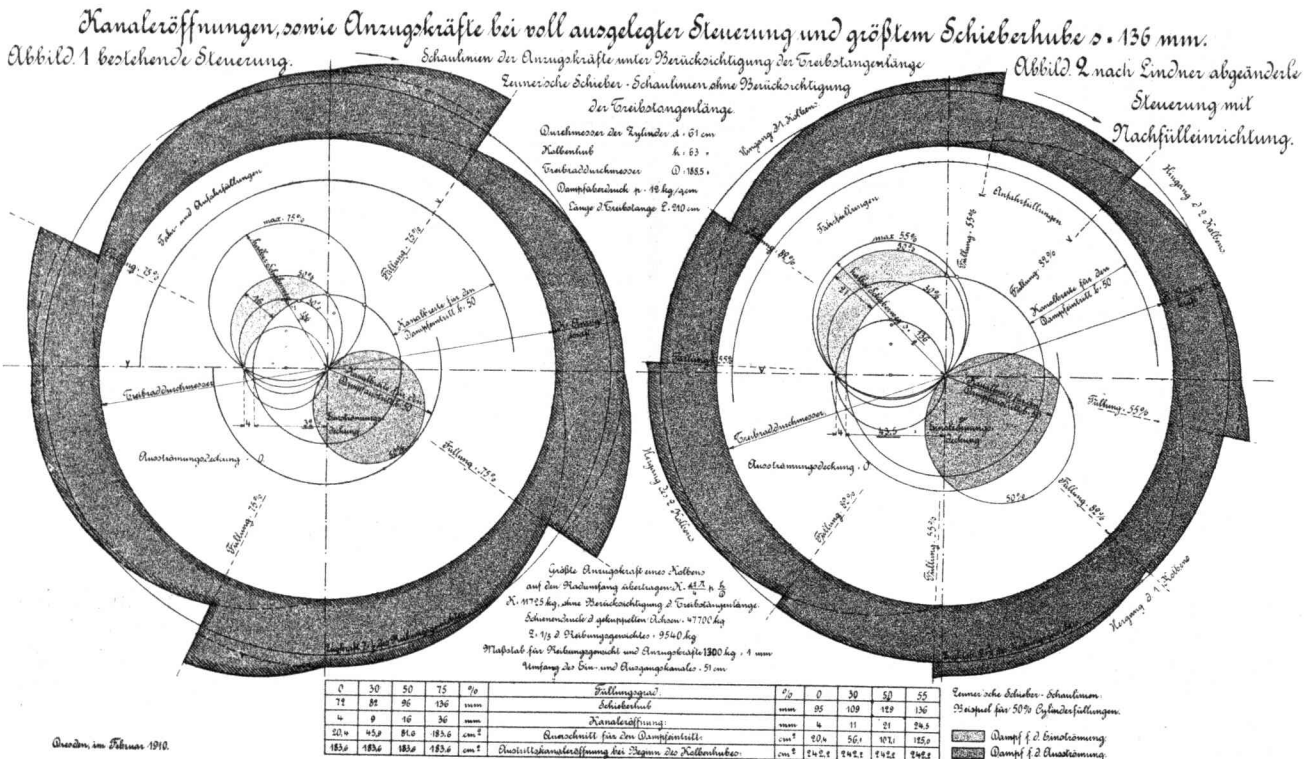


Abb. 101. Kanaleröffnungen sowie Anzugkräfte bei voll ausgelegter Steuerung an den 2 C Heißdampf-Zwillingslokomotiven Nr. 15—21 mit gewöhnlicher Heusinger-Steuerung.

Maschinenverhältnisse der 2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotiven, Bahn-Nr. 15—21.

Kolbendurchmesser . . . . . d = 61 cm  
 Kolbenhub . . . . . h = 63 »  
 Länge der Pleibstange . . . . . l = 210 »  
 Durchmesser d. angetriebenen Räder . . . . . D = 188,5 »  
 Dampfüberdruck . . . . . p = 12 kg auf 1 cm<sup>2</sup>  
 Gesamter Schienendruck der angetriebenen Räder . . . . . A = 47.700 »  
 Gesamte Reibungskraft bei 0,2 Reibungswert . . . . . Z = 9.540 »  
 Größte Anzugskraft eines Kolbens ohne Berücksichtigung der Länge der Pleibstange  $\frac{d^2 \pi}{4} p \frac{h}{D} = 11.725$  kg  
 Größte Anzugskraft eines Kolbens mit Berücksichtigung der Länge der Pleibstange  $\frac{d^2 \pi}{4} p \frac{h}{D} \sqrt{1 + \left(\frac{h}{2l}\right)^2} = 11.865$  kg  
 Anzugskraft eines Kolbens in beliebiger Kurbelstellung  $T = \frac{d^2 \pi}{4} p \frac{h \sin(\alpha - \beta)}{D \cos \beta}$  kg  
 $\alpha$  = Kurbelwinkel,  $\beta$  = Pleibstangen Ausschlagwinkel gegen die Wagrechte.

1. Vergrößerung der Anzugkräfte.

Die für die einzelnen Kurbelstellungen unter Berücksichtigung der Länge der Pleibstange berechneten Anzugkräfte sind wie die Reibungskraft mit 1300 kg = 1 mm in radialer Richtung vom Pleibstange aus in den Schaubildern eingetragen. Diese Schaubildern der Anzugkräfte zeigen die Ueberlegenheit der verbesserten

Abb. 102. Kanaleröffnungen sowie Anzugkräfte bei voll ausgelegter Steuerung an den 2 C Heißdampf-Zwillingslokomotiven Nr. 15—21 mit durch Lindner verbesserter Heusingersteuerung.

Steuerung hinsichtlich der Gleichmäßigkeit der Anzugkräfte in den verschiedenen Kurbelstellungen; die Abweichungen von der Reibungskraft Z sind nach oben und unten wesentlich geringer als bei der bestehenden Steuerung. Es zieht daher die Lokomotive mit der verbesserten Steuerung in den für das Anziehen ungünstigen Kurbelstellungen weit kräftiger an und es wächst bei ihr die größte Anzugskraft nur wenig über die Reibungskraft, so daß ein Radschleudern, wie es beim Anfahren der Lokomotive mit der bestehenden Steuerung nur bei besonders geschickter Handhabung des Reglers zu vermeiden ist, nicht eintritt.

2. Vergrößerung der Eröffnungsquerschnitte für den einströmenden und ausströmenden Dampf.

Die Zeunerschen Schaubildern, welche ohne Berücksichtigung der Pleibstangenlänge gezeichnet sind, entsprechen der Zylinderfüllung von 55% und zeigen die erhebliche Vergrößerung der Eröffnungsquerschnitte für den Dampfengang und den Dampfaustritt; die beigefügten Uebersichten geben diese Querschnitte in Zahlen. Bei der verbesserten Steuerung beträgt hiernach die Mehröffnung für den Dampfengang bei 30% Füllung: 22,2% und bei 50% Füllung 31,3%. Die Mehröffnung des Austrittskanals bei Beginn des Pleibstahnhubes beträgt für alle Füllungen 31,9%.

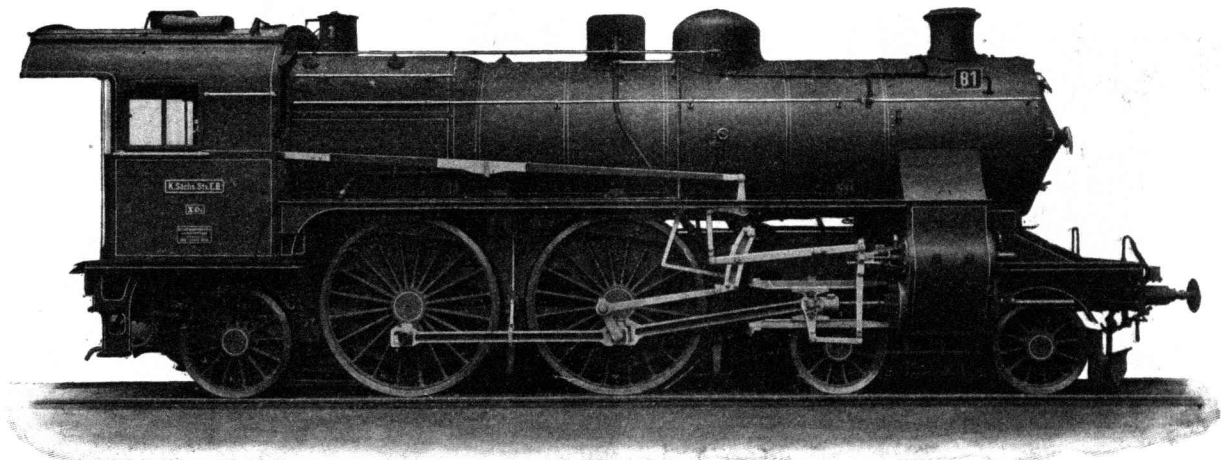


Abb. 103. 2'B 1 Heißdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotive, Reihe XH<sub>1</sub>, der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt.

Zylinderdurchmesser . . . . .	510 mm	Rostfläche . . . . .	2·84 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	630 «	Dampfspannung . . . . .	12 Atm.
Laufrad-Durchmesser . . . . .	1045 «	Leergewicht . . . . .	62·25 t
Treibrad « . . . . .	1980 «	Dienstgewicht . . . . .	70·0 «
Schlepprad « . . . . .	1240 «	Treibgewicht . . . . .	30·9 «
Radstand des Drehgestelles . . . . .	2150 «	Belastung der 1. Achse . . . . .	12·7 «
« der Kuppelachsen . . . . .	4150 «	« « 2. « . . . . .	12·6 «
« insgesamt . . . . .	8700 «	« « 3. « . . . . .	15·4 «
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2800 «	« « 4. « . . . . .	15·5 «
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1650 «	« « 5. « . . . . .	13·8 «
24 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .	124/133 «	Größte Anfahrzugkraft 0·8 p . . . . .	7·092 «
180 Siederohre, « . . . . .	45/50 «	« Dauer- « 0·6 « . . . . .	6·0 «
Lichte Rohrlänge . . . . .	4550 «	« « Leistung . . . . .	1600 PS.
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	13·42 m <sup>2</sup>	Größte Länge . . . . .	11712 mm
« « « Rohre . . . . .	158·24 «	« Breite . . . . .	3120 »
« Verdampfungsheizfläche . . . . .	171·66 «	« Höhe . . . . .	4240 »
« Ueberhitzer- « . . . . .	47·10 «	« zulässige Geschwindigkeit . . . . .	100 km/St.
« Gesamt- « . . . . .	218·76 «		

### 3. Erhöhung der Leistung für gleichen Dampfverbrauch oder Verminderung des Dampfverbrauchs für gleiche Leistung.

Erfahrungsgemäß kann unter vollständig gleichen Verhältnissen mit den Lokomotiven, welche die verbesserte Steuerung besitzen, bei den zumeist benützten Füllungen von 20 bis 30% durchaus mit einer um 5% des Hubes geringeren Füllung gefahren werden. Der für alle benützbareren Füllungen erheblich vergrößerte und zwischen engeren Grenzen als bisher veränderliche Schieberhub trägt überdies zur gleichmäßigen Abnutzung von Schieber und Schieberspiegelfläche, demgemäß auch zur Verbesserung des Dichthaltens der Schieber bei.

Diese verbesserte Steuerung ist von vornherein bei den Lokomotiven Nr. 1—4 (Vierlingsmaschinen), Nr. 7—14 und allen weiterhin erbauten Vierzylinder-Verbundlokomotiven von Haus aus, sowie zunächst an 2 Stück der Nr. 15—21 Zwillingsmaschinen nachträglich ausgeführt worden. Da dann bei letzteren alle Klagen über mangelhaftes Anfahren schwanden, wurden später nicht nur alle diese Zwillingsmaschinen Nr. 15—21 damit ausgerüstet, sondern auch die Nr. 5—6 und auch die fortan noch neu beschafften Zwillingslokomotiven.

Bei den Verbundlokomotiven mit vier Zylindern besitzen nur die Hochdruckzylinder die verbesserte Steuerung während die Niederdruckschieber die gewöhnliche Steuerung aufweisen, wobei wie erwähnt, die alte Lindnersche Anfahrereinrichtung zur Anwendung kommt.

Die Umsteuerung der Maschine geschieht mit Hilfe einer durch ein Handrad betätigten doppelgängigen Schraube, mit Ausgleich der Gewichte an der Steuerwelle durch Spiralfedern. Für den Leerlauf sind besondere von Hand stellbare Umlaufhähne sowie Luftsaugventile vorgesehen. Die Hochdruckkolben haben drei Ringe nach Bauart Schmidt, ebenso sind die Hochdruckstopfbüchsen nach Patent Schmidt ausgeführt. Die Treibstange von 2100 mm Länge ist nur am großen Kopfe stellbar, desgleichen sind die Kuppelstangen bloß ausgebüchst, um das Verspannen zu verhindern.

Die Kurbelachse ist aus einem Stück Nickelstahl geschmiedet und bei den neuesten Lieferungen mit den Frémontschen Aussparungen versehen.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1913, Seite 36 mit 6 Abb.

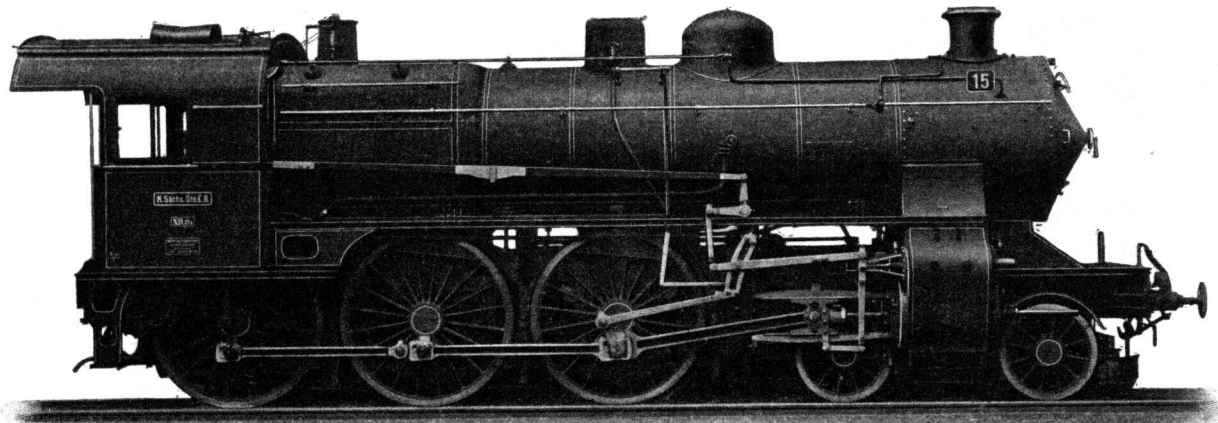


Abb. 104. 2 C Heißdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotive, Reihe XII H, der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchröhren-überhitzer, Patent Schmidt.

Zylinder-Durchmesser . . . . .	610 mm	Rostfläche . . . . .	2·84 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	630 "	Dampfspannung . . . . .	12 Atm.
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	1045 "	Leergewicht . . . . .	64·9 t
Treib- " . . . . .	1885 "	Dienstgewicht . . . . .	72·7 "
Drehgestell-Radstand . . . . .	2150 "	Treibgewicht . . . . .	47·7 "
Kuppelachsen- " . . . . .	4100 "	Belastung der 1. Achse . . . . .	12·5 "
Ganzer " . . . . .	8650 "	" " 2. " . . . . .	12·5 "
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2800 "	" " 3. " . . . . .	15·9 "
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1650 "	" " 4. " . . . . .	15·9 "
24 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .	124/132 "	" " 5. " . . . . .	15·9 "
180 Siederohre, Durchmesser . . . . .	45/50 "	Größte Anfahrzugkraft 0·8 p . . . . .	11·9 "
Lichte Rohrlänge . . . . .	4550 "	" Dauer- " 0·6 p . . . . .	8·9 t
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	13·42 m <sup>2</sup>	" " Leistung . . . . .	1600 PS.
" " " Rohre . . . . .	158·24 "	" Länge . . . . .	11812 mm
" Verdampfungs-Heizfläche . . . . .	171·66 "	" Breite . . . . .	3120 "
" Ueberhitzer- " . . . . .	47·10 "	" Höhe . . . . .	4240 "
" Gesamt- " . . . . .	218·76 "	" zul. Geschwindigkeit . . . . .	100 km/St.

**Ausrüstung.** Die Maschinen sind mit Westinghouse-Druckluftbremse versehen, welche mit zwei Bremszylindern auf die drei gekuppelten Achsen und mit einem Bremszylinder auf das zweiachsige Drehgestell wirkt, so daß sämtliche Räder einklötzig gebremst sind. Der Bremsdruck beträgt 32 t gleich  $\frac{2}{3}$  des Treibgewichtes, bzw. 11.820 kg gleich 44% der Drehgestellbelastung. Die zwei Sandkästen sind an die Dampfdome angebaut, wovon die selbsttätigen Sandstreuer nach Bauart Oehlert für die beiden vorderen Kuppelachsen den Sand bloß für die Vorwärtsfahrt entnehmen. Ferner sind noch vorhanden: ein Geschwindigkeitsmesser von Haußhälter (eine sächsische Erfindung) bis zu 150 km/St. reichend und zwei kombinierte Michalksche Oelpressen. Der Antrieb erfolgt bei der letzten Ausführung vom hinteren Kuppelrad aus, Die Schmierung der Achslager geschieht von der Plattform aus durch Tropfgefäße. Für die Beleuchtung des Führerstandes dient eine Dachlaterne.

Wie bereits erwähnt, hat die Kostspieligkeit der Kurbelachsen dazu geführt, im Jahre 1909 20 Zwillings-Schnellzuglokomotiven zu beschaffen. Es kamen zur Beschaffung: 7 Stück 2 C Schnellzuglokomotiven, XII H, Bahn-Nr. 15—21, F.-Nr. 3236—3242 und 18 Stück 2 B 1 Schnellzugloko-

motiven, Reihe XH, Bahn-Nr. 81—93, F.-Nr. 3242 bis 3255 und 1912 noch Nr. 94—98, bzw. F.-Nr. 3642—3646.

Beide Bauweisen waren von den vorhandenen ziemlich verschieden, insbesondere die letztgenannte, von uns schon ausführlich beschriebene Atlantictype<sup>6</sup> hatte mit der älteren derartigen Vierzylinder-Verbundlokomotive nur mehr die Größe der Radreifen gemeinsam.

Bahn-Nr. 81—93 erhielten die Lindnersche verbesserte Steuerung nachträglich, Nr. 94—98 wurden damit geliefert.

Beide Maschinengattungen erhielten gleiche Kessel, die stärksten die bis dahin bei Schnellzuglokomotiven in Sachsen gebräuchlich waren, mit 2·84 m<sup>2</sup> Rost- und 218·76 m<sup>2</sup> feuerberührter Gesamtheizfläche, bei 12 Atm. Dampfspannung, gegenüber 2·76 und 187·25 m<sup>2</sup> der Verbundlokomotive Xv.

Wie ein Vergleich der Abbildungen zeigt, unterscheiden sich beide nur durch die Achsanordnung und die Größe der Treibräder 1980 gegen 1885 und Dampfzylinder 510 gegen 610 mm. Der Kessel liegt bei beiden Lokomotiven 2800 mm ü. S. O. K. mit einem größten lichten Durchmesser von 1650 mm; durch beigenietete Quadrat-

<sup>6</sup> Siehe «Die Lokomotive», Jahrg. 1913, Seite 101, mit 2 Abb.

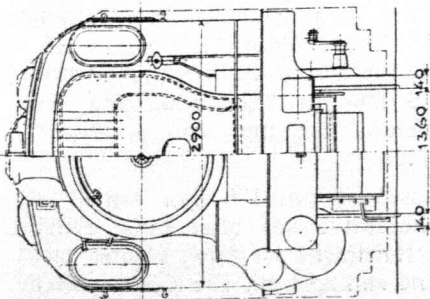
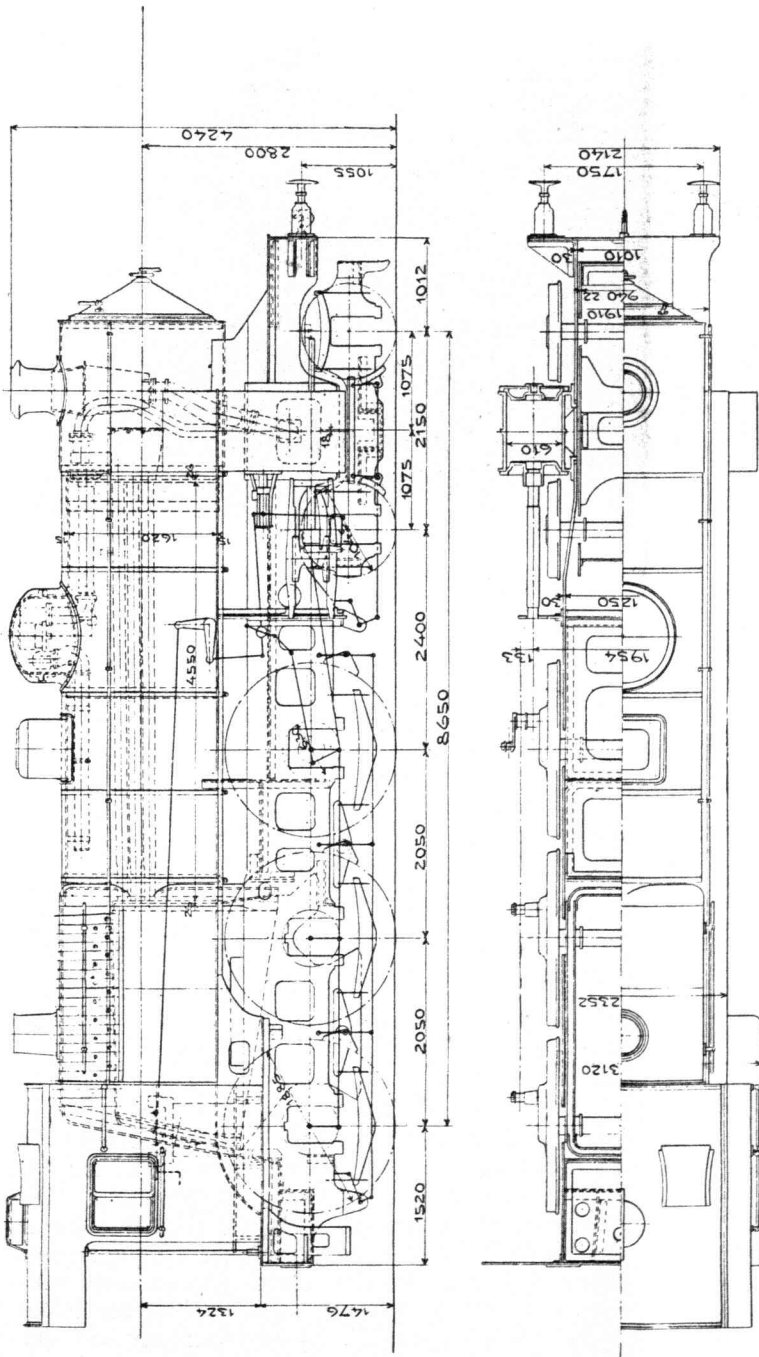


Abb. 105. 2C Heißdampf - Zwillings-Schnellzuglokomotive, Reihe XII H<sub>1</sub>, der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchrohrüberhitzer, Patent Schmidt.

eisen ist die Rauchkammer auf 1780 mm Durchmesser bei 1700 mm Länge gebracht worden. Bei der gleichen Siederohrlänge konnten daher die gleiche Anzahl (24) größerer Rauchrohre, von 124/133 mm Durchmesser, gegen 119/127, sowie 180 Stück statt 144 gewöhnliche Feuerrohre von 45/50 mm Durchmesser eingebaut werden. Der Kessel hat nur einen Dampfdom von 800 mm Durchmesser, der durch einen Doppelwinkelingelringflansch zweiteilig hergestellt ist. Der Regler ist als entlastetes Doppelsitzventil ausgeführt, der Ueberhitzersammelkasten mit lotrechter Flanschebene, das kegelförmige Funksieb reicht vom Blasrohrkopf bis zur Rauchfangunterkante. Die Dampfzylinder treiben in beiden Fällen die führende Kuppelachse an. Eine gewöhnliche Heusingersteuerung wirkt auf Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser mit federnden Ringen und innerer Einströmung. Zum leichteren Leerlauf sind in jedem Zylinder 2 Druckausgleichshähne vorgesehen. Die übrige Konstruktion ist, wie aus den Abb. 103—104 ersichtlich, mit den 2C Lokomotiven gleich, insbesondere Drehgestell, Federgehänge und Ausgleichhebel, Bremse und Ausrüstung. Bemerkenswert sind die gewaltigen Zylinder der 2C Lokomotiven mit 610 mm Durchmesser, entsprechend 35 t Druck bei 12 Atm. Kesselspannung. Die größte Dauerzugkraft berechnet sich zu

$$Z = \frac{0,006 \cdot 610^2 \cdot 630}{1885 \cdot 1000} 12 = 8,9 \text{ t}$$

entsprechend einer Adhäsionsausnützung von

$$\approx \frac{48}{8 \cdot 9} = 5,4.$$

Ein naheliegender Vergleich mit den ähnlichen preussischen Heißdampflokomotiven der 2B Art, Reihe S<sub>6</sub> und 2C Art, Reihe P<sub>8</sub>, zeigt uns die sächsischen Lokomotiven in jeder Hinsicht an Abmessungen überlegen, insbesondere die fünfachsige X H<sub>1</sub>, dagegen sind deren Zylinder mit 510 mm wieder erheblich kleiner, gegen 550 mm, während sich die 2C Lokomotiven nahezu die Wage halten, da die sächsischen 2C Lokomotiven bedeutend größere Räder, 1885 mm gegen 1750 mm besitzen, zum Unterschiede von der Atlantic-type, welche mit 1980 mm Räder wohl der preussischen Atlantic ebenbürtig ist, der S<sub>6</sub> mit 2100 mm Rädern gegenüber jedoch im Nachteil ist. Von der Atlantic-type X H sind letztmalig noch weitere 5 Stück, Bahn-Nr. 94—98, im Vorjahre in

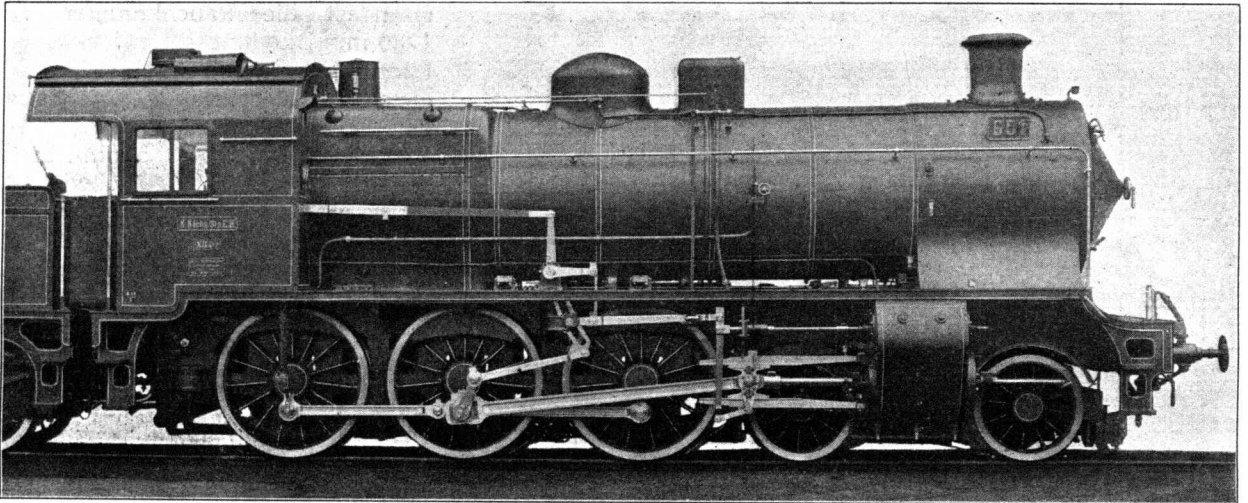
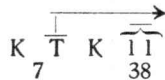


Abb. 106. 2 C Heißdampf-Zwillingspersonenzuglokomotive, Reihe XII H<sub>2</sub> der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt.

Ausgestellt in Brüssel 1910.

Achsenformel



Zylinderdurchmesser . . . . .	550	mm
Kolbenhub . . . . .	600	»
Lauf-Raddurchmesser . . . . .	1045	»
Treib . . . . .	1570	»
Drehgestell-Radstand . . . . .	2150	»
Kuppelachsen- » . . . . .	3500	»
Ganzer » . . . . .	7200	»
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	2670	»
Gr. i. Kesseldurchmesser . . . . .	1650	»
Länge der Rohre, licht . . . . .	4200	»
24 Rauchrohre, Durchmesser . . . . .	124/133	»
180 Siederohre » . . . . .	45/50	»
f. Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	13·47	m <sup>2</sup>
» » » Rohre . . . . .	146·45	»

f. Verdampfungsheizfläche . . . . .	159·92	m <sup>2</sup>
» Ueberhitzer » . . . . .	43·2	»
» Gesamt » . . . . .	203·12	»
Rostfläche . . . . .	2·83	»
Dampfspannung . . . . .	12	atm.
Leergewicht . . . . .	62·4	t
Dienstgewicht . . . . .	69·9	»
Treibgewicht . . . . .	46·7	»
Schienenndruck der 1. Achse . . . . .	11·7	»
» » 2. » . . . . .	11·5	»
» » 3. » . . . . .	15·6	»
» » 4. » . . . . .	15·5	»
» » 5. » . . . . .	15·6	»
Größte Länge . . . . .	10995	mm
» Breite . . . . .	3120	»
» Höhe . . . . .	4240	»
» zul. Geschw. . . . .	80	km/St.
» Dauerzugkraft 0·6 p . . . . .	8·33	t

Dienst gestellt worden, wohingegen die 2 C Zwillingslokomotive aus den schon früher angegebenen Gründen nicht mehr, sondern dafür die Vierzylinder-Verbundlokomotive wieder weiter gebaut wurde, welche infolge höherer Dampfspannung und daher besserer Dampfausnutzung leistungsfähiger und vor allem ausdauernder ist.

Von der 2 C Verbundausführung wurden zunächst weitere 6 Stück, Bahn-Nr. 22—27, F.-Nr. 3467—71 und 3488 in Auftrag gegeben, von denen die letztgenannte im Jahre 1911 auf der Ausstellung in Turin zu sehen war, Abb. 94. Sie unterscheidet sich nur in einigen äußerlichen Merkmalen wie Rauchfang und Führerhaus von den bisherigen Lieferungen. Im Jahre 1912 kamen noch weitere 8 Stück, Bahn-Nr. 28—35, F.-Nr. 3598—3605, in diesem Jahre noch 5 Stück Nr. 36—40, F.-Nr. 3673—3677 hinzu, so daß insgesamt 40 Stück 2 C Lokomotiven, davon 27 Stück Vierzylinder-Verbundlokomotiven, sämtliche mit Schmidtüberhitzer in Betrieb stehen. Von der Beschaffung einer 2 C 1 Lokomotive wurde nach reichlichem Studium infolge der vielen bogenreichen Strecken vorläufig abgesehen.

Auch im Personenzugverkehr machte sich bald das Bedürfnis nach dreifach-gekuppelten Lokomotiven geltend. So wie früher bei den 1 B und 2 B Lokomotiven, kam wieder eine den Schnellzuglokomotiven ähnliche Bauart heraus, mit dem üblichen Raddurchmesser von 1570 mm, sonst schließt sie sich entsprechend der zeitweiligen Anschauung im wesentlichen der leider nicht erfolgreichen XII H<sub>1</sub> an, von der sie sich hauptsächlich durch den Antrieb der Mittelräder unterscheidet. Dadurch konnte der Radstand einschließlich Tender auf 15.125 mm und damit die Lokomotive noch auf 16 m Drehscheiben gebracht werden. Ihr Leistungsprogramm verlangt die Beförderung eines Wagenzuges von 235 t bei 10% Steigung mit 60 km/St. Geschwindigkeit, womit eine Zugkraft im Treibradumfang von 8325 kg und eine Leistung von 1160 PS. erforderlich erschien.

Der Langkessel ist um 350 mm kürzer als bei der XII H Lokomotive, hat aber sonst gleiche Durchmesser, die Heizfläche ist daher kleiner, nicht aber die Rostfläche von 2,83 m<sup>2</sup>. Die Rahmenbleche von 30 mm Stärke sind nicht eingezogen, sondern

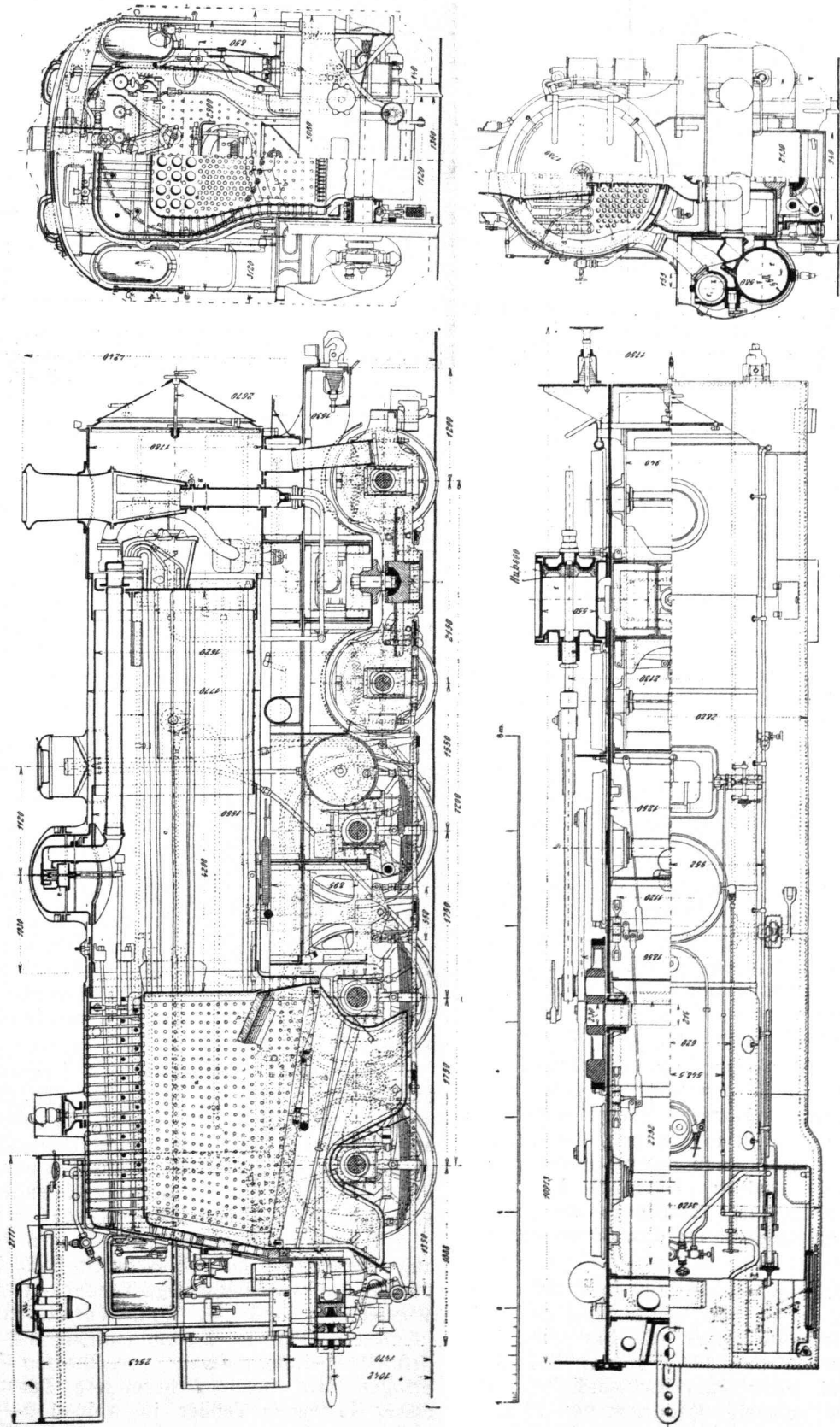


Abb. 107. 2 C Heißdampf-Zwillings-Personenzuglokomotive, Reihe XII H<sub>9</sub>, der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchrohrüberhitzer, Patent Schmidt. Ausgestellt in Brüssel 1910.

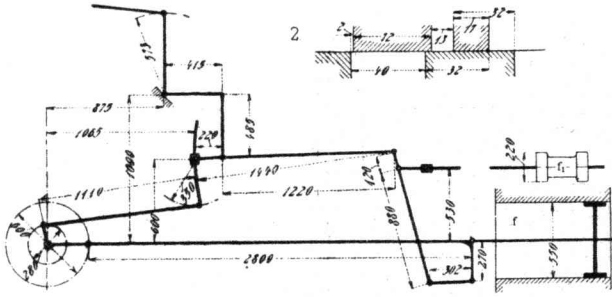


Abb. 108. Steuerungsschema der 2 C Heißdampf-Personenzuglokomotive, Reihe XII H<sub>2</sub>, der kgl. sächs. St.-E.-B.

Lineares Voreilen	4 + 4 mm
Größte Oeffnung für den Dampfeintritt, vorne	36 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> »
» » » hinten	36 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> »
Kleinste Füllung, vorne	6·5 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
» » hinten	5·83 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
Größte Füllung, hinten	72·33 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
» » vorne	77·83 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
Kleinster Schieberhub	72 mm
Größter	137 »
Kleinster Steinsprung	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> »
Größter	11·5 »
» » vorwärts	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »
» » rückwärts	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »

laufen in 1250 mm lichter Entfernung durch. In Abb. 108 ist das Steuerungsschema dargestellt, schon dadurch bemerkenswert, daß zur Erzielung einer kürzeren Schieberstange der Voreilhebel nach rückwärts gelegt ist. Die Kulisse wird durch eine kurze Exzenterstange angetrieben, die bei der ersten Lieferung auf den Kurbelzapfen aufgesteckten Gegenkurbeln wurden nachträglich durch an die Kurbelzapfen angeschmiedete Gegenkurbeln ersetzt. Die Kuppelstangen sind mit festen Büchsen versehen. Die Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser haben federnde Ringe nach Bauart Fester und Trickkanal. Das lineare Voreilen beträgt 4 + 4 mm, die größte Füllung hinten 72<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, vorne 78<sup>0</sup>/<sub>10</sub>. Die Kanalweite von 40 mm wird bei der größten Füllung nur mit 36<sup>3</sup>/<sub>4</sub> mm ausgenützt. Sehr beachtenswert ist die Anordnung des Umlaufhahnes unter dem Kolbenschieber zwischen den Schieberkanälen, siehe Maschinenquerschnitt, Abb. 107 und Abb. 109.

Gegenüber der bisherigen Anordnung am Dampfzylinder, hat sie den Vorteil leichter Zugänglichkeit und geringerer Vergrößerung des schädlichen Raumes. Das Oeffnen des Hahnes kann sowohl durch einen Dampfautomaten als auch von Hand erfolgen, eigentlich bildet die sichtbare Bewegung des Handzuges im Führerhaus erst die Gewähr für das sichere Arbeiten des Automaten.

Die Treibstangen sind 2800 mm lang. Die Gegengewichte sind so bemessen, daß die drehenden Gewichte ganz, die hin- und hergehenden aber nur mit 30<sup>0</sup>/<sub>10</sub> ausgeglichen sind, ohne daß bei einer Fahrgeschwindigkeit von 80 km/St. der zulässige Raddruck von 7750 kg durch die freie Eliehkraft um mehr als 1150 kg = 14·85<sup>0</sup>/<sub>10</sub> überschritten wird, womit ein ruhiger

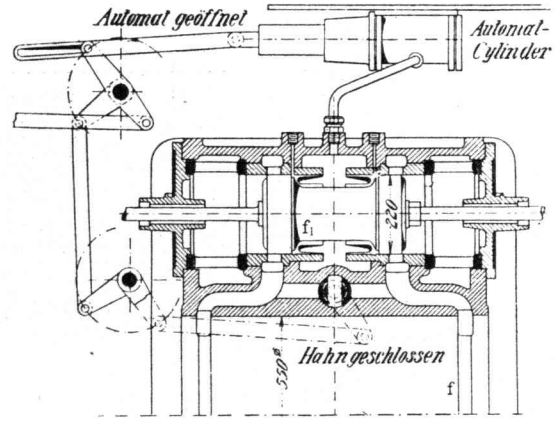


Abb. 109. Druckausgleichshahn mit Dampfautomat und Handeinstellung der 2 C Heißdampf-Personenzuglokomotive, Reihe XII H<sub>2</sub>, der kgl. sächs. St.-E.-B.

Lauf der Maschine auch bei der größten Geschwindigkeit erzielt wird.

**A u s r ü s t u n g.** 2 Bremszylinder für die einklötzige Ausgleichsbremse aller Kuppelräder mit 30.800 kg Bremsdruck, entsprechend <sup>2</sup>/<sub>3</sub> des Treibgewichtes; 1 Bremszylinder am Drehgestell mit 11.770 kg Bremsdruck, entsprechend 52<sup>0</sup>/<sub>10</sub> der Belastung. Der mechanische Sandstreuer nach Patent Krauss, München, sandet die beiden vorderen Kuppelräder für die Vorwärtsfahrt. Vom Druckluftsandstreuer mußte abgesehen werden, weil bei diesen der Sand oder Dampf stets sehr trocken sein muß und durch letzteren im Winter die Ausmündungen zufrieren. Der mechanische Sandstreuer hat sich bei vielen Maschinengattungen in Sachsen gut bewährt, da er nur beim Anfahren des Zuges oder auf starken Steigungen, wo der Zug mit kleiner Geschwindigkeit fährt, in Tätigkeit gesetzt wird. Der Geschwindigkeitsmesser, System Henze, registriert bis zu 100 km/St., die auf der linken Seite der Feuerbüchswand angeordnete Schmierpresse, Bauart Friedmann, hat 6 Auslässe, von denen je 2 für die Schieber und je 1 Leitung für die Zylinderschmierung jeder Seite dienen. Der Antrieb erfolgt von den hinteren Kuppelrädern aus.

Von dieser leistungsfähigen Lokomotivgattung sind die ersten 10 Stück, Bahn-Nr. 651—660, im Jahre 1910 beschafft worden, von denen eine auf der Brüsseler Weltausstellung 1910 zur Schau gestellt war. Mit den Nachbestellungen von 6 Stück im Jahre 1912 und 5 Stück im laufenden Jahre, stehen nunmehr 21 Stück Nr. 651—671 im Betriebe.

**T e n d e r.** Für ihre Schnell- und Personenzüge verwenden die kgl. sächs. St.-E.-B. bei Neubauten nur mehr vierachsige Tender von 16—21 m<sup>3</sup> Wasserraum und 5 t Kohlenvorrat. Außer den in diesem Hefte im Zusammenhang mit den 2 C Schnellzug-Lokomotiven vorgeführten Tendern, bringen wir noch 2 besondere Darstellungen dieser 4achsigen Tender in Abb. 110—111. Die erste gehört zur älteren Atlantictype, Bauart De Glehn, die 2. zu den neueren Heißdampfloko-

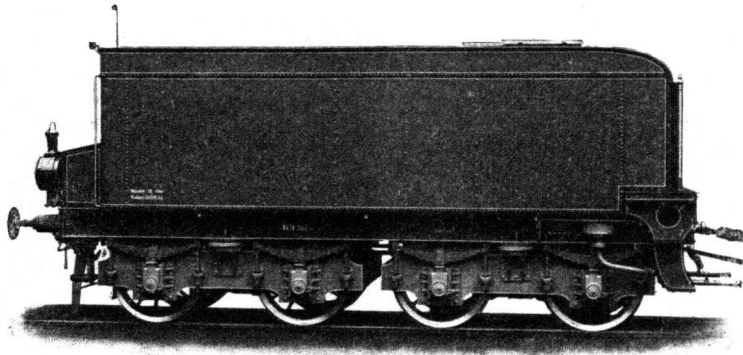


Abb. 110. Vierachsiger Schlepptender der kgl. sächs. St.-E.-B. für die 2 B und 2 B 1 Verbund-Schnellzuglokomotiven.

Raddurchmesser . . . . .	1017 mm	Schienendruck der 1. Achse . . . . .	10·9 t
Drehgestell-Radstand . . . . .	1600 »	» » 2. » . . . . .	10·9 »
Ganzer » . . . . .	4700 »	» » 3. » . . . . .	11·1 »
Kohlen-Vorrat . . . . .	50 t	» » 4. » . . . . .	11·1 »
Wasser-Vorrat . . . . .	19·5 »	Dienstgewicht . . . . .	44·0 »
Leergewicht, ausgerüstet . . . . .	18·8 »		

motiven, beide haben 21 m<sup>3</sup> Wasserinhalt und für 5 t Kohlenraum und unterscheiden sich nur im Radstande.

Die Langträger werden durch 300 mm hohe, 100 mm breite  $\square$  Eisen von 16 bzw. 10 mm Stärke gebildet. Der im obern Teile hufeisenförmig, im untern Teile in voller Länge und Breite durchgehend ausgebildete Wasserkasten hat im vordern mittleren Teile eine zur Maschine ab-

zeuge, Laternen, Oelkannen und Kleidungsstücke der Fahrleute sind mehrere Kästen vorgesehen. Der vierachsige Tender der Personenzuglokomotiven Reihe XIIH2 faßt nur 16 m<sup>3</sup> Wasser. Seine Abbildung mit Hauptabmessungen wurde bereits auf Seite 210, Jahrgang 1912, in Abb. 23 vorgeführt.

Auch im Vororteverkehr der Großstädte konnte mit den bisherigen 1 B 1 Lokomotiven das Auslangen nicht mehr gefunden werden. Hier

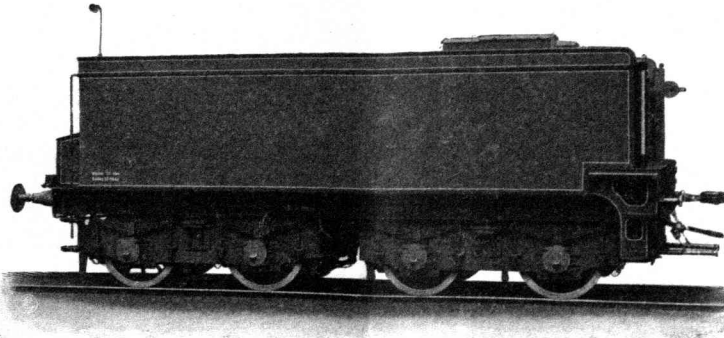


Abb. 111. Vierachsiger Schlepptender der kgl. sächs. St.-E.-B. für die Heißdampfschnellzuglokomotiven.

Raddurchmesser . . . . .	1017 mm	Schienendruck der 1. Achse . . . . .	11·45 kg
Drehgestell-Radstand . . . . .	1600 »	» » 2. » . . . . .	11·45 »
Ganzer » . . . . .	5100 »	» » 3. » . . . . .	11·90 »
Kohlen-Vorrat . . . . .	5·0 t	» » 4. » . . . . .	11·90 »
Wasser- » . . . . .	21·0 »	Dienstgewicht . . . . .	46·7 »
Leergewicht, ausgerüstet . . . . .	19·0 »		

fallende Decke. Das Rahmengestell ruht mittels 4 Gleitfannen mit kugligen Zwischenlagern auf Drehgestellen gewöhnlicher Bauart mit Außenrahmen. Die Druckluftbremse nach Westinghouse wirkt zweiklötzig auf jedes Rad mit einem Bremsdrucke von 24·6 t = 53% des Achsdruckes bei vollen Vorräten. Die Bremse kann auch durch einen sogenannten Exterschen Wurfhebel bedient werden. Der Wasserstand wird durch einen Schwimmer mit Skala angezeigt. Für die Unterbringung der Werk-

hat die im Jahre 1911 erstmalig mit 8 Stück beschaffte 1 C 1 Heißdampftenderlokomotive der Reihe XIV HT Bahn-Nr. 1801—1809, F.-Nr. 3472 bis 3479 ganz besondere Erfolge erzielt, denn die Wirtschaftlichkeit des Heißdampfes vergrößert zugleich den Aktionsradius der Maschine. Die in Abb. 112 vorgeführte Maschine gehört zu den stärksten ihrer Art. Sie hat bei mehr als 16 t Achsdruck wieder die gleichen Räder wie die Personenzuglokomotive mit 1570 mm Durchmesser



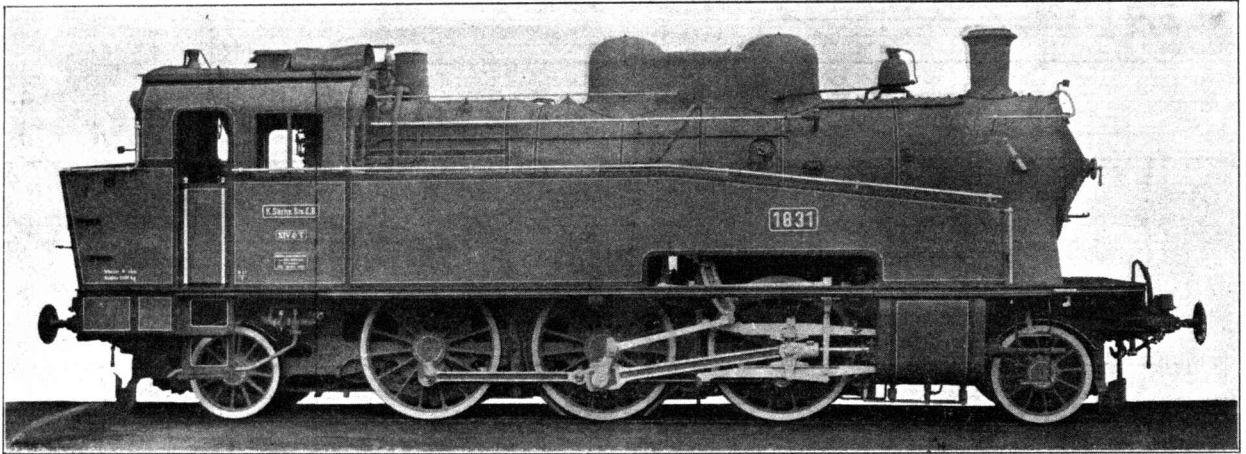


Abb. 112. 1 C 1 Heißdampf-Zwillingspersonenzugtenderlokomotive, Reihe XIV HT der kgl. sächs. St.-E.-B. mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt.

Zylinderdurchmesser . . . . .	550 mm	f. Gesamt-Heizfläche . . . . .	158.46 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	600 »	Rostfläche . . . . .	2.30 »
Lauf- und Schlepprad-Durchmesser . . . . .	1045 »	Inhalt der Kohlenkästen . . . . .	2.5 t
Treibraddurchmesser . . . . .	1570 »	» » Wasserkästen . . . . .	8.0 »
Fester Radstand . . . . .	3800 »	Leergewicht . . . . .	61.7 »
Ganzer » . . . . .	8700 »	Dienst- » . . . . .	77.6 »
Dampfspannung . . . . .	12 atm.	Treib- » . . . . .	48.4 »
f. Verdampfungs-Heizfläche . . . . .	122.26 m <sup>2</sup>	Größte Dauer Zugkraft 0.6 p . . . . .	8.3 »
« Ueberhitzer- » . . . . .	36.2 »	» zul. Geschwindigkeit . . . . .	75 km/St.

und die Zylinder der XII H<sub>2</sub>. Der Kessel von 2.3 m<sup>2</sup> Rostfläche und 158.46 m<sup>2</sup> feuerberührter Gesamtheizfläche übertrifft alle 2 B Lokomotiven an Größe und Leistungsfähigkeit. Um für das häufige Anfahren trockenen Dampf zu sichern sind 2 Dampfdome vorgesehen, über deren kurzem Verbindungsrohre der Sandkasten gebaut ist. Sämtliche Tragfedern der gekuppelten Achsen liegen unterhalb der Achsbüchsen und sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die beiden Endachsen sind nach Bauart Adams radial einstellbar. Der besseren Streckenübersicht wegen sind die Wasserkästen nach vorne abgelenkt. Auf der Rauchkammer sitzt ein Dampfbläsewerk Bauart Latowski. Diese neue Tenderlokomotive hat sich so ausgezeichnet bewährt,

daß im Jahre 1912 noch weitere 7 Stück, Bahn-Nr. 1809—1815, F.-Nr. 3585—3591 und im laufenden Jahre 25 Stück, Bahn-Nr. 1816—1840, F.-Nr. 3614 bis 3641 hinzukamen, so daß derzeit schon 40 Stück im Betriebe stehen. Die Hauptabmessungen sind unter der Abb. 112 angegeben.

Wir schließen hiemit diese Aufsatzreihe, die über das ursprüngliche Ziel, ein Fabriksjubiläum zu feiern, nur dadurch hinausging, daß sowohl von Seite der Chemnitzer Maschinenfabrik als auch den maßgebenden Organen der kgl. sächs. St.-E.-B. in entgegenkommendster Weise unser Vorhaben unterstützt wurde, die Lokomotivgeschichte der kgl. sächs. St.-E.-B. festzulegen.

Ing. Hans Steffan, Wien.

## Ein Beitrag zur Lokomotivgeschichte XX.

### Kurvenbewegliche Schmalspur-Lokomotiven der Mason Lokomotiv-Werke\* Taunton, Mass., Amerika und andere amerikanische Lokomotiven jener Zeit.

(Mit 11 Abbildungen.)

Nach Beschreibungen vom Jahre 1879.

Aus dem Englischen von Dipl.-Ing. E. Kuhn.

#### Die Drehgestell-Lokomotive. <sup>2)</sup>

Die Eigentümlichkeit dieser Lokomotivtype besteht in erster Linie in dem System von Dreh-

gestellen mittels deren sie geführt ist; ihre sämtlichen Räder sind nämlich, je nach den Verhält-

des Semmeringwettbewerb (1854), teils nach eigenen Formen, da sie nur ein Motorgestell besaßen, über welche hier berichtet werden soll. Die Fabrik ist Ende der Achtzigerjahre des vorigen Jahrhunderts eingegangen.

<sup>2)</sup> Den Stoff zu den folgenden Ausführungen entnahm ich den Flugschriften der Mason-Werke und Aufzeichnungen, die mein seliger Vater, der 1903 verstorbene Kommerzienrat Erich Kuhn in Stuttgart-Berg von dort mitgebracht hatte und die in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht auch weitere Kreise interessieren dürften.

\* William Mason nahm 1852 den Lokomotivbau auf, als in seiner 1845 begründeten Fabrik für Spinnereimaschinen geringere Beschäftigung eintrat. Seine Lokomotiven zeichneten sich vor allem durch gute Arbeit und schöne Formgebung aus, welche letztere bis dahin noch keine Beachtung fand. Auf der Ausstellung zu Philadelphia 1876 führte er bereits die Heusinger-Steuerung an seinen Lokomotiven vor, die erst 1904 in Amerika wieder zu Ehren kam. 1871 nahm er den Bau von Doppellokomotiven auf, teils in Form von Fairlie (Seraing

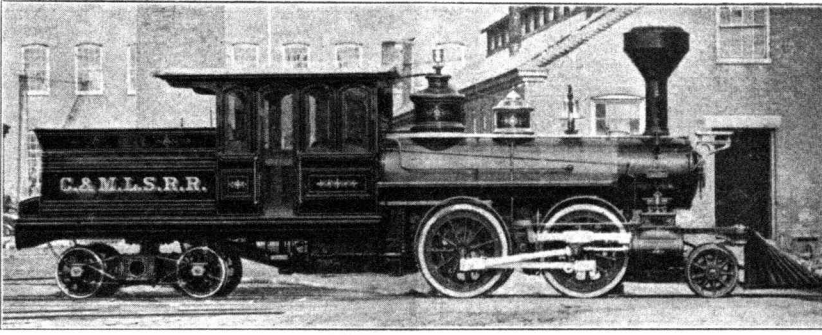


Abb. 75. Schmalspurige 8 Wheeler 1 B + b Lokomotive der Mason-Werke in Taunton.  
Gebaut 1875.

nissen in beweglichen Gestellen von 2, 4 und 6 Rädern vereinigt.

Der Kessel und Tender sind in einer starren Konstruktion vereinigt, anstatt wie die gewöhnlichen Lokomotiven in 2 getrennte Fahrzeuge geteilt zu sein. Diese Anordnung verhindert, daß jeder Teil sich unabhängig vom anderen bewegt und gibt dem Ganzen eine große Steifigkeit.

Die Beweglichkeit der Drehgestelle mit ihren Federn, Ausgleichhebeln, gelenkigen Dampfrohren etc., macht das ganze Triebwerk vollkommen beweglich und dadurch können die Räder allen Un-

liebig lang und breit gemacht werden und steht dann nichts im Wege, den Kessel in den günstigsten Abmessungen auszuführen.

Die Folgen dieser Feuereigenschaften sind geringer Brennstoffverbrauch, anstandsloses Durchziehen auf langen steilen Rampen auf denen ihnen nie «der Atem ausgeht» («get out of breath»).

Die kleineren Maschinen werden mit zwei Zachsigen, die größeren mit zwei 3achsigen Drehgestellen ausgeführt und in besonderen Fällen noch ein weiteres einachsiges führendes Drehge-

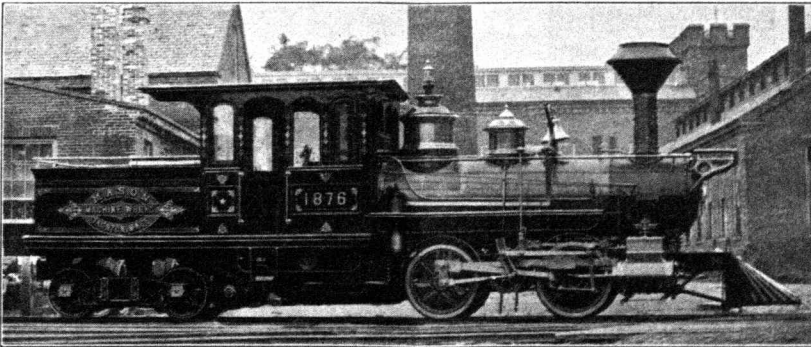


Abb. 76. Schmalspurige B + b Lokomotive der Mason-Werke.  
Gebaut 1876 zu Taunton, V. St. A.

ebenheiten der Fahrbahn folgen und verteilen so deren Ungleichmäßigkeit derart auf das ganze System, daß all die störenden Kräfte auf ein Minimum reduziert oder gänzlich aufgehoben werden.

So geht die Maschine ruhig und sanft wie ein Pullmann-Wagen und durch die schärfsten Kurven mit absoluter Leichtigkeit, ohne daß die Radkränze abgedreht oder die Schienen gespreizt werden müssen, wie dies bei den sonstigen landläufigen Maschinentypen notwendig ist.

Dieses System ist besonders vorteilhaft für Schmalspur, einmal in Hinsicht auf die Kurvenbeweglichkeit und die Möglichkeit steile Rampen zu nehmen, andererseits namentlich wegen dem sehr reichlichen Raum für die Feuerbüchse. Letzterer Gesichtspunkt allein macht das System schon unentbehrlich, denn, da die Feuerbüchse zwischen den Drehgestellen liegt, so kann sie be-

stell hinzugefügt. Damit haben diese Maschinen 8 bis 14 Räder, während die älteren Bauarten einschließlich Tender 16—20 haben. So bringen diese einmal eine Ersparnis an Abnutzung der Räder und Achsen mit ihren Lagern etc., als auch an Oelverbrauch und Abnutzung des Schienenmaterials.

Die Leistungsfähigkeit ist außerordentlich, da das ganze Gewicht von Kessel und Zubehör auf dem Dampf-drehgestell ruht.

Die Maschinen sind gut durchkonstruiert und bieten einen hübschen Anblick. Es ist ferner in weitgehendem Maße für die Bequemlichkeit von Heizer und Maschinist gesorgt, ferner gehen sie so ruhig und geräuschlos, daß die Bedienungsmannschaft bedeutend längere Dienstzeit auf ihnen machen kann, als auf anderen Maschinen ohne Schädigung für ihre Gesundheit.

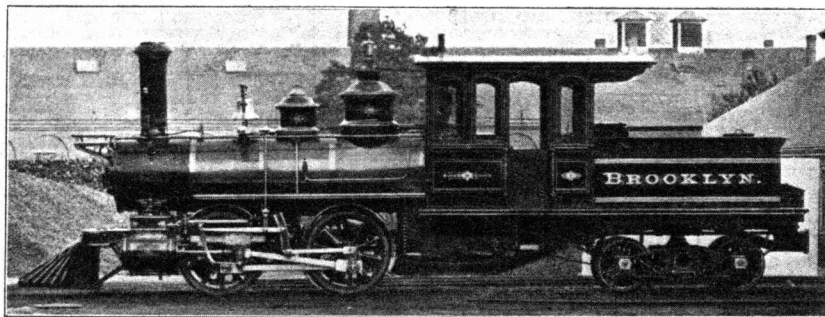


Abb. 77. Schmalspurige B + b Lokomotive der Mason-Werke.  
Gebaut 1875 zu Taunton, V. St. A.

### Adhäsionsgewicht.

Da gewöhnlich bei Maschinen mit Schleppender das Gewicht der Maschine allein angegeben wird, so muß man auch hier, um beim Vergleich kein falsches Bild zu erhalten, beachten, daß das Gewicht von Maschine und Kessel ausschließlich auf dem Dampfdruckgestell ruht, während das des Tenders durch das Rückwärtige getragen wird.

legenheit bewiesen und haben bisweilen 50—75 v. H. mehr gezogen als andere Maschinen von denselben Abmessungen.

Obleich einer der Hauptvorteile dieser Lokomotiven ihre große Kurvenbeweglichkeit ist und sie deshalb noch leicht durch Kurven gehen, die andere Maschinen nicht mehr passieren können (sie gehen noch leicht durch Kurven von

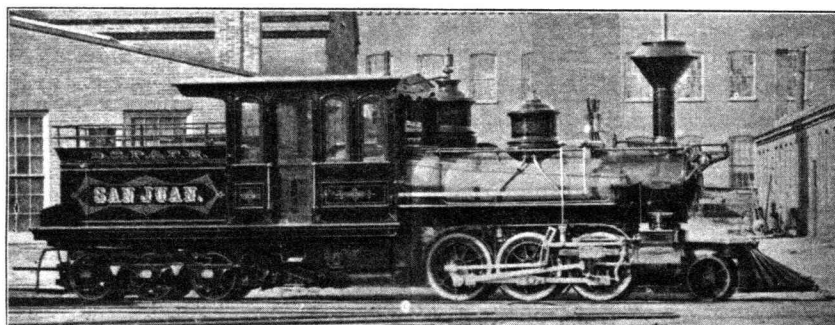


Abb. 78. Schmalspurige 12 Wheeler 1 C + c Lokomotive der Mason-Werke in Taunton.  
Gebaut 1875.

### Die 8-Räder- (B + b)<sup>3)</sup> Klasse,

dient für Personen- und gemischte Züge und leichte Güterzüge. Mit 43 Zoll- (1092·2 mm Treibrädern kann sie leicht 30—40 Meilen/St. (55—74 km/St.) erreichen und ist tatsächlich die wirtschaftlichste Schmalspurlokomotive. Die in den Tabellen angegebenen Leistungen sind nach der (damals) üblichen Formel berechnet und zeigen, daß diese Maschinen nicht stärker sind als andere Typen, wo aber die Untersuchung bei tatsächlichen Versuchen angestellt wurde, haben die Drehgestelle ihre Ueber-

100 Fuß [30·5 m] Radius), so fand man doch, daß auf Bahnen mit sehr vielen scharfen Kurven, wie in der Gebirgsregion des Westens, sich die Spurkränze der vorderen Treibräder abnutzten. Um diese Schwierigkeit zu beseitigen, wurde noch ein einachsiges Drehgestell vor die Zylinder gelegt, das einmal dazu dient, das überhängende Gewicht der Zylinder aufzunehmen, andererseits die oben erwähnten Spurkränze zu schützen. Auf verhältnismäßig geraden Linien arbeiten die Maschinen aber auch ebensogut ohne dieses. Dies sind sogenannte «Bogie Locomotives» (Nr. 2 und 3). Die Gewohnheit, in Kurven die Spur zu erweitern, führt oft zu Unfällen, man muß es aber tun, damit die normalen Lokomotiven die Kurven noch durchfahren können, besonders groß ist diese Schwierigkeit bei Schmalspurbahnen mit vielen scharfen Kurven, legt man die Schienen nicht weit genug auseinander, so machen das die Lokomotiven selbst und man fand in sehr scharfen Kurven eine Zunahme der Spurweite oft bis 2'' (= 50 mm) und mehr.

Die beschriebenen Drehgestellokomotiven durchfahren leicht jede Kurve (s. o.) und können des-

<sup>3)</sup> Ich habe die Bezeichnung B + b und C + c anlehnd an die der Mallet-Lokomotiven gewählt, um damit diese Type für sich allein zu charakterisieren.

8	Wheeler	heißen	alle	B + b	und	1 B + b
12	«	«	«	C + c	und	1 C + c

} welche letztere dann noch  
speziell als Bogie- (Dreh-  
gestell-) Lokomotiven be-  
zeichnet sind.

halb auf Strecken, wo diese ausschließlich verwendet werden, die Schienen durchgehends in der richtigen Spurweite verlegt werden.

**Die 12-Räder-Klasse (C + c)**  
wird für schwereren Güterzugdienst verwendet oder dort, wo der Oberbau zu leicht ist, um eine

**Haupt-Abmessungen**

von 2fach gekuppelten Doppeldrehgestell-Lokomotiven der Bauart Mason.

Abb. 75—77.

Type	1		2		3		4		5	
	" engl.	mm	" engl.	mm	" engl.	mm	" engl.	mm	" engl.	mm
Zylinderdurchm.	9	228.6	10	254.0	11	279.4	12	304.8	13	330.2
Hub . . . . .	16	406.4	16	406.4	16	406.4	16	406.4	16	406.4
Treibraddurchmesser . . . . .	37—43	939.78	37—43	939.78	37—43	939.78	37—43	939.78	37—43	939.78
Laufraddurchm.	27	685.79	27	685.79	27	685.79	27	685.79	27	685.79
Gesamt-Radst.	21.5	6416	22	6706	22.5	672.1	22.5	672.1	23	7010
Feuerbüchse tief	46	1168.4	46	1168.4	46	1168.4	46	1168.4	46	1168.4
Rostlänge . . . . .	36	914.38	40	1016.0	44	1117.6	48	1219.2	50	1270.0
Rostbreite . . . . .	33	838.18	33	838.18	33	838.18	33	838.18	33	838.18
Rostfläche m <sup>2</sup> . . . . .	0.765		0.85		0.98		1.01		1.06	
Tender-Inhalt . . . . .	Gallonen	m <sup>3</sup>	Gallonen	m <sup>3</sup>	Gallonen	m <sup>3</sup>	Gallonen	m <sup>3</sup>	Gallonen	m <sup>3</sup>
	800	3.03	900	3.41	1000	3.78	1100	4.16	1200	4.54
Gewicht . . . . .	Tons	Tonnen	Tons	Tonnen	Tons	Tonnen	Tons	Tonnen	Tons	Tonnen
Leistung horizontal	12.5	11.34	14	12.70	15.5	14.16	17	15.42	18.5	16.78
auf der Steigung von	4.65 <sup>0/00</sup>	256	317	287.78	383	347.42	456	413.66	535	413.35
	9.83 <sup>0/00</sup>	167	207	187.79	250	226.80	297	287.58	349	316.62
	14 <sup>0/00</sup>	127	152	137.89	189	171.45	225	213.20	265	241.31
	19.5 <sup>0/00</sup>	100	123	111.58	149	135.17	178	161.48	208	188.70
	25.5 <sup>0/00</sup>	82	102	92.53	123	111.58	146	132.45	172	156.03

**Haupt-Abmessungen**

von 3fach gekuppelten Doppeldrehgestell-Lokomotiven der Bauart Mason.

Abb. 78—79.

Type	1		2		3		4	
	" engl.	mm	" engl.	mm	" engl.	mm	" engl.	mm
Zylinderdurchm.	11	279.39	12	304.79	13	330.19	14	355.59
Hub . . . . .	16	406.39	16	406.39	16	406.39	16	406.39
Treibraddurchmesser . . . . .	36	914.38	36	914.38	36	914.38	36	914.38
Rückwärtige Laufräder . . . . .	27	685.79	27	685.79	27	685.79	27	685.79
Gesamt-Radst.	24	7315.1	24.4	7416.7	24.6	7467.5	24.8	7518.3
Rostlänge . . . . .	44	1117.6	48	1219.2	50	1270.0	52	1320.8
Rostbreite . . . . .	35	888.98	35	888.98	35	888.98	35	888.98
Rostfläche m <sup>2</sup> . . . . .	1.04		1.08		1.13		1.17	
Feuerbüchse tief	50	1270.0	50	1270.0	50	1270.0	50	1270.0
Tender-Inhalt . . . . .	Gallonen	m <sup>3</sup>	Gallonen	m <sup>3</sup>	Gallonen	m <sup>3</sup>	Gallonen	m <sup>3</sup>
	1100	4.16	1200	4.54	1300	4.92	1400	5.30
Gewicht . . . . .	Tons	Tonnen	Tons	Tonnen	Tons	Tonnen	Tons	Tonnen
Leistung horizontal	18	16.33	20	18.14	22	19.96	24	21.77
auf der Steigung von	4.65 <sup>0/00</sup>	732	872	791.06	1022	927.14	1186	1077.73
	9.83 <sup>0/00</sup>	383	456	413.66	535	426.21	621	563.36
	14.0 <sup>0/00</sup>	250	297	287.58	349	316.62	405	367.40
	19.5 <sup>0/00</sup>	189	225	213.20	265	241.31	306	277.66
	23.5 <sup>0/00</sup>	149	178	161.48	208	188.70	242	219.54
		123	146	132.45	172	156.03	200	181.44

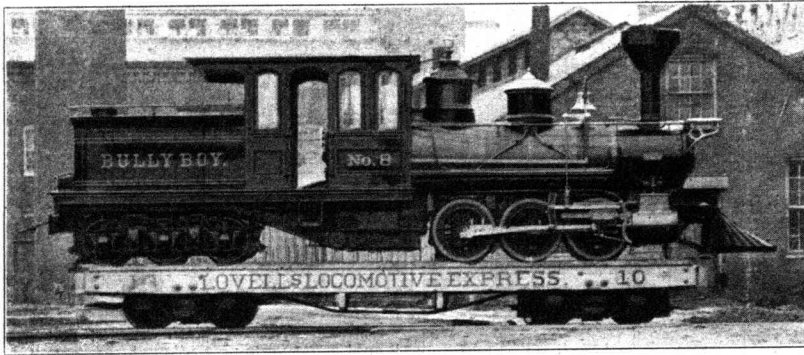


Abb. 79. Schmalspurige C+c Lokomotive der Mason-Werke.  
Gebaut 1875 zu Taunton, V. St. A.

Achträdermaschine von verlangtem Gewicht zu tragen.

Vorstehende Abhandlung ist so weit als möglich an die Originale anlehnend, ich habe die ziemlich weitläufigen Erläuterungen und Notizen möglichst gekürzt, mich aber bemüht, die Eigentümlichkeiten, namentlich soweit sie auch entwicklungsgeschichtliches Interesse haben, nicht zu zerstören. So möchte ich namentlich darauf aufmerksam machen, daß als Mittel, enge Kurven zu durchfahren, nur das Abdrehen der Spurkränze

zuhören, ohne mit dem Vordergestell oder dessen Träger verbunden zu sein. Es scheint vielmehr, daß der Kessel den vorderen Drehzapfen trug und die Verbindung des rückwärtigen Tenderträgers durch die Feuerbüchse erfolgte. Auf alle Fälle war die Feuerbüchse in der Breitenentwicklung unabhängig und allseits frei zugänglich. Gegenüber den sonstigen amerikanischen Lokomotiven jener Zeit mit ihren schmalen Feuerbüchsen zwischen den Rädern und Barrenrahmen war dies ein bedeutender Vorteil. Die Anwendung der Heusingersteuerung, zum Teile auch durch

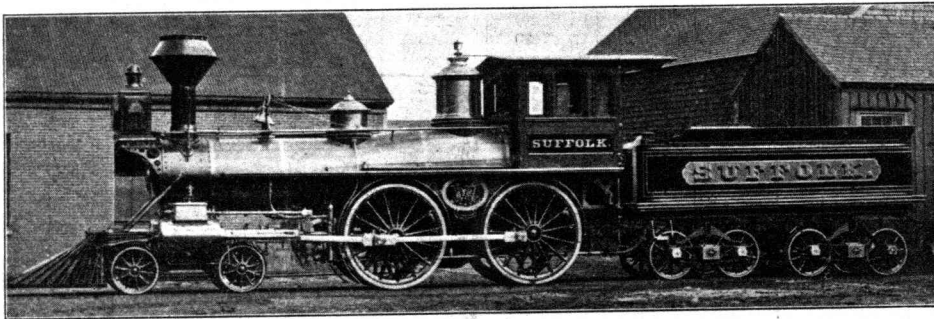


Abb. 80. 2B Schnellzuglokomotive der Mason-Werke in Taunton.  
Gebaut 1879.

bekannt scheint, während nirgends von einem Seitenspiel der Achsen die Rede ist, ferner nur noch das «Spreizen» der Spur in Kurven erwähnt wird.

Was die weiteren Photographien betrifft, so stellt Nr. 6 eine normale Schlepptenderlokomotive der Mason-Werke dar.

Nr. 7—11 sind Lokomotiven aus dem Jahre 1879 der Pittsburger Lokomotiv-Werke in Pittsburg, Pennsylvania.

Leider sind zu diesen weder Beschreibungen noch Abmessungen vorhanden.

Zu den vorstehenden Ausführungen des Herrn Dipl. Ing. Kuhn seien noch folgende Bemerkungen gestattet:

Wie aus den Abb. 75—79 ersichtlich, reicht der rückwärtige Rahmen des Tendergestelles unter der Feuerbüchse hindurch, um aber dort auf-

das Drehgestell bedingt, bedeutete jedenfalls einen Fortschritt. Die Steuerwelle lag auf einem Sattel überdem Kessel, der zugleich die Signalglocke trug. Die Lokomotive der Abbildung 83 hatte bereits Westinghousebremse. Die Zuführung des Dampfes durch den Drehzapfen blieb ein großer unvermeidlicher Fehler. Für die amerikanischen Verhältnisse besonders empfehlenswert war die große Kurvenbeweglichkeit. Trotz Masons Bemühungen fand das System keine Verbreitung, wohl aber immer wieder Nachahmer, wie z. B. in der jetzt so von England gepriesenen Garratlokomotive.

Für die übrigen Lokomotiven läßt sich immerhin aus den Berichten über die Weltausstellung zu Philadelphia\* einiges über

\* Der österr. Bericht von A. v. Feyrer, «Der Lokomotivbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika», Wien 1877, Heft XVI. der Oesterr. Kommissionsberichte, ist sehr umfassend und von Dauerwert.

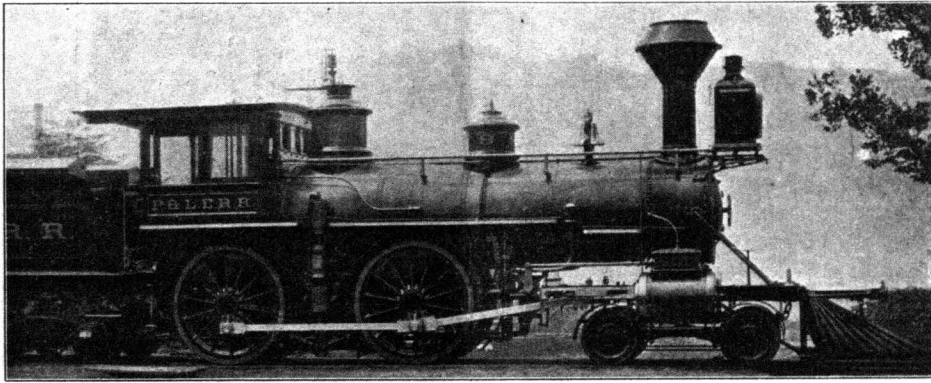


Abb. 81. Vollspurige 2B Schnellzuglokomotive der Pittsburger Lokomotiv-Werke.  
Gebaut 1879.

den Stand der amerikanischen Lokomotiven zu jener Zeit berichten. Im Gegensatz zur Jetztzeit waren sie damals bedeutend leichter als in Europa, wohl aber trotzdem vielachsiger. Die 2 B Lokomotive kam noch für leichtere und Gütereilzüge zur Verwendung, die 2 C Lokomotive für Gebirgspersonenzüge und Güterzüge aller Art; für letztere aber vorwiegend die Mogultype 1 C im leichten Gelände und die 1 D oder Consolidation seit 1866 auf schwierigeren Strecken von 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung aufwärts.

Rauchkammer, der Rauchfang mit Funkenfänger von der Birnform, die Gesimsleisten am Dampfdom und Sandkasten, wie seit jeher die Glocke Büffelfänger und große Stirnlampe. Um von der Kleinheit der damaligen amerikanischen Lokomotiven einen Begriff zu geben, führen wir hier die Abmessungen der damals 1876 ausgestellten 2 B Schnellzuglokomotiven der Pennsylvaniabahn an, welche seit jeher in bezug auf Achsdruck an der Spitze der amerikanischen Eisenbahnen stand:

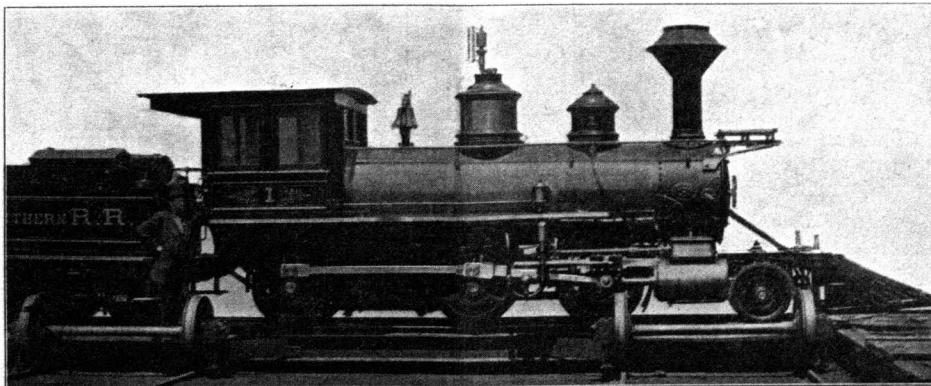


Abb. 82. Schmalspurige 1 C Güterzuglokomotive der Pittsburger Lokomotiv-Werke.  
Gebaut 1879.

Von den 2 B Lokomotiven von Mason hat die Abb. 80 eine lange, über die letzte Kuppelachse hinausreichende Feuerbüchse, während Abb. 81 eine 2 B Lokomotive der Pittsburg & Lake Erie R. R. eine zwischen den Kuppelachsen durchhängende Feuerbüchse besitzt. Letztere weist bereits Westinghouse-Druckluftbremse auf, mit der Kniehebelanordnung zwischen den Kuppelrädern, alle 3 Zylinder untereinander. Der Dampfdom sitzt in beiden Fällen auf der überhöhten Feuerbüchse, welche durch einen Kegelschuß mit dem Langkessel verbunden ist. Die Führungsliniale sind 4gleisig, die innere Stephensonsteuerung ist infolge der Barrenrahmen sehr leicht zugänglich und von außen sichtbar. Die Drehgestellräder sind aus Schalenguß. Einzelne Maschinen haben noch teilweise Speisepumpen. Eigentümlich jener Zeit angehörig ist die kurze

**Hauptabmessungen einer 2 B Schnellzuglokomotive der Pennsylvania Eisenbahn vom Jahre 1879.**

Zylinder . . . . .	432 × 610	mm
Laufräder . . . . .	711	«
Treibräder . . . . .	1575	«
Kesselmitte ü. S. O. K. . . . .	1880	«
Kesseldurchmesser . . . . .	1270	«
Dampfdruck . . . . .	9	Atm.
Drehgestellradstand . . . . .	1728	mm
Gekuppelter Radstand . . . . .	2592	«
Ganzer Radstand . . . . .	6847	«
155 Siederohre, Durchmesser . . . . .	57	«
Länge . . . . .	3250	«
Rostfläche . . . . .	1'67	m <sup>2</sup>
w. Heizfläche der Rohre . . . . .	9'85	«
« « « Box . . . . .	90'3	«
« « « insgesamt . . . . .	100'15	«
Treibgewicht . . . . .	21'07	t
Dienstgewicht . . . . .	32'8	«
Tenderwasser . . . . .	10	«

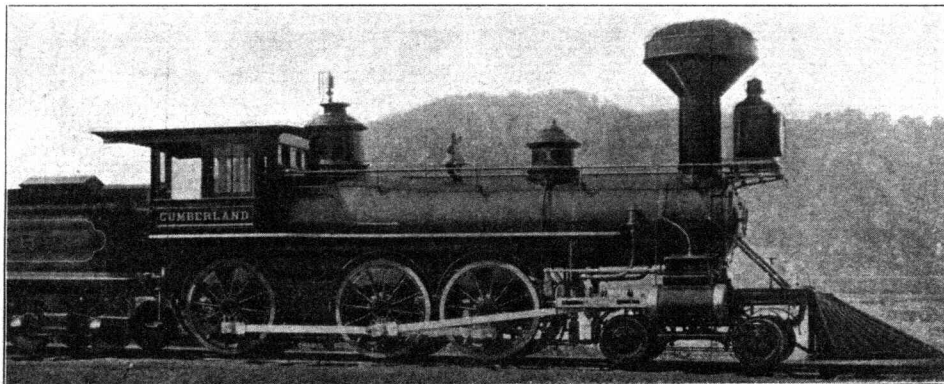


Abb. 83. Vollspurige 2 C Schnellzuglokomotive der Pittsburger Lokomotiv-Werke.  
Gebaut 1879.

Abb. 82 ist eine offenbar schmalspurige Mogul-type, gekennzeichnet durch kleine Räder und durchhängende sehr lange und schmale nicht überhöhte Feuerbüchse, mit Dampfdom am Langkessel. Die auffällig niedere Kessellage bedingt das Herabgehen der Feuerbüchse zwischen die Barrenrahmen. Der Drehzapfen des Deichselgestelles ist bei der Rauchkammer ersichtlich.

Etwas stärkere 2C Güterzuglokomotiven der Pennsylvaniabahn 1869—1873 gebaut, F.-Nr. 2000 und 3000 hatten die rechts beigesetzten Abmessungen. Sie hatten also bloß 8 t Achsdruck, die vorher erwähnten 2B Lokomotiven nur etwas über 10 t Achsdruck.

Abb. 84 und 85 zeigen zwei Verschublokomotiven, wie sie noch heute anzutreffen sind, stets mit 4achsigem Tender, der nach rückwärts

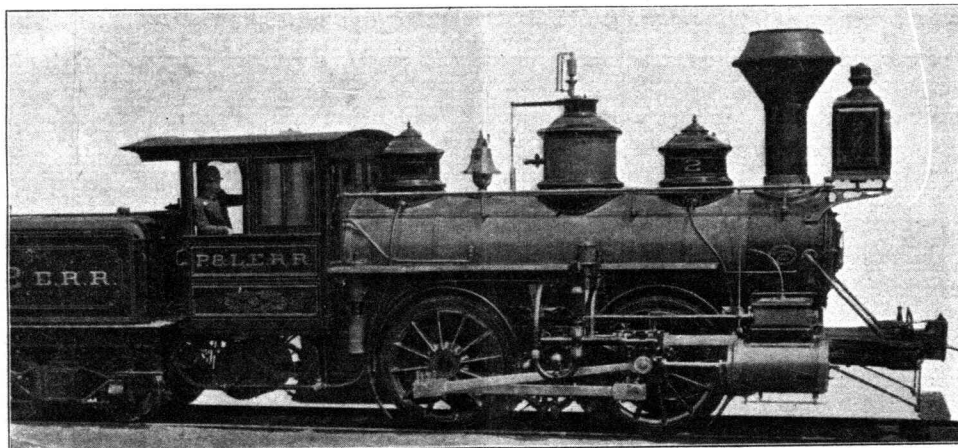


Abb. 84. Vollspurige B Verschublokomotive der Pittsburger Lokomotiv-Werke.  
Gebaut 1879.

Abb. 83 zeigt die früheste Entwicklung der amerikanischen 2 C Lokomotiven mit kleinem tiefen Kessel, durchhängender Feuerbüchse und gewaltigem Kobelrauchfang, dem «Diamond Stack». Die Baldwin-Fabrik zu Philadelphia gibt 1873 für eine solche 2 C Lokomotive folgende Hauptabmessungen nach der größten Ausführung für Güterzüge.

**Hauptabmessungen von 2 C Schlepptenderlokomotiven der Baldwinwerke 1873.**

Zylinderdurchmesser	408 mm	457
Kolbenhub	610 «	508
Treibräder	1372 «	1397
Laufräder	660 «	—
Ganzer Radstand	7015 «	—
Treibgewicht	23 t	24
Dienstgewicht	30·3 «	34
Tenderwasser	6 m <sup>3</sup>	9

abgeflacht ist, kurzem Radstand ohne Laufachsen und dazu noch mit überhängender Feuerbüchse, die nur bei ganz großen Ausführungen über den Rädern steht. Erstere hatte etwa 17 t, letztere 23 t Dienstgewicht und sind beide für die Pittsburg und Erieseebahn gebaut worden. Beide hatten noch zusätzliche mechanische vom Kolben angetriebene Speisepumpen, Westinghouse-druckluftbremse und Sandstreuer in beiden Fahrtrichtungen.

Die Vorführung dieser amerikanischen Lokomotiven außer den besonderen Masonbauarten ist nach zwei Richtungen hin von Interesse.

1. Trotz des Formenreichtums an Achsanordnungen ein Rückstand gegenüber Europa in der Kessellagerung und den Achsdrücken. Man vergleiche die schon 1873 ausgeführten voll- und

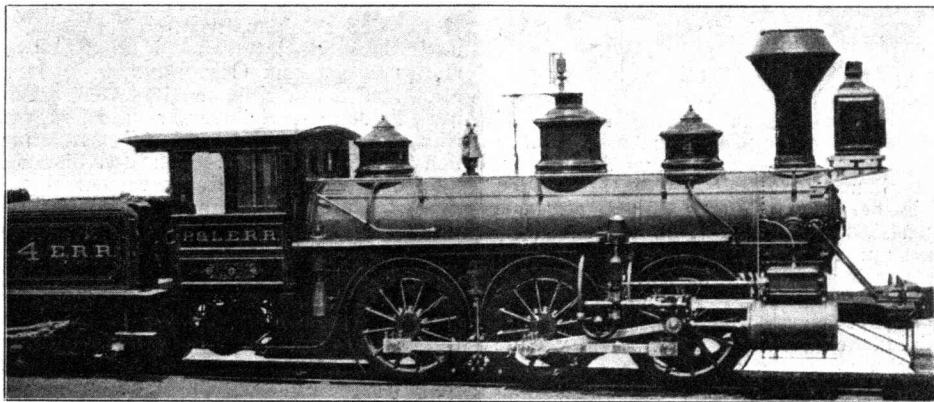


Abb. 85. Vollspurige C Verschublokomotive der Pittsburger Lokomotiv-Werke.  
Gebaut 1879.

schmalspurigen Typen Haswells mit hohem Kessel und breiter Feuerbüchse über den Rädern (B 3 Engerth, Serie 14 der k. k. St.-B.) C Stainz, D Orient usw.) und die starken 1 B Schnellzuglokomotiven jener Zeit (Serie 7 der k. k. St.-B., Oberitalienische Eisenbahn) usw., um den damaligen Vorsprung Europas zu erkennen.

2. Etwa 1893 war ein Gleichgewicht eingetreten, während heute der amerikanische Lokomotivbau an Größe der Abmessungen, Achsdrücke und Zugkraft

weit voran ist und nahezu das Doppelte gegenüber europäischen Ausführungen erreicht hat. Freilich die Detailausführung der Amerikaner hat keinen Fortschritt gemacht und sie mußten neuerdings alle Fortschritte des europäischen Lokomotivbaues, insbesondere den Schmidtüberhitzer zur Anwendung bringen, um aus ihren schweren Lokomotiven namentlich bei höheren Geschwindigkeiten die rechten Leistungen herauszubringen.

Steffan.

## BÜCHERSCHAU.

**Uhlands Ingenieur-Kalender. 40. Jahrgang 1914.** Bearbeitet von F. Wilcke, Ingenieur in Leipzig. In 2 Teilen. 1. Teil Taschenbuch. 2. Teil Für den Konstruktionstisch. Format 17×10 cm. 1. Teil mit 203 Textseiten, Kalendarium, Tagesvormerkblättern und zahlreichen Tabellen. 2. Teil mit 482 Textseiten. Beide Teile reich illustriert. Preis in Leinenband 3 Mk., in Lederband 4 Mk. Verlag von Alfred Kröner in Leipzig.

In dieser an technischen Jubiläen so reichen Zeit feiert auch das altbewährte Taschenbuch von Uhland, das unentbehrliche Handbuch für die breiten Schichten unserer maschinen-technischen Berufe, seinen 40jährigen Bestand. Durch die fortwährenden Ergänzungen sowie Aufnahme neuer Abbildungen, ist es stets auf der Höhe der Zeit geblieben, deren Fortschritten es alljährlich größtenteils Rechnung trägt. Im 1. Teil wurden verschiedene Tabellen über Träger eingefügt, sowie die vorgeschlagenen Normen für Hochdruckleitungen u. a. m. Wesentlich erweitert sind die Tabellen über Rohölmaschinen und Dieselmotoren, neu hinzugefügt ein Abschnitt über Gasturbinen, von denen sich im 2. Teil eine Schnittzeichnung der 1000 PS. Maschine, System Holzwarth-Junghans der Firma Brown-Boveri in Mannheim vorfindet, nebst einem interessanten Vergleich mit einer 1000 PS. Kolbengasmaschine. Es ist gewiß sehr zu begrüßen und zeigt von gediegener Sachkenntnis des Bearbeiters, daß solche grundlegende Erfindungen gebührend gewürdigt werden. Der Abschnitt über Beleuchtung und Luftschiffahrt wurde ebenfalls den neuesten Erfahrungen angepaßt. Im 2. Teil wurde der Abschnitt über Flächen- und Raumberechnungen wesentlich erweitert und die Festigkeitslehre umfangreich neu bearbeitet. Im Abschnitt Maschinenelemente finden sich neue Kupplungen, Lage- und ein neues zeichnerisches Verfahren zur Ermittlung der Tangentialkräfte bei Kurbeltrieben. Im

Abschnitt für Wärmelehre wurde neben der alten bekannten Fliegnerschen Tabelle auch die neuere von Mollier für gesättigten und überhitzten Wasserdampf aufgenommen. Daneben finden sich noch neue Angaben über Wärmedurchgang, Berechnung der Rohrleitungen, Schlote usw. Auch über die neue flammenlose Verbrennung wird berichtet. Da nur das reichsdeutsche Kesselgesetz mit seinen Vorschriften vollständig enthalten ist, wäre es angebracht, auch die einschlägigen ausländischen Gesetze, wenigstens im Auszuge vorzufinden, zumindest Oesterreich-Ungarn und die Schweiz, übrigens lassen sich diese Gesetze leicht in eine tabellarische Uebersicht bringen. Die Aufzüge sind diesmal bedeutend ausführlicher gewürdigt, in Hinkunft würde sich eine erhebliche Erweiterung des Abschnittes Kranbau empfehlen. Neu aufgenommen sind ferner elektrische Oefen für Tiegelstahlguß, Kanalisationen und Ausströmverhältnisse bei Gasleitungen. Der Abschnitt über Elektrotechnik ist ebenfalls umgearbeitet worden. Wie bisher finden wir eine treffliche Uebersicht der wichtigsten patentgesetzlichen Bestimmungen aller Industrieländer sowie eine gute Uebersicht aller Fachschulen. Uhlands Kalender bietet somit in Wirklichkeit ein alljährlich in neuer verbesserter Auflage erscheinendes wohlfeiles maschinentechnisches Handbuch, dessen Besitz man für jeden Maschinentechniker voraussetzen kann.

**Blücher, moderne Technik. 8. Abt. Das Eisenbahnwesen.** Von Regierungsbaumeister C. Klug. Mit 129 Abbildungen im Text und einer zerlegbaren Tafel der preußischen 2 B Schnellzuglokomotive, Reihe S 6. Mit 128 Abb. auf 62 Textseiten im Format 26×36 cm. Preis steif geheftet 3 Mk. Leipzig und Wien. Verlag des Bibliographischen Institutes.

Vorliegender 8. Abschnitt des ganzen Werkes will eine Uebersicht des technischen Eisenbahnwesens geben, die an Hand von 128 Abbildungen nicht nur anschaulich ist, sondern auch verschiedene Zusammenstellungen über die Entwicklung und Fortschritte, über den derzeitigen



Stand des Eisenbahnwesens wiedergibt. In dem Abschnitt: Einteilung der Eisenbahnen nach Spurweiten sind Norwegen und Griechenland mit schmalen Spurweiten angeführt, obwohl beide, vor allem Norwegen über die Hälfte auch Vollspur aufweisen. (Griechenland Athen—Larissa und Fortsetzung bis zum Anschluß nach Saloniki). Sehr gediegen ist der Abschnitt über Vorarbeiten, Unterbau und Oberbau. Unter den Bahnhofbauten finden wir den Grundriß des neuen Leipziger Bahnhofes. Die Sicherungsanlagen sind ebenfalls gut im Wesen dargestellt. Die für uns am meisten in Betracht kommenden Lokomotiven finden wir ausreichend beschrieben. Für die grundsätzliche Darstellung der Personen-, Güterzug- und Schnellzuglokomotiven sind jedoch sehr alte, längst nicht mehr sinnbildliche Arten gewählt worden, wie die 1 B, C und 2 B Lokomotive (letztere als amerikanisches Muster längst überholt) und die E Lokomotive Bauart Klose. Im Abschnitte Dampfkessel ist auch die Bauart Brotan erläutert. Eine gute schematische Uebersicht der

Mehrzylinder-Lokomotiven, nach Troske, die Darstellung des Schmidtüberhitzers und des Krausschen Drehgestelles führen zum Gesamtaufbau an Hand von 6 Abbildungen der wichtigsten Bauarten, anschließend Zahnrad-, Feldbahn-, Heißwasser- und Druckluftlokomotiven. Nun folgen Tender und Wasserkrahnne, einschließlich Schöpfvorrichtung. Von den Eisenbahnwagen sind kurz die wichtigsten Einrichtungen und Bauarten vorgeführt. Unter den Bremsen finden wir Heberlein, Hardy und Westinghouse. Die zerlegbare Tafel der Heißdampflokomotive gibt zunächst die äußere Ansicht, durch Abheben einen Zylinderschnitt, darunter den Kessel ohne Verschalung bloßgelegt, weiter kommt ein Schnitt durch diesen, dann wieder besonders durch den Schmidtüberhitzer und das Drehgestell. Mehr Anklang hätte eine bewegbare Steuerung gefunden, da sie dem Laien vielmehr Interesse einflößt als die übrigen Bestandteile. Jedenfalls wird sich das vornehm ausgestattete Buch für Bibliotheken und Geschenke sehr gut eignen.

## ALLGEMEINES.

**Vorlesungen über Lokomotivbau an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.** Dozent Dr. Sanzin hält seine Vorlesungen über Lokomotivbau Montag und Mittwoch abends von 6 bis 7 $\frac{1}{2}$  im Hörsaal XI. Diese Vorlesungen sind auch außerordentlichen Hörern und Gästen zugänglich.\*

**Industrielle Auszeichnung.** Der Lokomotivfabrik Arn. Jung G. m. b. H. in Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg, ist auf der Internationalen Baufach-Ausstellung in Leipzig für ihre Leistungen auf dem Gebiete des Baues aller Arten von Lokomotiven, insbesondere von Lokomotiven für Erdtransporte, sowie für Industrie-, Militär-, Plantagen-, Feld-, Bergwerks- und Waldbahnen die goldene Medaille verliehen worden

**Ausscheidung der Lokomotive «Rittinger».** Kurz nach der Verstaatlichung im Jahre 1910 ist sie verkauft worden; ursprünglich mit Bahn-Nr. 81, bezeichnet erhielt sie bei der Uebernahme in den

ihrem Zustand bei der Wiener Weltausstellung 1873 unterscheidet sie sich bloß durch die Verbreiterung des Führerstandes und Zubau der einfachen Luftsaugebremse. Von einer ungarischen Werksbahn angekauft, steht sie als einstige Schnellzugmaschine mit 1920 mm Räder im Vershubdienst. Das Urbild der «Rittinger», die vom Dir. L. A. Gölsdorf entworfene Südbahnlokomotive Nr. 201, steht noch immer im Dienst.

**Lokomotivbestellungen der Buschtährader Eisenbahn.** Die B. E.-B. hat bei der Maschinenfabrik der priv. öst.-ung. St.-E.-G. 2 Stück 2 C Heißdampfschnellzuglokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt in Bestellung gebracht. — Die B. E.-B. ist gleich der Aussig-Teplitzer Bahn weit über die Bedeutung des Namens hinausgewachsen, denn Buschtährad ist ein kleiner Ort, ungefähr 30 km von Prag entfernt, während die Hauptlinie von Prag über Komotau nach Eger 239 km lang ist und erstgenannter Ort nicht mehr an der Hauptbahn liegt, sondern an der Zweiglinie Kladno—Kralup (42 km von Prag).

**Druckfehlerberichtigung.** In unserer Oktoberhefte sind einige Druckfehler enthalten, welche dem aufmerksamen Leser beim Text der Abbildungen nicht entgangen sein dürften. Seite 222, die Atlantictype In, die Abb. Nr. 1—4, Seite 224 bis 226 1 AA, wie auch bei Abbildung 6—7 richtig steht. Seite 238, Nr. 4. Norris in Wien baute etwa 30 Lokomotiven in den Jahren 1842—1850.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.  
**Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.**  
 Deutsches Reich: Polytechn. Buchhandlung A. Seydel,  
 Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.  
 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

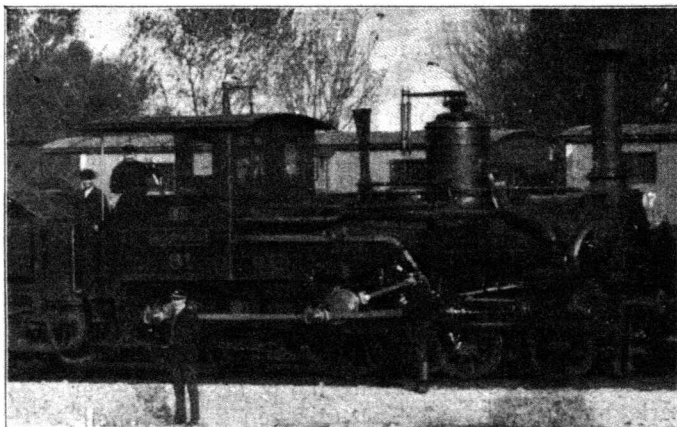
für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Annoncen-Expedition u. Zeitschriften-Verlagsanstalt A. Berg, Wien, IV., Favoritenstraße 21, entgegen.

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.



Staatsbetrieb die Serienbezeichnung 201.01. Die bestehende Abbildung stellt die Maschine beim Vershubdienst in Reichenberg dar; gegenüber

\* Anmerkung der Schriftleitung. Mit Rücksicht auf die Verlegung in die Abendstunden ist es auch den bereits in der Praxis stehenden Herren leicht möglich, den Vorlesungen beizuwohnen.

# DIE LOKOMOTIVE

10. Jahrgang.

Dezember 1913.

Heft 12.

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

## Versuchsergebnisse mit der 2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Serie 109 der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Von Dr. Sanzin.  
(Schluß von Seite 199.)  
Mit 6 Abbildungen.

### Ausströmung und Gegendruck.

Das Voröffnen beträgt an der untersuchten Lokomotive im Mittel 27 mm und ist für alle Füllungen gleich, d. h. bei der Endlage des Kolbens hat der Schieber auf der Ausströmseite stets um diesen Betrag schon geöffnet. Die Dauer des Vorausströmens in Hundertteilen des Kolbenhubes ist aus der Steuerungsablehrung der Lokomotive\*) zu entnehmen.

Naturgemäß kann das Voröffnen und die Dauer der Vorausströmung bei der Schwingensteuerung nur innerhalb gewisser Grenzen gewählt werden.

wendeten geringeren Füllungen einen früheren Beginn der Vorausströmung bewirken. Es besteht jedoch bei jeder Lokomotivbauart eine zwischenliegende Umlaufzahl, für welche die Ausströmverhältnisse der Steuerung eben zweckmäßig ist. Dies ist aus den Dampfdruck-Schaulinien leicht zu erkennen.

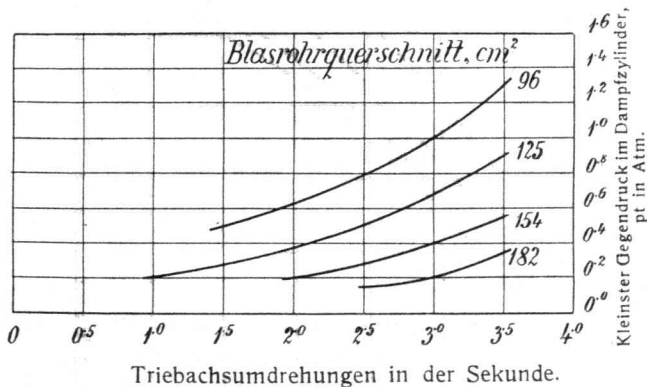


Abb. 10.

Ein zu frühes und zu weites Öffnen der Ausströmung bringt einen Arbeitsverlust mit sich, da die Dampfdrucklinie nach dem Ende der Drehung rasch abfällt. Ein zu spätes Vorausströmen und ungenügendes Voröffnen bewirkt dagegen einen höheren Druck nach Rückkehr des Kolbens und einen Arbeitsverlust durch größeren Gegendruck. Es ist bei den Schwingensteuerungen unvermeidlich, daß bei geringen Umdrehungszahlen der erstgenannte Uebelstand auftritt, obschon bei den dann angewendeten großen Füllungen die Dauer der Vorausströmung gering ist, während bei großen Umdrehungszahlen Arbeitsverluste durch ungenügende Eröffnung der Ausströmung platzgreifen, obschon die hiebei ange-

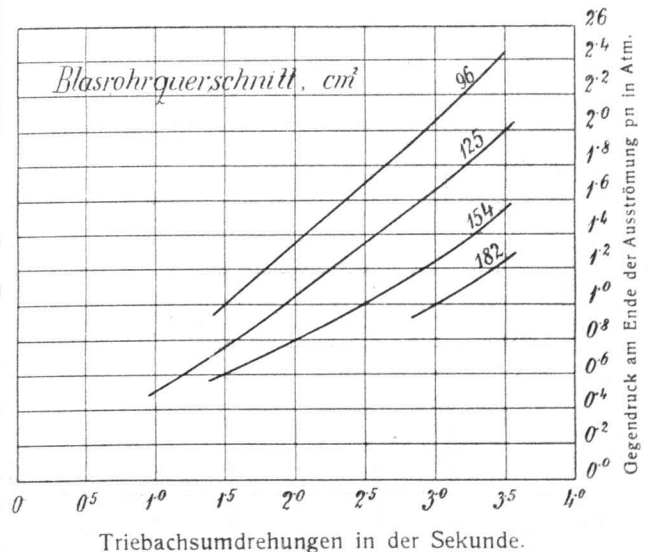


Abb. 11.

An der untersuchten Lokomotive sind die Verhältnisse der Vorausströmung und der Voröffnung bei rund 50% Füllung bei einer Fahrgeschwindigkeit von 60—65 km/St am vorteilhaftesten. Dies entspricht angenähert 3<sup>2</sup> Triebachsumdrehungen in der Sekunde. Bei kleineren Füllungen scheint die vorteilhafteste Umdrehungszahl etwas niedriger, bei größeren etwas höher zu liegen.

Die Feststellung dieser Verhältnisse aus den Indikator-Schaulinien ist insoferne wertvoll, als man hienach Anhaltspunkte für die zweckmäßige Wahl der Ausströmverhältnisse der Steuerungen erlangt.

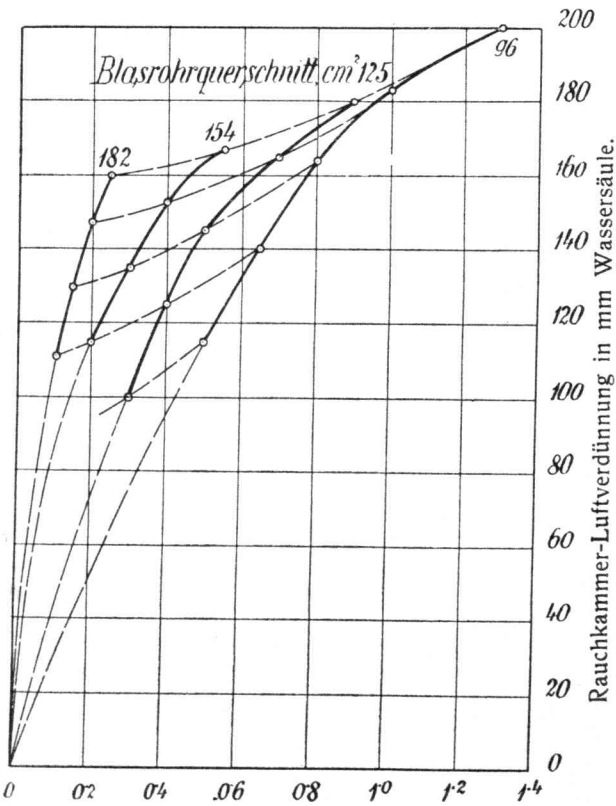
An der untersuchten Lokomotive sind die Ausströmverhältnisse gut gewählt, da die größte

\*) Siehe «Die Lokomotive», Jhrg. 1913, Seite 194.

Leistung auf mittleren Steigungen eben bei 60 bis 70 km/St. verlangt war.

Die Ausström-Druckschaulinie zeigt nach der Umkehr des Kolbens noch ein geringes Abfallen. Der geringste Druck wird etwa zu jener Zeit erreicht, wenn der Schieber den Kanal am weitesten geöffnet hat. Von da an tritt ein Anwachsen des Gegendruckes wieder ein, das bis zum Beginn der Kompression zunimmt.

Als Maß für den Gegendruck ist es zweckmäßig, den geringsten Gegendruck  $p_t$  im Indikator-Schaubild festzustellen, da es sonst schwer fällt, den Verlauf der Ausströmlinie zwischen dem Druck am Ende der Drehung und dem Druck zu Beginn der Kompression zu verfolgen.



Kleinster Gegendruck im Dampfzylinder  $p_t$  in Atm.

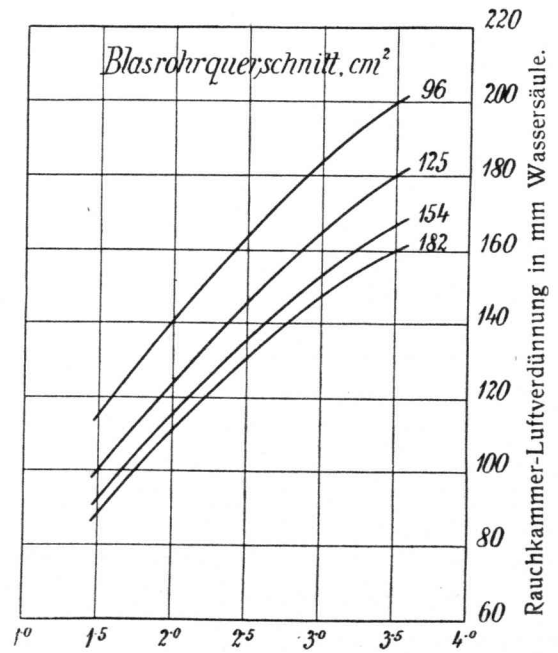
Abb. 12.

Der geringste Gegendruck  $p_t$  ist von der Größe der Füllung nur wenig, von der Umdrehungszahl der Triebachsen jedoch stark abhängig. Der Druck  $p_t$  wächst mit der Umdrehungszahl im steigenden Maß. Ganz besonders beeinflusst jedoch der Blasrohrquerschnitt die Größe des Gegendruckes und soll auf diese wichtige Beziehung hier besonders eingegangen werden.

Die Lokomotiven der Serie 109 wurden ursprünglich mit einem verstellbaren Klappenblasrohr geliefert, das Querschnitte von 76—182 cm<sup>2</sup> zuläßt. Bei den durchgeführten Leistungsproben

auf der Strecke Triest—St. Peter kam vorherrschend ein Querschnitt von 125 cm<sup>2</sup> in Verwendung, während zeitweise beim Anwachsen der Feuerhöhe auf 96 cm<sup>2</sup> übergegangen werden mußte. Diese verhältnismäßig geringen Blasrohrquerschnitte hatten naturgemäß einen großen Gegendruck zur Folge. Es wurde daher schon bei den Versuchen im Herbst 1910 eine Verbesserung der Blasrohrverhältnisse angestrebt. Es wurde zunächst versuchsweise mit einem um 110 mm tiefer gestellten unveränderlichen, kreisförmigen Blasrohr von 154 cm<sup>2</sup> größtem Querschnitt gefahren.

Der Gegendruck war hiebei wesentlich geringer, die Zugwirkung jedoch nicht ganz ausreichend, um diese Einrichtung unverändert beibehalten zu können. Weitere Versuche wurden mit einem kreisförmigen, verstellbaren Blasrohr unternommen, die schließlich vollständig befriedigende Ergebnisse lieferten.



Triebachsumdrehungen in der Sekunde.

Abb. 13.

Die vorliegenden Versuche mit verschiedenen Blasrohrquerschnitten ermöglichen es, den Einfluß dieses Ausströmquerschnittes auf den kleinsten Gegendruck  $p_t$  im Dampfzylinder festzustellen. In Zusammenstellung 5 und Abb. 10 sind diese Werte für Blasrohrquerschnitte von 96 bis 182 cm<sup>2</sup> enthalten. Es ist hierbei ein Reglerquerschnitt von 50 cm<sup>2</sup>, 13 Atm. Kesseldruck und 50% Füllung vorausgesetzt.

Es ist aus diesen Versuchsreihen zu entnehmen, daß z. B. bei 3.5 Umdrehungen in der Sekunde oder einer Fahrgeschwindigkeit von rund 69 km/St. der kleinste Gegendruck  $p_t$  um 1.05 Atm. zunimmt, falls das Blasrohr von

182 cm<sup>2</sup> auf 96 cm<sup>2</sup> verengt wird. Da mit Sicherheit anzunehmen ist, daß der Gegendruck für den ganzen Kolbenrückgang um 1,05 Atm. wächst, so ist der Arbeitsverlust diesem Druckunterschied entsprechend.

Bei 69 km/St. Fahrgeschwindigkeit stellt sich der Zugkraftverlust auf rund 1200 kg oder 300 PS. Es lohnt sich daher sehr, an neuen Lokomotivbauarten die günstigsten Rauchfang- und Blasrohrverhältnisse durch Versuche auszumitteln, damit die notwendige Zugwirkung mit dem größtmöglichen Blasrohrquerschnitt erlangt werden kann.

Die Behelfe für den Entwurf der zweckmäßigsten Abmessungen von Rauchfang und Blasrohr sind zwar in jüngster Zeit durch einige Versuche und theoretische Arbeiten vermehrt worden, es bestehen jedoch auch noch gegenwärtig keine zuverlässigen, grundlegenden Regeln für die richtige Bemessung von Rauchfang und Blasrohr. Es bleibt daher nach wie vor dem Geschick des Konstrukteurs anheimgestellt, diese Lokomotivteile nach eigenem Ermessen auszubilden.

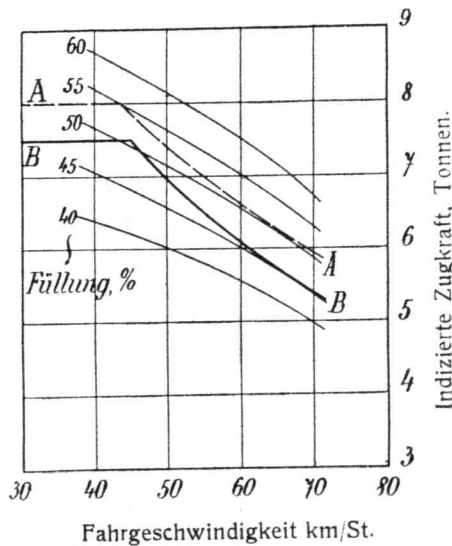


Abb. 14.

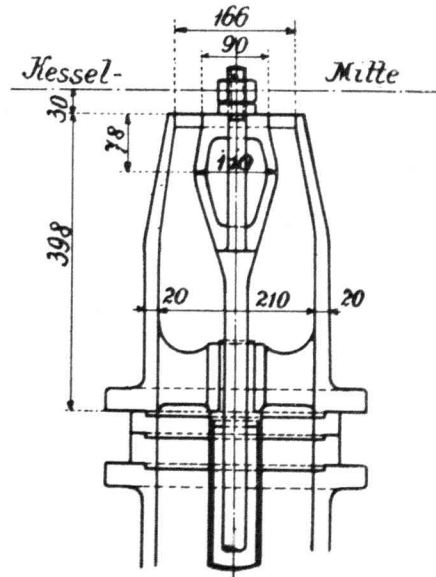
Auf den Zusammenhang zwischen Blasrohrquerschnitt und der erzielten Zugwirkung an der untersuchten Lokomotive soll noch weiter unten eingegangen werden.

Nachdem der Dampfdruck beim Rückgang des Kolbens den tiefsten Gegendruck  $p_t$  erreicht hat, tritt ein zunehmendes Wachsen des Druckes ein, bis die Kompression einsetzt. Der Druck bei Beginn der Kompression sei  $p_n$ . Dieser Druck ist insofern von Bedeutung, als er die Lage der Kompressionslinie im Schaubild festlegt.

Der Druck  $p_n$  ist bei kleinen Füllungsgraden und hohen Umdrehungszahlen erheblich größer als der Druck  $p_t$ , die Kompressionslinie kommt

daher auch bei gleichbleibendem Kompressionsweg bei zunehmender Umdrehungszahl immer höher zu liegen. Bei geringen Umdrehungszahlen kann daher die Kompression einen ganz normalen Verlauf nehmen, während bei derselben Füllung und naturgemäß demselben Kompressionsweg starke Schlingenbildung infolge zu hoch verlaufender Kompressionslinie eintritt.

Der Verlauf des Druckes  $p_n$  bei verschiedenen Umdrehungszahlen und Blasrohrquerschnitten, jedoch unveränderter Füllung von 50%, 13 Atm. Kesseldruck und 50 cm<sup>2</sup> Regleröffnung ist in Zusammenstellung 6 und Abb. 11 enthalten. Es ist daraus zu entnehmen, daß der Gegendruck  $p_n$  zwei- bis fünfmal größer ist als der kleinste Gegendruck  $p_t$ . Dieses Verhältnis ist hauptsächlich von den Querschnitten der Ausströmkanäle, deren Oeffnung und von der Form und dem Querschnitt der Ausströmröhre und des Blasrohres abhängig. Allgemeine Regeln sind hiefür wohl schwer aufzustellen.



Einstellbares Blasrohr für Lokomotiven, Serie 109 der Südbahn. Abb. 15.

### Verlauf der Kompressionslinie.

Die Kompressionslinie ist schwieriger zu verfolgen als die Dehnungslinie, da sie kürzer ist und Beginn und Ende nicht so sicher festgestellt werden können, als an der Drehungslinie, deren beide Endpunkte immer als Wendepunkte erkennbar sind. Der Beginn der Kompressionslinie ist dadurch verdeckt, daß nach Ueberschreiten des kleinsten Gegendruckes  $p_t$  bereits eine Verdichtung des Ausströmdampfes vor dem Kolben stattfindet, die unmerklich in die Kompression übergeht. Das Ende der Kompressionslinie liegt so nahe der Endlage des Kolbens, daß der Uebergang zur Voreinströmung meist nur bei sehr geringer Um-

drehungszahl sichtbar wird. Die Endpunkte der Kompressionslinie lassen sich daher nur aus dem Kompressionsweg und dem Voreinströmweg nach der Steuerungsablehnung feststellen.

Wird wieder durch die Endpunkte der Kompressionslinie eine polytropische Kurve gelegt und der Exponent derselben bestimmt, so gelangt man zu folgenden Ergebnissen:

Bei Ueberhitzungen von 300 bis 350° C im Ueberhitzerkasten, 2·0 bis 3·5 Triebachsumdrehungen und Füllungen von 45 bis 55% liegt der Exponent zwischen 1·10 und 1·25.

Eine Aenderung mit der Größe der Füllung konnte nicht festgestellt werden, was wohl mit dem geringen Unterschied der untersuchten Füllungen zusammenhängt. Es konnte jedoch ein Wachsen des Exponenten mit zunehmender Ueberhitzung beobachtet werden. Um eine Schaulinie nach Art derselben in Abb. 9 für die Dehnungslinie auch für die Kompressionslinie aufzustellen, reichen die vorhandenen Werte nicht aus. Die

**Zusammenstellung 5.**

$p_t$ , kleinster Gegendruck im Dampfzylinder, Atm.

Querschnitte des Blasrohres $cm^2$	n, Triebachsumdrehungen in der Sekunde					
	1·0	1·5	2·0	2·5	3·0	3·5
	$p_t$					
96	—	0·50	0·65	0·80	1·00	1·30
125	0·20	0·30	0·40	0·50	0·70	0·90
154	—	—	0·20	0·30	0·40	0·55
182	—	—	—	0·15	0·20	0·25

Kompressionslinie scheint übrigens von zufälligen Einflüssen empfindlicher abhängig zu sein als die Dehnungslinie. Zylinderwandtemperatur und Dampf-nässe scheinen auf die Größe des Exponenten der polytropischen Kurve besonderen Einfluß zu haben. Die meisten Werte des Exponenten drängen sich um 1·15 und dürfte dieser Wert für den Entwurf von Dampfdruck-Schaubildern von Heißdampf-Zwillingslokomotiven bei Füllungen von 45 bis 55% am zweckmäßigsten sein.

Die wirkliche Kompressionslinie paßt sich der polytropischen Kurve besser an, als die Dehnungslinie, nur bei geringen Ueberhitzer-temperaturen ist eine geringe Abweichung im oberen Teil der Kompressionslinie zu bemerken.

Bei allen aufgenommenen Druckschaubildern verläuft die Kompression in solchen Grenzen, daß der Einströmdruck noch nicht erreicht wird. Es kommt daher nirgends zur Schlingenbildung. Der Uebergang von der Kompression zur Voreinströmung vollzieht sich überall ohne ungewöhnliche Druckschwankung.

**Dampfverbrauch.**

Es wurde für alle vorhandenen Indikator-Schaubilder der nützliche Dampfverbrauch ermittelt. Da die Temperatur des Heißdampfes im Ueberhitzerkasten gemessen wurde und auf dem Weg zum Dampfzylinder Wärmeverluste zu erwarten sind, ist die Temperatur des Füllungsdampfes um 10° C tiefer angenommen, als sie im Ueberhitzerkasten gemessen wurde. Der Dampfrest am Ende der Kompression wurde als Naßdampf aufgefaßt und hienach das spezifische Gewicht bestimmt.

Nur für den Füllungsgrad von 50% sind so viele Versuchswerte vorhanden, daß der Verlauf des nützlichen Dampfverbrauches in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit bestimmt werden konnte.

Für 13·0 Atm. Kesseldruck, rund 50  $cm^2$  Regleröffnung, einem Blasrohrquerschnitt von 125  $cm^2$  und 330 bis 340° C Dampf-temperatur, gemessen im Ueberhitzerkasten, ergeben sich die

**Zusammenstellung 6.**

$p_n$ , Gegendruck am Ende der Ausströmung, Atm.

Querschnitt des Blasrohres $cm^2$	n, Triebachsumdrehungen in der Sekunde					
	1·0	1·5	2·0	2·5	3·0	3·5
	$p_n$					
96	—	1·0	1·35	1·7	2·05	2·45
125	0·50	0·75	1·05	1·35	1·65	2·0
154	—	0·60	0·80	1·00	1·30	1·55
182	—	—	—	—	1·00	1·25

in Zusammenstellung 7 enthaltenen Dampfverbrauchsziffern. Hienach stellt sich der geringste nützliche Dampfverbrauch bei 3·0 Triebachsumdrehungen in der Sekunde ein und beträgt 6·75 kg für die indizierte Pferdestärke und Sekunde. Bei größeren und kleineren Umdrehungszahlen ist die Zunahme des Dampfverbrauches zu erkennen.

Der kleinste nützliche Dampfverbrauch, der überhaupt gefunden wurde, stellte sich bei 45% Füllung, 52 km/St. Fahrgeschwindigkeit und 340° C Dampf-temperatur mit 6·25 kg für die indizierte Pferdestärke und Stunde ein.

Die aus dem Wasserverbrauch für ganze Fahrten ermittelten Verbrauchsziffern umfassen den gesamten stündlichen Dampfverbrauch auch die Niederschlagsverluste und die Lässigkeitsverluste enthält.

Der gesamte stündliche Dampfverbrauch aus dem Speisewasserverbrauch gemessen, ergibt sich für die Fahrten, bei welchen mit vorherrschend

50% Füllung gefahren wurde mit rund 9.5 kg für die indizierte Pferdestärke und Stunde, wobei die mittlere Fahrgeschwindigkeit etwa 2.5 Umdrehungen in der Sekunde entspricht.

Die Niederschlags- und Lässigkeitsverluste zusammen ergeben sich somit aus

$$9.50 - 6.80 = 2.70 \text{ kg}$$

für eine indizierte Pferdestärke und Stunde.

An Naßdampflokomotiven würde sich unter denselben Verhältnissen der gesamte stündliche Dampfverbrauch auf etwa 13.5 bis 14.0 kg für die Pferdestärke und Stunde stellen. Der nützliche Dampfverbrauch würde davon rund 9.5 kg betragen, so daß für die Niederschlags- und Lässigkeitsverluste zusammen rund 4.0 bis 4.5 kg entfallen. Tatsächlich ist der Dampfverbrauch an Naßdampflokomotiven bei 50% Füllung so bedeutend, daß eine dauernde Verwendung dieser Füllung ausgeschlossen ist. In der Heißdampflokomotive stellen sich somit der nützliche Dampfverbrauch um 28.4%, die Niederschlags- und Lässigkeitsverluste um 32.5 bis 40.0% günstiger als an der Naßdampflokomotive.

#### Zusammenstellung 7.

Stündlicher, nützlicher Dampfverbrauch nach den Indikator-Schaulinien.

Kesseldruck . . . . .	13.0	Atm.
Reglerquerschnitt . . . . .	50.0	cm <sup>2</sup>
Blasrohrquerschnitt . . . . .	125.0	»
Füllung . . . . .	50	%
Umdrehungen der Trieb- achse in der Sekunde	Nützlicher Dampfverbrauch	kg/i. PS.
1.5	7.40	
2.0	7.05	
2.5	6.80	
3.0	6.75	
3.5	6.85	

#### Zugwirkung.

Da bei allen Versuchsfahrten genaue Aufzeichnungen über die Größe der Luftverdünnung in der Rauchkammer und in der Feuerbüchse gemacht werden, ist es möglich, einige Aufschlüsse über die Zugwirkung an der untersuchten Lokomotive zu erlangen.

Die Rauchkammerluftverdünnung ist nicht unmittelbar ein Maß für die Stärke der Zugwirkung, da sie auch durch den wechselnden Widerstand der Brennstoffschicht beeinflusst ist. Dagegen ist der Druckunterschied zwischen den Luftverdünnungen in der Rauchkammer und in der Feuerbüchse ein sicheres Maß für die Zugwirkung d. h. für die Rauchgasmenge, die in der Zeiteinheit vom Blasrohr durch den Kessel gesaugt wird, da der Widerstand des Feuerrohrbündels kaum einer wesentlichen Änderung unterworfen ist. Die sogenannten Differenzzugmesser, die diesen Druckunterschied anzeigen, sind daher für die Untersuchung der Lokomotivfeuerungen sehr wertvoll. Wird außerdem noch die Luftverdünnung in der Rauchkammer und in der Feuerbüchse für

sich beobachtet, so erhält man ein sehr klares Bild über die Verbrennungsvorgänge während einer Fahrt.

Bei Untersuchung einer neuen Lokomotivbauart wird man zunächst bestrebt sein festzustellen, welcher Druckunterschied zwischen Rauchkammer und Feuerbüchse bei Ausübung der Höchstleistung des Kessels erforderlich ist, und ob dieser Druckunterschied von Blasrohr und Rauchfang bei einem zweckmäßigen Blasrohrquerschnitt auch in genügendem Maße geboten wird.

Diese einfache Prüfung sollte an jeder neuen Lokomotivbauart vorgenommen werden, da man hieraus einwandfrei erkennen kann, ob die Anlage von Blasrohr und Rauchfang die volle Ausnutzung der Kesselleistung zuläßt.

Nach den Untersuchungen von Strahl ist es möglich die Widerstände der Heizgase im Lokomotivkessel zu zergliedern und man erhält hieraus wichtige Erfahrungswerte, die ein Vorausbestimmen der Widerstände der Heizgase im Lokomotivkessel zulassen.\*

#### Zusammenstellung 8.

Rostbeanspruchung kg auf 1 m <sup>2</sup> Rostfläche und Stunde	Druckunterschied zwischen Rauchkammer und Feuerbüchse	Rauchkammer	Feuerbüchse
	Luftverdünnung, mm Wassersäule		
400	50	70	20
450	65	95	30
500	80	115	35
550	95	135	40
600	115	160	45
650	135	190	55
700	155	220	65

Der Druckunterschied zwischen Rauchkammer und Feuerbüchse ist für die untersuchte Lokomotivbauart in Zusammenstellung 8 für verschiedene Rostbeanspruchungen enthalten. Die angegebenen Werte gelten für eine gute Stückkohle aus dem Newcastle Revier und war die Feuerhöhe 250 bis 300 mm. Hierbei stellen sich im Mittel die in Zusammenstellung 8 ebenfalls angegebenen Luftverdünnungen in der Feuerbüchse und in der Rauchkammer ein, doch sind diese Werte, wie bereits bemerkt, vom Zustand der Widerstände im Aschenkasten, also von der Stellung der Aschenkastenklappen oder der Höhe der Asche in demselben und von der Höhe und Dichte des Feuers am Rost empfindlich abhängig. Um auch noch den Widerstand der Verbrennungsluft von Aschenkasten und Rost zu trennen, muß noch die Luftverdünnung im Aschenkasten gemessen werden.

\* Strahl, Untersuchung und Berechnung der Blasrohre und Schornsteine von Lokomotiven, Wiesbaden 1913.

Für die untersuchte Lokomotive ist angenähert

$$h^{mm} = 0.00045 \left(\frac{B}{R}\right)^2$$

wenn  $h$  die Rauchkammerluftverdünnung in mm Wassersäule und  $\frac{B}{R}$  die Rostbeanspruchung in kg für ein  $m^2$  Rostfläche und Stunde ist.

Die Luftverdünnung in der Feuerbüchse entspricht angenähert 0.3 der Rauchkammerluftverdünnung, so daß der Druckunterschied unter mittleren Verhältnissen angenähert 0.7  $h$  beträgt.

Es ist nun noch bemerkenswert zu untersuchen, welche Rauchkammerluftverdünnung sich bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten und bei verschiedenen Blasrohrquerschnitten ergeben. Hierbei ist, um die Untersuchungen einfacher zu gestalten, nur die bei den Versuchsfahrten vorherrschend verwendete Füllung von 50%, in Betracht gezogen. Der Reglerquerschnitt war hierbei 50.0  $cm^2$  und der Kesseldruck 13 Atm. Die entsprechenden Rauchkammerluftverdünnungen

**Zusammenstellung 9.**

Rauchkammer-Luftverdünnung bei 50% Füllung und verschiedenen Blasrohrquerschnitten.

Triebachs- umdrehung in der Sekunde	Blasrohrquerschnitt, $cm^2$			
	182	154	125	96
	Luftverdünnung, mm Wassersäule			
1.5	88	92	100	115
2.0	111	115	125	140
2.5	130	135	145	164
3.0	147	153	165	183
3.5	160	167	180	200

sind in Zusammenstellung 9 und Abb. 12 enthalten. Es ist zu entnehmen, daß die Luftverdünnung mit zunehmender Umdrehungszahl nahezu im geraden Verhältnis mit dieser wächst. Der Blasrohrquerschnitt von 125  $cm^2$ , bringt z. B. bei 1.5 Triebachsumdrehungen eine Luftverdünnung von 100 mm Wassersäule, 0.3 Triebachsumdrehungen von 180 mm hervor. Die größte festgestellte Luftverdünnung ist bei 3.5 Triebachsumdrehungen bis 96  $cm^2$  Blasrohrquerschnitt, rund 200 mm Wassersäule gewesen.

Wie bereits bemerkt, mußte bei den vorliegenden Leistungsproben mit verhältnismäßig engem Blasrohr gefahren werden. Vorherrschend war der Querschnitt 125  $cm^2$ . Es mußte jedoch verübergend auf nur 96  $cm^2$  übergegangen werden. Bei Verwendung eines festen Blasrohres von 154  $cm^2$ , war die Verbrennung ungenügend.

Diese Versuche gaben daher Veranlassung, Versuche mit einem verstellbaren, düsenförmigen Blasrohr anzustellen, die schließlich zu befriedigenden Ergebnissen führten.

Es ist wertvoll, die hier erlangten Rauchkammerluftverdünnungen auch auf dem kleinsten Gegendrucke im Dampfzylinder  $p_t$  zu beziehen, da dieser Wert unmittelbar dem Arbeitsverlust im Dampfzylinder entspricht, der für die Blasrohrwirkung aufgewendet werden muß. Eine derartige Darstellung ist in Abb. 13 gegeben.

Man gelangt bei Betrachtung der Schaulinien in Abbildung 13, zu dem überraschenden Ergebnis, daß bei gleichem Gegendruck im Dampfzylinder  $p_t$  die weiten Blasrohrquerschnitte höhere Rauchkammerluftverdünnungen ergeben als die engen. Es ist somit der Wirkungsgrad der Zugerzeugung für die untersuchte Lokomotive bei der größten Blasrohröffnung am günstigstem und verschlechtert sich bei der Verengung. Bei 0.5 Atm. Gegendruck im Dampfzylinder erhält man bei 96  $cm^2$  Blasrohrquerschnitt 115 mm Luftverdünnung, bis 125  $cm^2$  aber 145 und bis 154  $cm^2$  sogar 163 mm Wassersäule.

**Zusammenstellung 10.**

Höchstleistung der Lokomotive nach den Probefahrten.

Fahr- geschwindig- keit km/St.	Indizierte Leistung PS	Indizierte Zugkraft kg
40	1185	8000
45	1305	7830
50	1370	7400
55	1420	6970
60	1465	6590
65	1505	6250
70	1535	5920

In Abb. 13 ist durch Schaulinien noch der Verlauf der Luftverdünnung von bestimmten Umdrehungszahlen eingetragen. Diese lassen erkennen, daß durch Verengung des Blasrohres die Luftverdünnung zuerst wenig und erst bei weiterer Verengung stärker wächst. Unter den gegebenen Verhältnissen ist zur Erlangung von einer Rauchkammerluftverdünnung über 150 mm bei 3.1 Umdrehungen in der Sekunde, eine starke Verengung des Blasrohres unvermeidlich.

Wie aus den weiteren Darlegungen hervorgeht, ist bei den Probefahrten selbst bei 3.5 Triebachsumdrehungen in der Sekunde mit 50% Füllung gefahren worden. Die indizierte Leistung war hierbei 1520 PS. und hatte der Kessel an die Maschine stündlich rund 14.400 kg Dampf abzugeben. Bei sechsfacher Verdampfung, die bei den Probefahrten im Mittel erlangt wurde, entfallen 670 kg Kohle

für ein m<sup>2</sup> Rostfläche und Stunde. Nach Zusammenstellung 8 ist unter mittleren Verhältnissen hiezu eine Rauchkammerluftverdünnung von etwa 205 mm notwendig, die bei 3·5 Triebachsumdrehungen nach Abb. 13 bei etwas weniger als 96 cm<sup>2</sup> Blasrohrquerschnitt erreicht werden kann. Dieser Blasrohrquerschnitt ist gering und bringt bereits sehr große Gegendrücke mit sich, wobei jedoch zu beachten ist, daß bei diesen Probefahrten die Lokomotive bis zur äußersten Grenze beansprucht wurde.

Bei zweckmäßiger Beanspruchung der Lokomotive im täglichen Dienst, wird man bei 50% Füllung höchstens 46 km/St. Fahrgeschwindigkeit oder rund 2·3 Umdrehungen in der Sekunde verlangen. Hievon ergeben sich etwa 1260 indizierte PS. und die Dampferzeugung beläuft sich auf 12.200 kg in der Stunde. Bei einer Verdampfungsziffer von 6·4, die bei der geringen Beanspruchung zu erwarten ist, ergeben sich 538 kg Kohle für eine m<sup>2</sup> und Stunde. Für diese Rostbeanspruchung ist nach Zusammenstellung 8 eine Rauchkammer-

55% und beim Anfahren vorübergehend mit 55 bis 60% Füllung gefahren werden konnte, ohne den Kessel zu erschöpfen.

Die hiebei erlangten indizierten Leistungen und Zugkräfte sind in Zusammenstellung 10 enthalten. Die Höchstleistung bei rund 70 km/St. Fahrgeschwindigkeit beträgt 1535 indizierte PS. Nach dem Verlauf der Höchstleistung würden bei größeren Fahrgeschwindigkeiten, noch weit höhere Leistungen zu erwarten sein, die leider bisher nicht erprobt wurden. An der Reibungsgrenze hat die Lokomotive rund 8000 kg indizierte Zugkraft geleistet. Beim Befahren hat ein Indikator-Schaubild 11.164 kg Zugkraft ergeben, was einem Reibungswert von 275 kg/t entspricht.

Bei rund 3·5 Triebachsumdrehungen in der Sekunde und einer Leistung von 1520 indizierten PS. entfallen rund 430 PS. auf ein qm<sup>2</sup> Rostfläche und 8·9 PS. auf qm<sup>2</sup> feuerberührte, dampferzeugende Heizfläche.

Als Grundlage für die Aufstellung der Belastungstafeln und der Bestimmung der Fahrzeiten ist es zweckmäßig, die Leistungen etwas geringer anzunehmen, als sie bei den Probefahrten ermittelt wurden. In Zusammenstellung 11 sind die Werte enthalten, die einer um etwa 10% verminderten Leistung entsprechen.

In Abb. 14 ist die Zugkraft bei der Höchstleistung der Lokomotive nach den Probefahrten durch die Schaulinie AA dargestellt, während die um 10% verminderte Zugkraft der Schaulinie BB entspricht.

Innerhalb der Reibungsgrenze ist hiebei eine indizierte Zugkraft von 7500 kg angenommen, die einem Reibungswert von angenähert 172 kg/t entspricht. Bei der Fahrgeschwindigkeit von 45 km/St. ist die nutzbare Reibung und die Kesselleistung gleichzeitig bis zur Grenze beansprucht und ist diese Fahrgeschwindigkeit auf den Höchststeigungen am vorteilhaftesten anzuwenden. Die Widerstandswerte der Lokomotive wurden durch Indizieren bei Lehrfahrten festgestellt und sind bereits in einem früheren Aufsatz mitgeteilt worden.\*

Mit Hilfe dieser Widerstandswerte sind die in Zusammenstellung 11, Zugkräfte am Tenderzughaken auf wagrechter Strecke ermittelt worden.

In Abb. 14 ist die indizierte Zugkraft der Lokomotive nach diesen Grundsätzen angegeben. Gleichzeitig sind die Zugkräfte für Füllungsgrade von 40 bis 60%, durch Schaulinien dargestellt. Es ist hieraus zu entnehmen, daß zur Ausübung der größten Zugkraft bei 45 km/St. ein Füllungsgrad von rund 51% bei einer Regleröffnung von 50 cm<sup>2</sup> und 13·0 Atm. Kesseldruck erforderlich wird. Bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit nimmt die Füllung ab, die bei 70 km/St. etwa 45% erreicht. Aus den Verlauf der Zugkraftlinien ist zu entnehmen, daß bei größeren Geschwindigkeiten wieder größere Füllungen notwendig werden.

**Zusammenstellung 11.**

Fahrgeschwindigkeit km/St.	Indizierte Leistung PS.	Indizierte Zugkraft kg	Widerstand von Lokomotive und Tender auf wagrechter Strecke kg	Zugkraft am Tenderzughaken auf wagrechter Strecke kg	Vorteilhaftester Zündungsgrad %
40	1110	7500	620	6880	—
45	1250	7500	675	6825	51
50	1290	6970	730	6240	48
55	1320	6480	795	5685	47
60	1350	6080	860	5220	45
65	1380	5740	930	4810	45
70	1400	5400	1005	4395	45

luftverdünnung von nur 130 mm Wassersäule erforderlich. Trotzdem ist bei 2·3 Umdrehungen hiezu ein Blasrohrquerschnitt von rund 125 cm<sup>2</sup> notwendig. Es ist somit erwiesen, daß bei der ursprünglichen Anlage, von Blasrohr und Rauchfang verhältnismäßig kleine Blasrohrquerschnitte erforderlich waren.

Diese Ergebnisse wurden verwertet und Versuche mit einem kreisförmigen, verstellbaren Düsenblasrohr vorgenommen, das einen Querschnitt von 124 bis 152 cm<sup>2</sup> besaß. Dieses Blasrohr hat entsprochen und ist in Abb. 15 wieder gegeben. Bei späteren Lieferungen hat man unter Beibehaltung des Klappenblasrohres den engsten Rauchfangdurchmesser von 430 auf 410 mm verkleinert.

### Höchstleistung.

Bei den vorliegenden Probefahrten, die unter günstigen Verhältnissen stattfanden, sind hervorragende Leistungen erzielt worden. Die Dampferzeugung der Lokomotive war so ausgezeichnet, daß im Beharrungszustand mit 50 bis

\* Die «Lokomotive», Jahrgang 1911, Seite 85.



Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/St., vermag die Lokomotive nach diesen Annahmen auf der Steigung von 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> einen Zug von 400 t Wagengewicht dauernd zu befördern.

Die vorliegenden Untersuchungen sind leider nicht vollständig, da das ganze Leistungsgebiet von 70 bis 100 km/St. Fahrgeschwindigkeit nicht

berührt worden ist. Es soll jedoch der Nachweis erbracht werden, daß man mit wenigen gut angelegten Probefahrten die Leistungsgrenzen einer Lokomotivbauart klarlegen kann und daß die aus den Indikator-Schaubildern gewonnenen Werte wichtige Grundlagen für den Betrieb und Bau zu liefern vermögen.

## Vergleichsfahrten mit Schnellzug-Lokomotiven auf der Buffalo—Rochester- und Pittsburg-Bahn.

Mit 2 Abbildungen.

Die im nachfolgenden, beschriebenen dem gewöhnlichen Betriebe angepaßten Versuchsfahrten im Juni 1912 geben uns einen selten gebotenen Einblick in die amerikanische Zugförderung. Es handelt sich um den Vergleich der modernsten amerikanischen Schnellzuglokomotiven der Pacific- und Atfantic-Bauart, als Naßdampf und Heißdampf, welche hier besprochen werden sollen.

Die Strecke von Du Bois nach Salamanca ist 156 km lang und hat auf 27·7 km Länge, zwischen Clarion Jounction und Freeman, eine anhaltende Steigung von 11<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

guter Beschaffenheit, Wind und Wetter günstig. Vorgesehen sind 8—9 Aufenthalte und 6—7 Langsamfahrten für Brücken, Bahnhöfe und Wegherstellungen, wofür die Fahrzeit mit 2<sup>h</sup> 48' bemessen wurde. Rechnet man aus obigem Grunde 13—15<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Minuten ab, so erhält man 67·5 km/St. Reisegeschwindigkeit, sonst 58·5 km/St. Die erreichte Fahrgeschwindigkeit betrug bis zu 96 km/St.

Zum Vergleich kamen 2 Stück 2 B 1 Atlantic-typen Nr. 162 und 163, erstere in der Bahnwerkstätte nachträglich mit Schmidt-Ueberhitzer

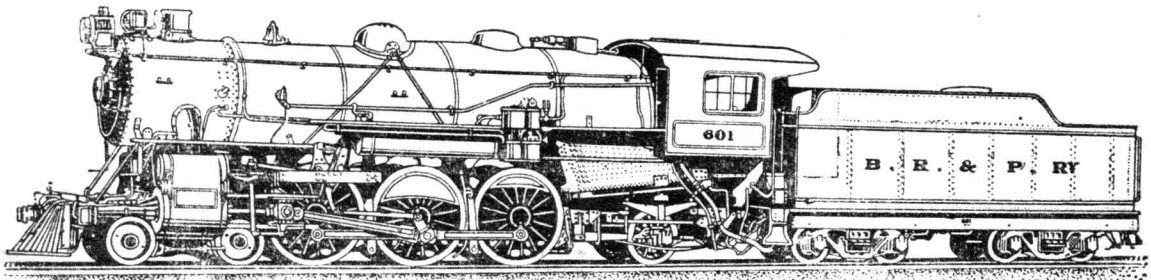


Abb. 1. 2 C 1 Heißdampf-Pacific-Schnellzuglokomotive der Buffalo—Rochester- und Pittsburg-Eisenbahn.

Zylinderdurchmesser . . . . .	625 mm	W. Heizfläche der Rohre . . . . .	314.3 m
Kolbenhub . . . . .	660 »	» Verdampfungsheizfl. . . . .	336.0 »
Treibraddurchmesser . . . . .	1854 »	f. Ueberhitzer-Heizfläche . . . . .	70 »
Dampfspannung . . . . .	14 Atm.	a. Gesamt- » . . . . .	406 »
Kesseldurchmesser . . . . .	1869 mm	Rostfläche . . . . .	5.25 »
240 Siederohre, Durchm. a. . . . .	50.8 »	Dienstgewicht ohne Tender . . . . .	117.5 t
32 Rauchrohre . . . . .	136.5 »	Treibgewicht . . . . .	74 »
Länge der Rohre . . . . .	6096 »	Zugkraft 0.8 p . . . . .	15.63 »
W. Heizfl. der Feuerbüchse . . . . .	21.7 m <sup>2</sup>		

Zunächst wurden 3 Stück Pacificlokomotiven erprobt, die von der Amerik. Lokomotivbau-Ges. eben eingeliefert waren. Sie hatten Schmidt-Ueberhitzer und Feuergewölbe besonderer Bauart, ihre Hauptabmessungen sind unter der Abbildung 1 angegeben. Bei den 4 Fahrten bestand der Zug jedesmal aus 7 Wagen, nämlich 4 Personenwagen, 1 Speise-, 1 Gepäck- und 1 Postwagen, die einschließlich Gepäck und Reisenden 260 t Gewicht hatten; <sup>3</sup>/<sub>4</sub> dieses Gewichtes wiegt die ausgerüstete Maschine mit Tender, so daß ein gesamtes Zuggewicht von 454 t erreicht wurde. Die verwendete Förderkohle war von

und der erwähnten Feuerbrücke versehen, ohne irgend welche Veränderungen am Triebwerk, das bereits Kolbenschieber besaß; die Zylinder waren daher für Heißdampf verhältnismäßig zu klein. Ihre Hauptabmessungen sind unter Abb. 2 angegeben. Die Fahrten fanden auf derselben Strecke mit derselben Belastung statt. Während aber die 2 C 1 Lokomotive in allen Fällen die Fahrzeit um 7—8' kürzen konnte, ging es den 2 B 1 Lokomotiven bei ihren 4 Fahrten weniger gut. Als zu den 9 üblichen Aufenthalten noch 10 Langsamfahrten hinzukamen, hatte sie 4 Minuten Verspätung, bei bloß 5 Langsamfahrten kürzte sie die eine

Fahrzeit um 3 Minuten, wohlgermerkt aber nur die Heißdampflokomotive, denn die Naßdampflokomotive hatte bloß 5 Langsamfahrten bei ihrer ersten Fahrt und eine  $\frac{1}{4}$ stündige Verspätung, im 2. Falle aber nur mehr  $3\frac{1}{4}$ . In der nachfolgenden Uebersicht sind die Hauptabmessungen der 3 Vergleichsmaschinen einander gegenüber gestellt und der Kohlen- und Wasserverbrauch wie üblich durchgerechnet.

Wie schon einleitend erwähnt, sind die Betriebsverhältnisse sehr lehrreich, da sie mit neueren schweren Lokomotiven unternommen, keinerlei Rekordsucht, wie sonst in Amerika üblich zeigen. Es ist im Gegenteil geradezu auffällig, wie wenig nach unseren Begriffen diese gewaltigen Lokomotiven ausgenützt erscheinen, in welchem Mißverhältnis ihr Gewicht zu jenem des Zuges steht, wobei mit der «schwächeren» Atlantictype die Fahrzeit nicht gehalten werden konnte, so daß die ohnehin bescheidene Reisegeschwindigkeit von 58.5 km/St. einmal bis herab zu 52 km sank.

Allerdings ist die 27 km lange Steigung nebst den 9 Aufhalten und Langsamfahrten ein Betriebserschweris, dem man jedoch die absolute Freiheit im Gefällfahren zugute

400 kg/m<sup>2</sup> weit darunter liegt, zwischen 220 und 250 kg/m<sup>2</sup> und Stunde. Man kann daher auch ruhig behaupten, daß eine halb so große europäische Heißdampflokomotive dasselbe bei genügendem Treibgewicht leisten würde. Beispielsweise die italienischen 1 C Heißdampflokomotiven der Reihe 640 oder die 1 C der preuß. St.-B., Reihe P 6. Noch interessanter ist die Tatsache, daß die kleine preußische 1 C Personenzugtenderlokomotive, nach Garbe, Zahlentafel 47, Diagrammetafel XVII dasselbe geleistet hat, indem sie einen etwas schwereren Zug von 51 Achsen gleich 286 t gegen 260 t, über wechselndes Gelände mit Steigungen bis zu  $8.3\frac{0}{100}$  mit 11 Aufhalten bei etwas kleinerer Reisegeschwindigkeit beförderte und eine etwas größere Strecke, 180 km gegen 156 km zurücklegte. Der Kohlenverbrauch ist daher auch nahezu gleich dem der amerikanischen Pacificlokomotive, auf Bruttotonnenkilometer bezogen jedoch etwas höher. Bei anderen amerikanischen Bahnen werden diese schweren 2 C 1 Lokomotiven weit höher beansprucht mit 700—800 t Wagengewicht, wie wir bereits öfter in dieser Zeitschrift erwähnt haben. Der Hauptzweck der Versuche war jedoch, die Wirtschaftlichkeit der Heißdampflokomotive gegen-

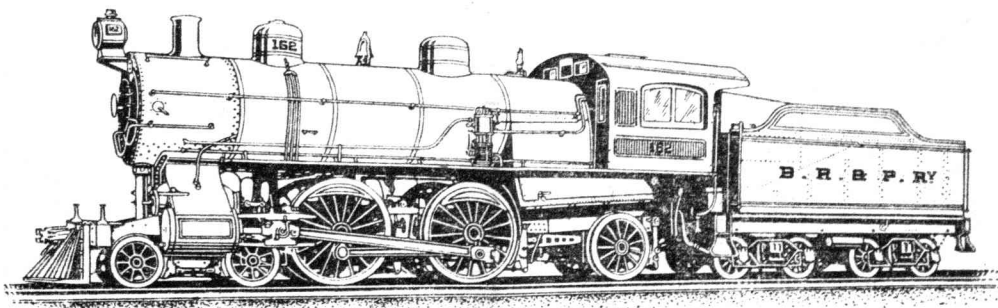


Abb. 2. 2 B 1 Heißdampf-Atlantic-Schnellzuglokomotive der Buffalo—Rochester- und Pittsburg-Eisenbahn.

Zylinderdurchmesser . . . . .	520.7 mm	W. Heizfl. der Rohre . . . . .	200.4 m <sup>2</sup>
Kolbenhub . . . . .	660 »	» Verdampfungsheizfläche . . . . .	221.0 »
Treibraddurchmesser . . . . .	1829 »	f. Ueberhitzerheizfläche . . . . .	44.5 »
Dampfspannung . . . . .	14 Atm.	a. Gesamt . . . . .	265.5 »
Kesseldurchmesser . . . . .	1794 mm	Dienstgewicht ohne Tender . . . . .	83.0 t
Anzahl der Ueberhitzerelemente . . . . .	26 St.	Treibgewicht . . . . .	51.5 »
Rostfläche . . . . .	5.05 m <sup>2</sup>	Zugkraft 0.8 p . . . . .	11.0 »
W. Heizfl. der Feuerbüchse . . . . .	20.6 »		

halten muß, wo wie wir bereits erwähnt, Geschwindigkeiten bis zu 96 km/St. erreicht wurden.

Das Reibungsgewicht wurde in keinem Falle durch die erforderliche Zugkraft voll ausgenützt. Bei  $11\frac{0}{100}$  Steigung erreicht die Belastung der Schnellzuglokomotiven bei uns in der Regel das 8fache Treibgewicht, hätte somit im ersten Falle 590 t, im letzten Falle noch 340 t betragen können, ist aber mit 260 t darunter geblieben. Zu beachten ist vor allem die Rostanstrengung, die unter dem bei uns als günstig anerkannten Durchschnitt von

über Naßdampf festzustellen. Diese betragen bei der Umbaulokomotive 2 gegen 3 an  $16\frac{0}{100}$  Kohle und  $22\frac{0}{100}$  Wasser.

Es zeigte sich auch, daß die gering belastete neue Pacificlokomotive trotz ihres höheren Dienstgewichtes am wirtschaftlichsten arbeitete, da sie außer dem großen Ersparnis von  $14\frac{0}{100}$  bzw.  $32\frac{0}{100}$  noch die leichte Einhaltung des Fahrplanes verbürgte. Ueber die gleichzeitig stattgefundenen noch lehrreicheren Vergleichsfahrten mit Güterzugslokomotiven werden wir demnächst berichten.



## Ist die Flugaschenansatzbildung bei den Börteln der Siederöhre mit boxseitigen Stahlstutzen mechanischer oder chemischer Natur?

Es ist eine im Zugförderungsdienste wohl bekannte Tatsache, daß sich an dem Börtel der Feuerrohre mit boxseitig Stahlstutzen nach verhältnismäßig kurzer Betriebsdauer schon Krusten von ziemlich festgefügtter Flugasche bilden, die alsbald, je nach Anstrengung der Lokomotive, den freien Durchgangsquerschnitt dieser Rohre mehr oder minder verlegen und so naturgemäß Anlaß zu mangelhafter Dampferzeugung geben.

Diesem Uebelstande, welcher wohl als der einzige nennbare, gegenüber den unbestrittenen Vorzügen der Rohre mit boxseitig Stahlstutzen speziell bei Güterzugslokomotiven anzuführen ist, kann nur durch fleißiges und gründliches Reinigen der Börtel abgeholfen werden.

Ueber die Entstehung dieser Flugaschenansätze herrschen in Zugförderungskreisen verschiedene Meinungen; letztere lassen sich vornehmlich in zwei Gruppen scheiden:

Die eine geht dahin, daß diese Ansätze lediglich auf mechanischem Wege entstehen und zwar derart, daß etwa durch eine mäßige Feuchtigkeit, die bei den Dichtungsflächen der Feuerrohre entweicht, die Aschenteilchen aneinander gekittet werden und so sich im Laufe der Zeit zu kräftigen Krusten entwickeln, während die zweite Ansicht den Standpunkt vertritt, daß der Bildung dieser Nester, wie sie vom Lokomotivpersonale gerne genannt werden, ein chemischer Prozeß zugrunde liegt, welcher auch nach den später angeführten Voraussetzungen zu bestehen scheint.

Bestärkt von der Richtigkeit dieser Auffassung wurde der Schreiber dieser Zeilen durch eine Arbeit, welche die Bildung von Magneteisenstein beim Erhitzen von Eisen im Kohlendioxidstrom behandelt und vom Dozenten Dr. Julius Donau im Laboratorium für allgemeine Chemie an der k. k. techn. Hochschule in Graz der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegt wurde.

Dr. Donau führte eine Reihe von Versuchen aus, welche im Wesen darin bestanden, daß ein Kohlendioxidstrom einige Stunden lang auf 1100° bis 1200° erhitztes Eisen einwirkte.

Durch diese Einwirkung entstand Eisenoxyduloxyd, welches in Form, Aussehen, Härte, Dichte und magnetischem Verhalten, dem natürlichen Magneteisenstein identisch schien.

Wenn wir diese rein wissenschaftlichen Versuche mit den Verhältnissen einer im Betriebe stehenden Feuerbüchse, welche Feuerrohre mit boxseitig Stahlstutzen besitzt, vergleichen, so wird man eine große Aehnlichkeit herausfinden, insbesondere das Vorhandensein von ziemlich hoch erhitztem Eisen und eines allerdings nicht ganz reinen Kohlendioxidstromes.

Die Aehnlichkeit der Voraussetzungen läßt aber auch ein ähnliches Resultat erwarten und das ist ein Eisenoxyd, welches den Kern unseres Flugaschenansatzes bilden dürfte.

Dr. Donau hatte die Freundlichkeit, einige Proben dieser Flugasche zu analysieren, wobei er sich leider nur auf eine Qualitätsuntersuchung beschränken mußte, weil eine quantitative Bestimmung wochenlang und sehr umständliche Analysen erfordern würden.

Er konnte nachweisen, daß die am Stahlstutzen anliegenden Teile dieses Ansatzes aus fast reinem Eisenoxyd ( $Fe_2O_3$ ) bestehen, während die äußeren Schichten aber auch viel Kieselsäure, Phosphorsäure, Tonerde und Kalzium usw. enthalten.

Somit ist der Nachweis des chemischen Ursprungs dieser Flugaschengebilde wohl zweifellos erbracht.

Selbstverständlich setzen sich an der rauhen Oberfläche dieser Substanzen sehr viel Aschenteilchen an, welcher Umstand ein loses Gefüge wenigstens äußerlich hervorruft und zu der Annahme verleitet, als ob der ganze Ansatz rein mechanischer Natur wäre.

Schließlich sei dem Herrn Dr. Donau für sein selbstloses Entgegenkommen an dieser Stelle bestens gedankt.

Ing. Gustav Jurmann  
Maschinen-Kommissär der Südbahn  
Heizhaus Mürzzuschlag.

## E-Heißdampfzüglokomotive Lit. R der königl. schwedischen Staatsbahnen mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut von Nydqvist & Holm in Trollhättan und Motala-Verkstads Nya Atiebolag, Schweden.

Mit 8 Abbildungen.

Die Lokomotiven werden für die Erzbeförderung auf der Strecke von Kiruna nach Riksgränsen benützt, deren größte Steigung 1:100 beträgt und welche nunmehr für elektrische Zugförderung eingerichtet wird.

Auf dieser Strecke ist ein normaler Erzzug, zusammengesetzt von 28 dreiachsigen Erzwagen mit einem Wagengewicht von zusammen 1300 t zu befördern. Seit 1899 wurden zum Befördern dieser Züge eine 1 D Verbund-Lokomotive

Reihe M a und eine D Tender-Lokomotive Reihe N, benützt; die erstere vorne und die letztere hinten am Zuge. Da diese Anordnung unwirtschaftlich war und auch dadurch ungeeignet, daß es in den auf der Strecke vorkommenden Tunneln den auf den beiden Lokomotiven stehenden Führern unmöglich war, sich miteinander zu verständigen und außerdem die Arbeit der Besatzung der letzten Lokomotive in den Tunneln und den Schneeschutzgalerien zufolge des von der ersten Lokomotive erzeugten Rauches sehr behindert

tiebolag im Jahre 1908 geliefert und 3 Stück von Nydqvist & Holm im Jahre 1909.

Nach dem Leistungsprogramm sollte die neue Lokomotive auf einer Steigung von 1:100 einen Zug von 1300 t. Wagengewicht im Beharrungszustande mit einer Geschwindigkeit von 10—12 km pro Stunde befördern können. Bei vorgenommenen Probefahrten betrug die Geschwindigkeit auf der Steigung 1:100 12,1 km pro Stunde bei 45% Zylinderfüllung mit einem Zuge von 1456 t einschließlich Lokomotive und

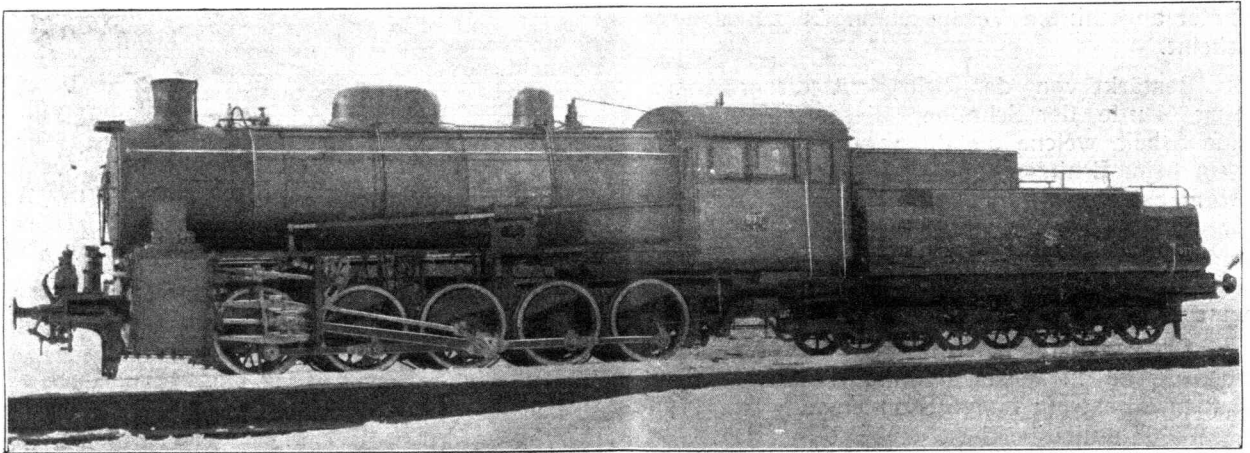
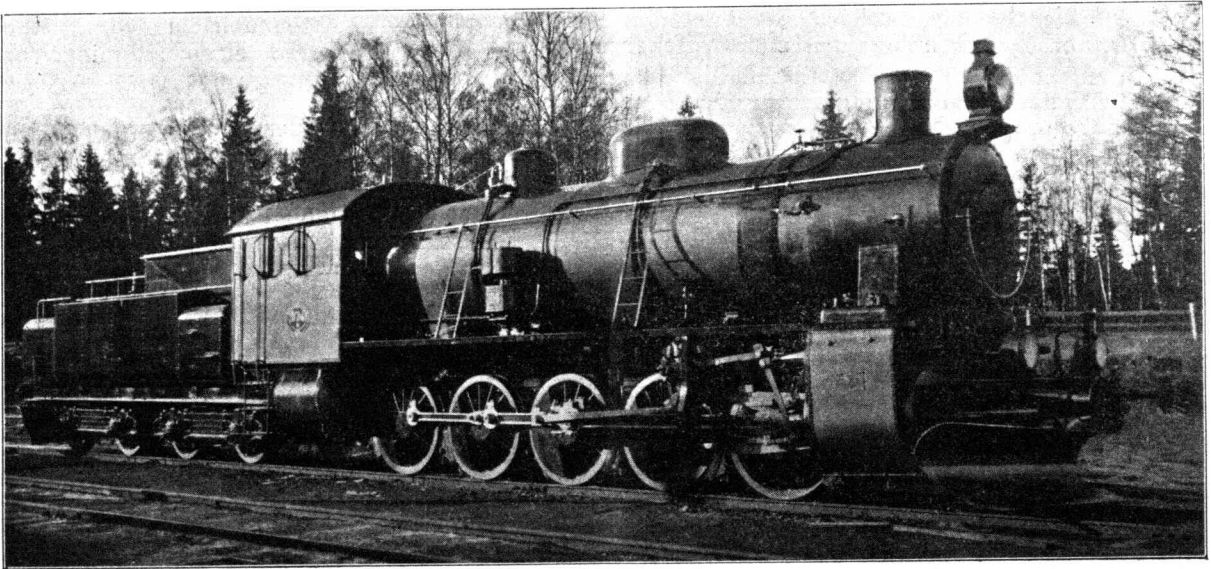


Abb. 1 und 2. E-Heißdampf-güterzuglokomotive Lit. R der königl. schwedischen Staatsbahnen mit Rauchröhren-überhitzer Patent Schmidt.

Gebaut von Nydqvist & Holm in Trollhättan, Schweden.

wurde, entschlossen sich die kgl. schwedischen St.-B., eine Lokomotive zu beschaffen, welche allein den oben erwähnten Erzzug zu schleppen imstande wäre. Dieser neue Lokomotivtyp, Lit. R genannt, wurde im Konstruktionsbureau der königl. Generaldirektion im Jahre 1907 entworfen und von diesen sind 5 Stück beschafft worden, 2 Stück von Motala Verkstads Nya Ak-

Tender, wodurch es bewiesen war, daß die neue Lokomotive die aufgestellten Anforderungen sehr gut erfüllt.

Die Hauptabmessungen derselben sind unter der Abb. 3 angegeben.

Die Kolbenschieber haben einen Durchmesser von 220 mm und sind mit doppelter innerer Einströmung ausgeführt, ihre Bewegung erfolgt von



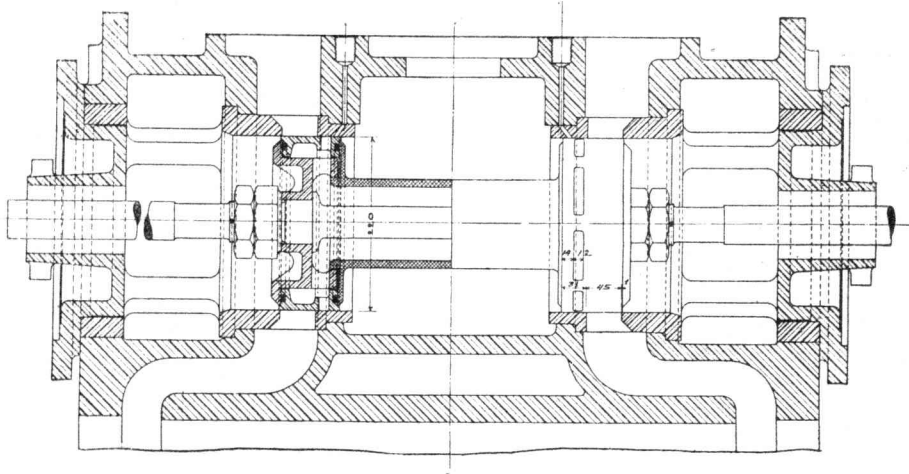


Abb. 4. Kolbenschieber an den E-Heißdampf-Güterzuglokomotiven, Reihe R, der königl. schwedischen Staatsbahnen.

einer gewöhnlichen Heusinger-Steuerung mit Aufsteckkurbel. Ueber den Dampfeinströmungskanälen der Zylinder sind selbsttätige Ventile angebracht, Abb. 4, die beim Leerlauf nach Schließen des Reglers die beiden Kolbenseiten miteinander in Verbindung setzen. Die Ventile dienen auch als Sicherheitsventile, und zwar so, daß der Zylinder durch das Ventil mit dem Schieberkasten in Verbindung gesetzt wird, wenn der Dampfdruck im betreffenden Raum des Zylinders zu hoch wird. Die Dampfkolben sind um 4 mm kleiner als der Zylinder, die drei federnden Ringe haben  $18 \times 22$  mm Querschnitt. Die 108 mm starke Kolbenstange ist mit 45 t auf den Körper aufgebracht.

Alle fünf Achsen der Lokomotive sind durch einseitig wirkende Klötze mit Luftdruckbremse nach der Bauart der New-Yorker Gesellschaft gebremst. Der Bremszylinder von 305 mm Durchmesser und 305 mm Hub ergibt bei 3,6 at Luftdruck einen gesamten Bremsklotzdruck von 33,8 t entsprechend 40% des Dienstgewichtes. Die Bremsluft wird durch eine Doppelverbundluftpumpe erzeugt, welche sowohl für Dampf- als auch Druckluft die Verbundwirkung vorsieht. Pumpe und Luftbehälter liegen auf der rechten Maschinenseite, der Führerstand ist jedoch links. Auch der Tender ist mit Luftdruckbremse versehen und kann sowohl automatisch als direkt gebremst werden. Die Lokomotive ist mit zwei Sandstreuern ausgerüstet, von denen der vordere in einer mit dem Dampfdom gemeinsamen Verschalung sitzt, so daß in jeder Fahrtrichtung vier Räder gesandet werden.

Die Kreuzköpfe sind zweigleisig und die Kuppelstangen bloß ausgebüchsst. Die Schmierung der Kolben und der Schieber erfolgt durch eine Schmierpresse Bauart Michalk. Die Federn der zwei hinteren Achsen liegen unterhalb, die übrigen oberhalb. Sie sind durch Ausgleichhebel derart verbunden, daß zwei verschiedene Federsysteme gebildet wurden. Weil der ganze Radstand 5800 mm beträgt, sind die vorderen und hinteren

Achsen verschiebbar ausgeführt, 20 mm zu jeder Seite, so daß der feste Radstand nur 2900 mm, die Hälfte davon, beträgt. Die Achsbüchsen der ersten Achse sind im Rahmen verschiebbar und die Tragfedern dieser Achse liegen auf keilförmigen Gleitbacken mit einer Neigung von 1:8. Die fünfte Achse wird in ihren Büchsen verschoben. Bei den verschiebbaren Achsen sind die Lagerschalen der Kuppelstangen 42 mm kürzer als die Zapfen, um eine Verschiebbarkeit der Zapfen von jederseits 20 mm im Verhältnis zur Lagerschale zu ermöglichen.

Wegen des kalten Klimas ist das Führerhaus ganz geschlossen.

Der vierachsige Tender läuft auf zwei Drehgestellen, deren außenliegende Rahmen aus Stahlguß sind. Der Achsdruck erreicht bloß 11,3 t, weshalb noch bequem ein dreiachsiger Tender bei gleichen Vorräten hätte ausgeführt werden können, der 15,1 t Achsdruck, also bedeutend weniger als die Lokomotive erreicht hätte. Die Längsträger sind aus  $\square$  Eisen von 300 mm Höhe 100 mm Breite, bei 10 bzw. 6 mm Stärke. Die Achslager haben 115 mm Durchmesser bei 230 mm Länge. Die Kohle ist größtenteils in dem 1800 mm breiten und 3150 mm langem Aufbau untergebracht, der 950 mm über dem Wasserboden steht. Eine starke Neigung nach vorne erleichtert die Entnahme der Kohle durch eine Oeffnung der Führerhaus-Abschlußwand. Ein einziger Bremszylinder von 254 mm Durchmesser bei 305 mm Hub ergibt bei 3,6 at Luftdruck einen Bremsdruck von 24,95 t entsprechend 55% des voll ausgerüsteten Tenders.

Eine Lokomotive dieser Reihe ist mit elektrischer Beleuchtung ausgerüstet, welche durch eine kleine Dampfturbine von 1,5 HP. Leistung erzeugt wird und Strom von 110 Volt mit 770 Watt Leistung abgibt. An der Stirnseite von Lokomotive und Tender sind je eine 100 kerzige Glühlampe, außerdem daselbst je drei Stück 16 kerzige Signallampen und einige 5 kerzige für die Armaturen im Führerhaus. Die Schneepflüge sind für beide

Gewichts-Zusammenstellung der E -Lokomotiven, Reihe R, der kgl. Schwed. St.-B.\*

Rahmen, einschließlich Federaufhängung und Plattform . . . . .	18.200 kg	Werkzeug und Ausrüstung . . . . .	300 kg
Kessel mit Wasser, Rost und Aschenkasten, Armaturen, Rohre und Verschalung . . . . .	36.800 »	Kohle am Rost . . . . .	250 »
Bremse mit Zugehör . . . . .	2.100 »	Führer und Heizer . . . . .	150 »
Zylinder mit Deckeln, Isolierung und Verschalung . . . . .	6.050 »	Gesamtes abgefedertes Gewicht . . . . .	68.405 »
Triebwerk, einschließlich $\frac{2}{5}$ der Treib- und Exzenterstangen . . . . .	2.105 »	Ungefedertes Gewicht bei der 1. Achse . . . . .	2.925 »
Führerhaus mit Fenstern und Türen . . . . .	1.640 »	» » » » 2. » . . . . .	3.130 »
2 Sandkästen, gefüllt . . . . .	810 »	» » » » 3. » . . . . .	4.415 »
		» » » » 4. » . . . . .	3.130 »
		» » » » 5. » . . . . .	2.795 »
		Gesamtes Dienstgewicht . . . . .	84.800 »

Anmerkung. Im ungefederten Gewichte sind enthalten: alle Radsätze, einschließlich Lager, Federn samt Stift, Kuppelstangen und  $\frac{3}{5}$  der Treib- und Exzenterstangen.

Fahrtrichtungen vorgesehen, daher auch an der Tenderbrust angebracht.

Zur Einzelbeschreibung übergehend, seien an Hand der ausführlichen Detailzeichnungen die Hauptmerkmale hervorgehoben.

Kessel.

Das Kesselmittel liegt 2700 mm ü. S. O. K., um eine über die Räder hinaus verbreitete Feuerbüchse zu erzielen, die bei dem großen inneren Durchmesser von 1800 mm noch 532·5 mm Krestiefe am Kesselbauch erreicht. Wie aus Abb. 6 ersichtlich, haben alle 3 Schüsse gleichen Durchmesser und sind daher durch 216 mm breite und 17 mm starke Ringlaschen verbunden. Die Längsstöße sind mit Doppellaschen vernietet und zwar die inneren 352 mm breit und 14 mm stark in 6 Reihen, die äußeren 216 mm breit und 15 mm stark in 4 Reihen. Die Niete haben bei  $17\frac{1}{2}$  mm Kesselblechstärke 24 mm Durchmesser.

Die Festigkeit ist wie folgt berechnet:

Beim Abrosten des Kesselbleches um 4 mm, d. h. von 17.5 auf 13.5 mm mit

$$S = \frac{180 \cdot 12}{2(1,75 - 0,4)} = 800 \text{ kg/cm}^2$$

Die Rauchrohre liegen in 4 Reihen, davon die 3 unteren mit je 8 Elementen, die obere mit 6 Elementen, bezw. Rauchrohre von 124/133 mm Durchmesser. Ihre Teilung in der Kupferrohrwand beträgt 150 lotrecht und 155 wagrecht, in der Rauchkammerrohrwand durchwegs 165 mm. Die Bohrungen in den Rohrwänden betragen 110 bzw. 136 mm. Die gewöhnlichen Siederohre haben, wie bei den kgl. schwed. St.-B. üblich, 3 mm Wandstärke. Die kupferne Feuerbüchse hat eine gewölbte Decke, die durchwegs 15 mm stark ist. Alle Stehbolzen haben  $1\frac{1}{8}$  Gewinde, die in der Abbildung mit schwarzen Punkten bezeichnet sind aus Stonebronze, um in den kritischen Stellen eine größere Dauerhaftigkeit zu erzielen. Die Türwand ist durch ein wagrechtes Blech versteift und mit einer Webbschen Türöffnung von 440 mm Durchmesser versehen.

Der Dampfdom von 900 mm lichtigem Durchmesser und 375 mm zylindrischer Höhe ist am Fuße umgebördelt, während die Domschale und

der Deckel aus Stahlguß sind. Auch der Winkelring für die runde Rauchkastentür ist aus Flußeisenformguß (Stahlguß).

Der Rauchfang hat einen kleinsten Durchmesser von 450 mm mit 950 mm Länge, die zu  $\frac{2}{3}$  nach innen reicht, mit einer Neigung 1:9·5. Das feste unverstellbare Blasrohr liegt 100 mm unter Kesselmitte, 700 mm unter dem engsten Schlotquerschnitt. Der 1750 mm lange Rauchkammermantel ist 11 mm stark, unten jedoch durch eine 16 mm starke Beilage verstärkt. Noch sei bemerkt, daß der Mantelring durchwegs 77 mm breit und 95 mm hoch ist. Die beiden Sicherheitsventile besitzen bloß 70 mm lichten Durchmesser. Die beiden Injektoren haben 10 mm Düsen. Der Rost von 2284 mm Länge und 1384 mm Breite wird durch 2 Reihen Roststäbe gebildet, deren Walzeisenprofil 76 mm hoch, oben 15, unten 13 mm stark ist.

Rahmen.

Wie in Schweden in neuerer Zeit üblich, durchwegs als amerikanisches Barrenrahmen aus Stahlguß ausgeführt, in 2 Teilen, welche hinter der Treibachse zweifach verbunden sind. Die 11 Stück  $1\frac{3}{8}$  Verbindungsschrauben sind streng eingetrieben und durch Keile entlastet.

Der größte Querschnitt des Rahmens über der 1. Kuppelachse ist rechteckig mit 210 mm Höhe und 110 mm Breite ausgeführt; bei den übrigen Achsen nur mehr I-förmig. Zur besseren Befestigung der Dampfzylinder ist der Rahmen an dieser Stelle plattenförmig mit 750 mm Höhe und 75 mm Stärke ausgeführt. Aufgegossene breite Entlastungsflächen sichern den Dampfzylinder. Die lichte Entfernung der beiden Rahmenbarren beträgt 990 mm. Bei der vorderen Brust ist die Rahmenstärke auf 50 mm verringert worden.

Wegen der Kessellage mußten die Tragfedern der beiden letzten Achsen unterhalb der Achslager angeordnet werden, wobei sie durch Ausgleichhebel verbunden sind. Die Federn der 3 vorderen, unter dem Langkessel liegenden Achsen sind ebenfalls durch Ausgleichhebel verbunden. Die Tragfedern mit der bedeutenden Spannweite von 1080 mm bestehen aus 12 Federblättern von 100 mm Breite und 13 mm Stärke. Die Beanspruchung der Tragfedern auf Biegung

\* Wir entnahmen diese Uebersicht sowie einige Abbildungen der schwedischen Zeitschrift «Teknik Tidskrift.»



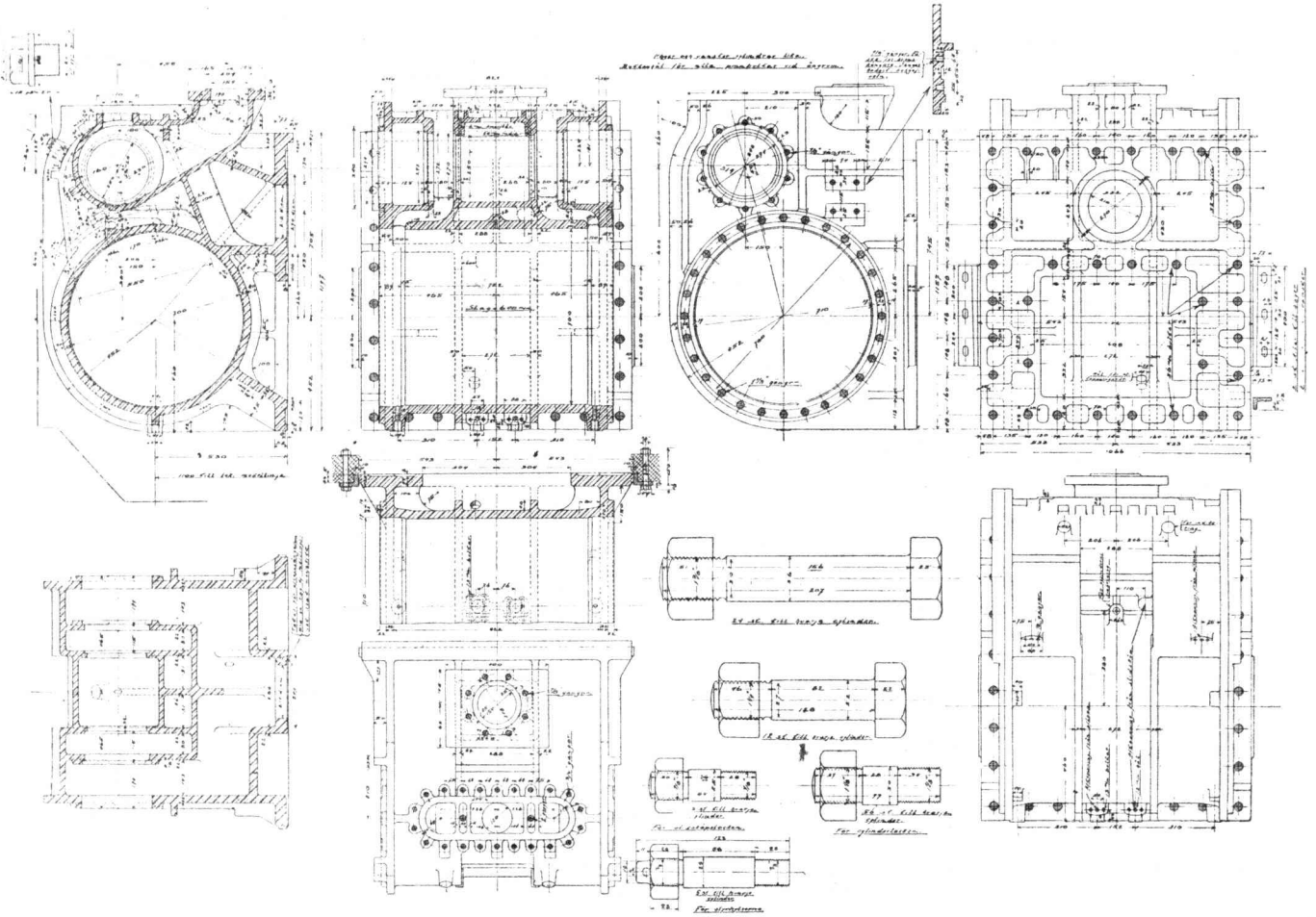


Abb. 5. Dampfzylinder der E-Heißdampf-Güterzuglokomotive, Reihe R, der königl. schwedischen Staatsbahnen.

beträgt 62 kg/mm, die Durchsenkung 8 mm per Tonne. Die Zylinder liegen unter einer Neigung von 1:20. Die Achsen sind mit einem Druck von 5—6 t pro Zentimeter Durchmesser aufgepreßt. Bei 12 Atm. Dampfspannung ergeben die Dampfzylinder von 700 mm Durchmesser, die größten Zwillingzylinder Europas, einen Volldruck von 46,5 t. Wie aus dem in Abb. 5 dargestellten Treibradsatz zu ersehen, ist der Achslagerhals wider Erwarten verhältnismäßig sehr klein, 212 mm Durchmesser bei 250 mm Länge, ebenso die Treib- und Kuppelzapfen, ohne daß sich bis jetzt die geringsten Anstände ergeben hätten. Dies kann nur durch die geringe Fahrgeschwindigkeit von 12—15 km/St erklärt werden, bei welcher die Lokomotive ihre größte Zugkraft und damit den vollen Zylinderdruck erreicht, so daß von einem Warmlaufen nicht die Rede sein kann, wie es sonst bei einer gleichzylindrigen 1E-Lokomotive auftreten müßte, welche für 60—70 km/St Fahrgeschwindigkeit bestimmt ist, und ihre größte dem Treibgewichte entsprechende Zugkraft noch bei 30—35 km Fahrgeschwindigkeit abgeben muß.

Ein Blick auf die Abbildung zeigt uns die aufgesteckte Gegenkurbel und das abweichende Radreifenprofil, mit der kleineren Neigung von

1:60 im Laufkreis, statt 1:20 wie im Gebiete des V. D. E. V. Wie aus der Abbildung weiter ersichtlich, ist das hohle Gegengewicht mit Blei ausgegossen, um die erforderlichen großen Momente unterzubringen. Für jedes Rad waren folgende Gegengewichte erforderlich nach den nachstehenden Massenangaben der hin- und hergehenden Massen.

1 Stück Kolben samt Stange . . . . .	318 kg
1 » Kreuzkopf . . . . .	154 »
2/5 der Treibstange . . . . .	106 »
	<hr/>
	578 kg

Auf die einzelnen Radsterne ergaben sich am Kurbelkreis folgende Gegengewichte für die Radsterne nach den rotierenden Massen.

1. Achse . . . . .	107 kg
2. » . . . . .	187 »
3. » . . . . .	594 »
4. » . . . . .	187 »
5. » . . . . .	107 »

Trotz der Vorschrift 14 1/2 % des Raddruckes an Fliehkraft bei 45 km/St. größter Fahrgeschwindigkeit nicht zu überschreiten, mußten dennoch zum Ausgleich der schweren hin- und hergehenden, sowie drehenden Massen die Gegen-

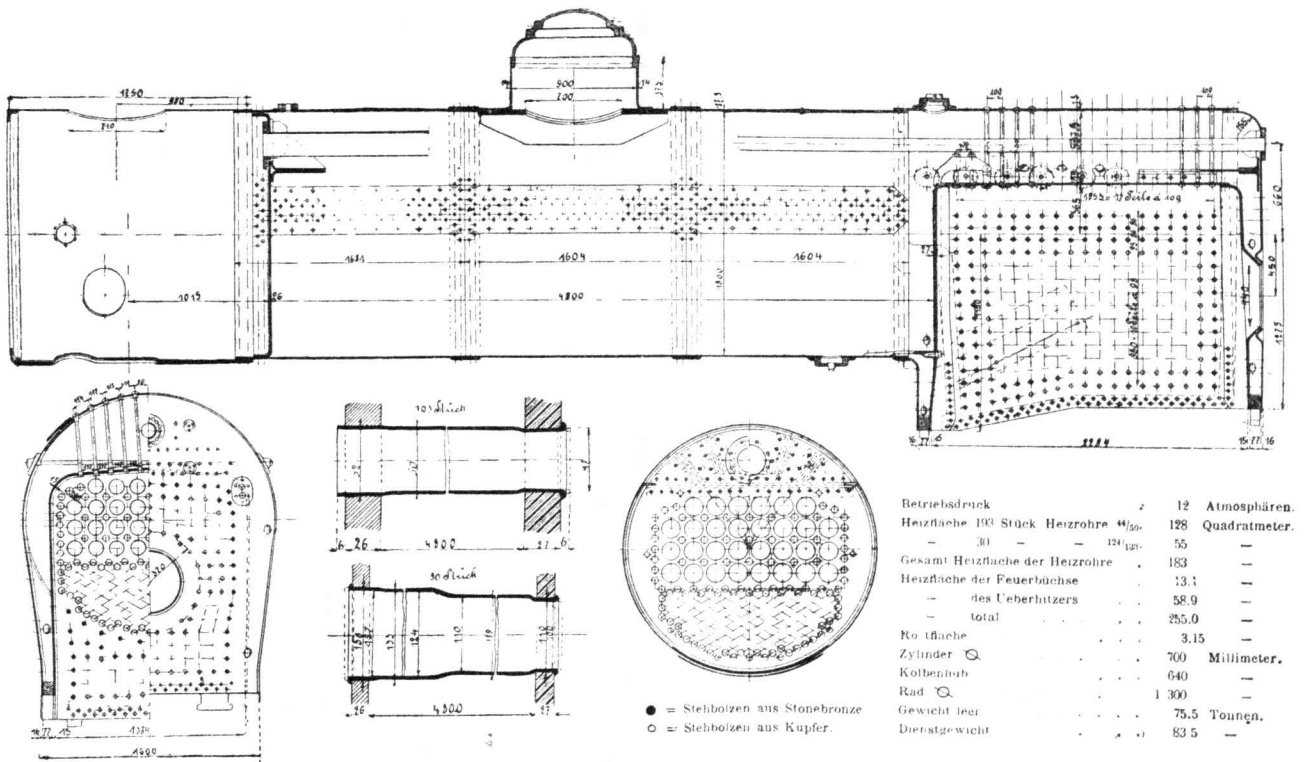


Abb. 6. Kessel der E-Heißdampf-Güterzuglokomotive, Reihe R, der königl. schwedischen Staatsbahnen.

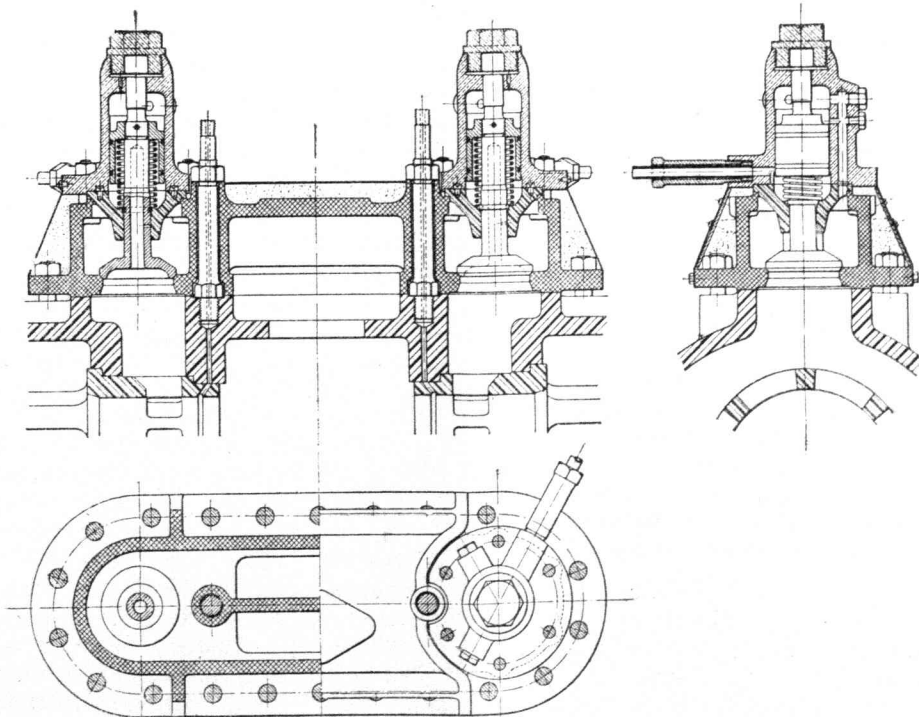


Abb. 7. Selbsttätige Druckausgleichventile an den E-Heißdampf-Güterzuglokomotiven, Reihe R, der königl. schwedischen Staatsbahnen.

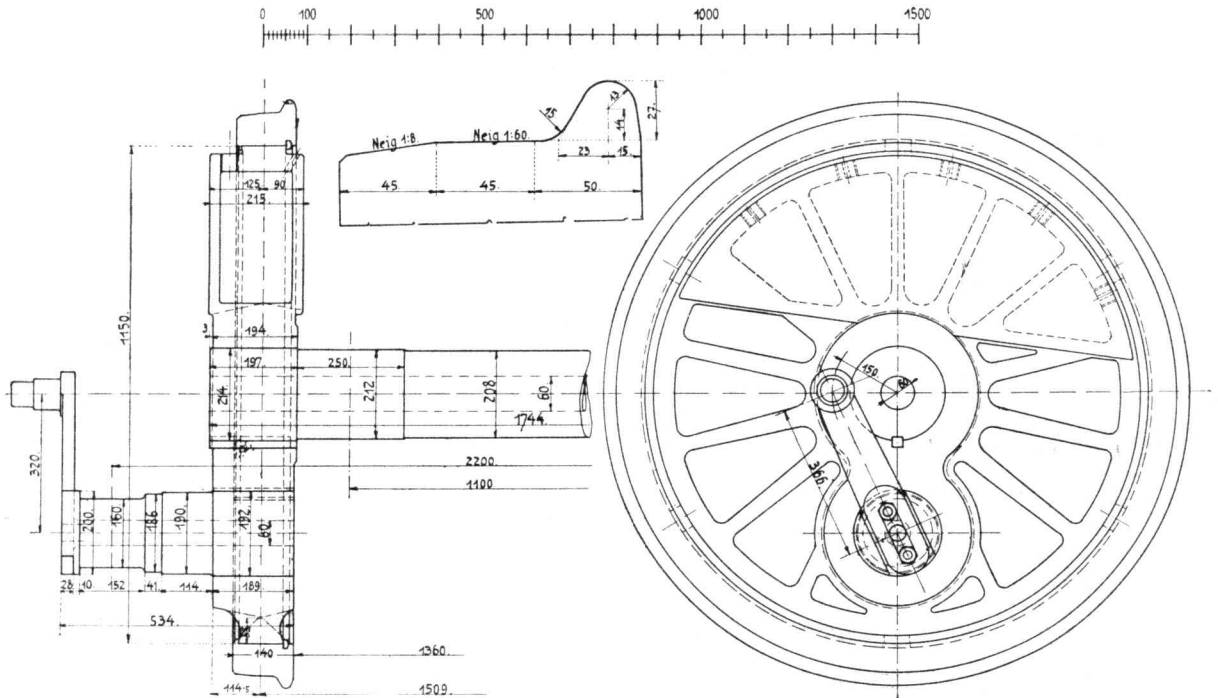


Abb. 8. Treibradsatz der E-Heißdampf-Güterzuglokomotive, Reihe R, der königl. schwedischen Staatsbahnen.

wichte der Treibräder mit 355 kg Blei ausgegossen werden. Das Füllen und Verstemmen des Eingusses erfolgt radial von den Kernlöchern der Kranzseite außen zwischen den Speichen die als Rippen innerhalb des Hohlkörpers fortgesetzt sind. Dadurch ist das Nachstemmen des Bleies sehr erleichtert insbesondere beim allfälligen Lockerwerden nach längerer Zeit. Die Achsen sind 60 mm stark angebohrt, ebenso der Treibzapfen. Damit ist nicht nur eine Gewichtsersparnis sondern auch eine Baustoffprüfung erreicht und überdies die Wärmeabfuhr erleichtert. Die für 17 t Schienendruck bestimmten Achsen würden nach der Formel v. Borries

$$d = 6 \sqrt[3]{17 \cdot (1300 + 500)} = 188 \text{ mm}$$

Durchmesser gegeben. Tatsächlich erhielt die Treibachse 212 mm Durchmesser, alle übrigen 4 Kuppelachsen aber 200 mm Durchmesser am Achslagerhals bei der gleichen Länge desselben von 250 mm. Die Treibachse ist aus 5% Nickelstahl von mindestens 55 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit bei mindestens 20% Dehnung, die Kuppelachsen sind aus Martinflußstahl von mindestens 45 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit und der gleichen Dehnung hergestellt.

Dampfzylinder. Die Zylinder sind so bemessen, daß bei 50% Füllung die Maschine ihre größte Zugkraft auszuüben vermag. Ihre Charakteristik beträgt nach Garbe 28·4, d. h. bei voller Füllung mit etwa 0·8 p. beträgt die Zugkraft 23·2 t, weniger als 1/4 Adhäsion, genau 1:3·65. Beim Anfahren wird also leicht Räder-

schleudern eintreten können. Die Zylinderdeckel sind, wie bei hohen Drücken üblich, aus Stahlguß und mit 28 Stück 1 1/8" Schrauben befestigt. Der Zylinder ist mit 24 Stück 1 3/8" und 12 Stück 1 1/4" eingetriebenen Schrauben auf der Rahmenplatte befestigt. Zur Entlastung der Schrauben ist ein 400 mm langer Keil von 1:57 Neigung vorgesetzt. Wie aus der Zylinderzeichnung ersichtlich ist, sind die Bolzen der Stiftschrauben abgesetzt. Die Einströmröhre von 154 mm lichtigem Durchmesser und die Ausströmröhre von 210 mm lichtig sind der Höchstgeschwindigkeit von bloß 45 km/St. angepaßt.

Von dieser bislang stärksten E Lokomotive Europas dürften vorstehende Gewichtsangaben von besonderem Interesse sein.

Für den elektrischen Betrieb sind achtachsige (1C + C1) Doppellokomotiven in Aussicht genommen, welche bei 140 t Dienstgewicht einen Zug von 40 Erzwagen, im Bruttogewicht von 1860 t über die 10% Steigung mit einer mittleren Geschwindigkeit von 30 km/St. befördern sollen. Eine entsprechende 1 F1 Vierzylinder-Heißdampf-Verbundlokomotive wie Serie 100 der k. k. öst. St.-B., dem schweren Oberbau noch entsprechend vergrößert, hätte wohl dasselbe geleistet. In Schweden kam jedoch die Uebermenge der dortigen reichen Wasserkräfte in Betracht, während die Kohle vom Ausland bezogen werden muß.

Für die Ueberlassung der reichlichen Unterlagen sind wir der General-Direktion der kgl. schwedischen St.-B. zu besonderem Danke verpflichtet.

## Die niederösterreichischen Lokomotivfabriken im Jahre 1912.\*

Die österreichische Lokomotivindustrie lieferte im Jahre 1912 für den Staat und Private insgesamt 237 Lokomotiven und 85 Tender. Auslandslieferungen wurden nicht getätigt. Das Jahr 1912 brachte gegenüber dem Jahre 1911 wohl eine Besserung, doch ist die Beschäftigung der Lokomotivfabriken im allgemeinen noch immer unzulänglich.

Von den niederösterreichischen Lokomotivfabriken werden als Werte der Gesamterzeugung angegeben:

	Erzeugungswerte in Kronen	
	1911	1912
Maschinenfabrik der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien X. . . . .	5,964.488	6,889.408
Wiener Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft in Wien XXI. (Floridsdorf) . . . . .	5,574.256	6,257.289
Aktiengesellschaft der Lokomotivfabrik (vorm. G. Sigl) in Wr.-Neustadt . . . . .	5,611.377	6,413.423
<b>Zusammen</b> . . . . .	<b>17,150.121</b>	<b>19,560.120</b>

mithin weist der von den angeführten Unternehmungen für das Berichtsjahr bekanntgegebene Erzeugungswert von rund 19,5 Millionen Kronen gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von rund 2,4 Millionen Kronen oder rund 14 Prozent auf.

Die Gesamterzeugung umfaßte:

	1911	1912
Lokomotiven . . . Stück	134	162
Tender . . . . . »	72	74

Andere Erzeugnisse Werte

in Kronen . . . . . 1,812.180 2,232.108  
 Von der Gesamterzeugung entfielen auf die Fabrik in:

	Lokomotiven Stück	Tender Stück	Sonstige Erzeugnisse Wert in K
Wien (der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) . . . . .	54**)	29	855.267
Wien (Floridsdorf) . . . . .	62***)	18	395.289
Wr.-Neustadt . . . . .	46	27	981.552
<b>Zusammen</b> . . . . .	<b>162</b>	<b>74</b>	<b>2,232.108</b>

Der Arbeiterstand betrug im Jahresdurchschnitt in den genannten drei Fabriken zusammen an Gehilfen und Lehrlingen im Jahre 1911: 2633, im Jahre 1912: 2785, was einer Zunahme der im Betriebe beschäftigten Personen um 152 Personen gegen das Vorjahr gleichkommt.

Auf die einzelnen Fabriken entfielen Arbeiter:

	im Jahre	
	1911	1912
Wien (der österr.ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft) . . . . .	753	806
Wien XXI. (Floridsdorf) . . . . .	669	773
Wr.-Neustadt . . . . .	1211	1206

\*) Nachbem alljährlich in unserer Zeitschrift erscheinendem Berichte der n.-ö. Handels- und Gewerkekammer.

\*\*\*) 2 Luftdrucklokomotiven.

\*\*\*) 54 Dampflokomotiven, 8 elektrische Lokomotiven (mechanischer Aufbau).

## Ein Beitrag zur Lokomotiv-Geschichte. XXI.

(Mit 3 Abbildungen.)

Von H. Bombe, Cand. d. Ing., Berlin.

### Die Breitspur-Lokomotiven der badischen Staatsbahn. 1838—1854.

Als im Jahre 1838 der Eisenbahnbau im Großherzogtum Baden durch Gesetz vom 29. März beschlossen worden war, schickte die Baubehörde in den Monaten August bis Oktober einen Studienausschuß nach England, um die dortigen Eisenbahnen und Lokomotivfabriken eingehend kennen zu lernen und aus ihren Einrichtungen Vorschläge für den Bau und Betrieb der Badischen Bahn zu machen.

Da nun damals die Meinung fast aller englischen Eisenbahningenieure dahin ging, wenn möglich bei Neubauten eine größere Spurweite als die normale von 4' 8 1/2" (= 1435) mm anzuwenden (selbst G. Stephenson, der mit der Stockton-Darlington-Bahn diese Spur eingeführt hatte, befürwortete damals die Anwendung einer

größeren Spurweite) und man Spurweiten von 5' bis 5 1/2' für die zweckmäßigsten hielt, schlugen die Mitglieder des Badischen Studienausschusses die Einführung einer Spur von 5 1/3' badisch = 1600 mm vor. Die ganzen Bestrebungen, eine größere Spur einzuführen, gingen fast nur von den Lokomotivbauern aus, die durch eine geringe Vergrößerung der Spurweite eine solidere, sichere Herstellung der Lokomotive erreichen zu können glaubten. Dabei handelte es sich jedoch, nach einem Ausspruch des Ingenieurs Roberts, des Leiters der Lokomotivfabrik von Sharp, Roberts & Co. in Manchester, nur um einige Maschinenteile (wir erfahren leider nicht, um welche), durch deren Verstärkung der ganze Bau der Lokomotive an Sicherheit beträchtlich gewinnen sollte. Beschränkte man sich doch damals (1838) in England nur auf Innenzylindermaschinen, da man Maschinen mit

Außenzylindern «durch die weniger vorteilhafte Anbringung der Angriffspunkte der bewegenden Kraft an den beiden äußersten Enden der Triebachse Seitenschwankungen und damit zerstörende Wirkungen für die Bahn» zuschrieb. Tatsächlich führte daraufhin die badische Regierung ihr ganzes Eisenbahnnetz (bis 1853 230 km) in der vorgeschlagenen Spurweite von 1600 mm aus; war man doch der Ansicht, die später zu erbauenden Bahnen würden dieselbe Spurweite annehmen. Tatsächlich wurde auch die erste größere preußische Bahn (Magdeburg—Leipzig), nur durch das preußische Eisenbahngesetz von 1838 gehindert, noch nachträglich eine größere Spurweite einzuführen. Sollte indes Baden mit seiner Spurweite isoliert bleiben, so würde, wie es in den «Nachweisungen über den Eisenbahnbau im Großherzogtum Baden» aus dem Jahre 1844 heißt: «übrigens die 62

«Freiburg»), während Stephenson nach Einführung seiner neuen Patentmaschine mit langem Kessel 1841 (sog. «Longboiler-Type») die beiden Maschinen «Germania» und «Stephenson» lieferte. Eine von Keßler bald danach auf eigene Gefahr probeweise in Dienst gestellte Lokomotive («Badenia») zeigte sich indes den englischen durchaus gewachsen, so daß von da ab die badischen Lokomotiven mit ganz wenigen Ausnahmen im Inlande erbaut wurden.

Die Sharp'schen Lokomotiven zeigten im allgemeinen die Normalbauart\* dieser Fabrik: gedrungen gebaut, mit einer Laufachse hinter der Feuerbüchse, außerhalb der Räder liegendem Rahmen aus 2 Blechen mit Eichenholzfutter und dementsprechend Außenachslagern; Kessel mit Messingsiederrohren und Dampfdom. Alle die 6 oben genannten Maschinen von Sharp arbeiteten

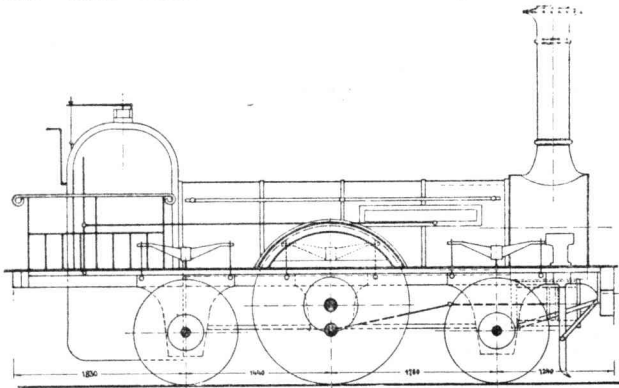


Abb. 86. 1A1 Lokomotive «Stephenson» der badischen Staatsbahnen, gebaut 1848 von Stephenson in New-Castle.

Zylinderdurchmesser	365 mm
Kolbenhub	508 »
Laufrad-Durchmesser	1100 »
Treibrad	1690 »
Heizfläche: Feuerbüchse	5·5 m <sup>2</sup>
» Siederohre	41 »
» gesamt	46·5 »
Rostfläche	0·91 m <sup>2</sup>
Dienstgewicht	19000 kg
Schienendruck 1. Achse	2850 »
» 2. »	11400 »
» 3. »	4750 »

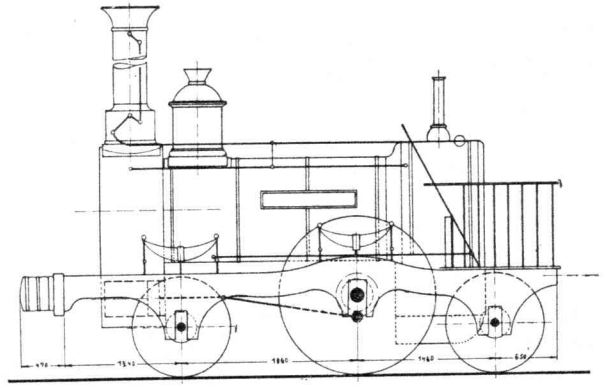


Abb. 87. 1A1 Lokomotive «Expansion» der badischen Staatsbahnen, gebaut 1842 von Kessler in Karlsruhe.

Zylinderdurchmesser	381 mm
Kolbenhub	458 »
Laufrad-Durchmesser	1065 »
Treibrad	1680 »
Heizfläche: Feuerbüchse	5·2 m <sup>2</sup>
» Siederohre	41·4 »
» gesamt	46·6 »
Rostfläche	0·97 m <sup>2</sup>
Dienstgewicht	16400 kg
Schienendruck 1. Achse	4900 »
» 2. »	9860 »
» 3. »	1640 »

(Weg-) Stunden lange Badische Bahn bedeutend genug sein, um die Nachteile eines Spurwechsels an ihren Endpunkten keineswegs fühlbar zu machen.»

Nachdem man sich über die Stärke und über die Wahl der wichtigsten Abmessungen der Lokomotiven Klarheit verschafft hatte (so hielt man z. B. damals bei Normalspur einen größeren Triebraddurchmesser als 5' engl. = 1524 mm für ungeeignet, glaubte aber bei der größeren Spur unbedenklich 5' 6'' = 1676 mm als Triebraddurchmesser annehmen zu dürfen) schritt man 1840 zur Bestellung der ersten Lokomotiven.

Da die Bauverwaltung der Ansicht war, «die beste Kontrolle und Garantie sei die Firma der Fabrik», so kamen für die Bestellungen nur die beiden damals berühmtesten Firmen: Sharp, Roberts in Manchester und G. Stephenson in Newcastle in Frage. Da Sharp indes billigere Preise verlangte, erhielt er den Auftrag auf die ersten beiden Lokomotiven «Löwe» und «Greiff». Bald danach baute Sharp vier weitere Lokomotiven («Mannheim», «Roberts», «Heidelberg» und

anfänglich mit Volldruck ohne jede Expansion; später baute man die Maschinen «Mannheim», «Roberts», «Heidelberg» und «Freiburg» derart um, daß sie mit einer unveränderlichen Zylinderfüllung von 0·79 arbeiteten. Die Rauchkammer, in der übrigens auch der Dampfabsperreschieber lag, war nach unten erweitert und nahm im unteren Teile die Zylinder und Schieberkasten auf. Die Speisepumpen wurden (als sogenannte Fahrpumpen) vom Kreuzkopf aus betätigt. Der Kessel war, damaligem Brauche entsprechend, mit Holz verschalt, der Führer stand natürlich offen (erst 1861 sind in Deutschland die ersten, allseitig umschlossenen Führerhäuser auf der mecklenburgischen Eisenbahn in Anwendung gekommen.) Als sich in den späteren Jahren die Notwendigkeit einstellte, die Normalspur einzuführen und man sich nach langem Zögern 1854 zum Umbau entschlossen hatte, zeigte es sich, daß der Zustand der drei ältesten Maschinen «Löwe», «Greif»

\* Eine schöne Abbildung dieser Sharp'schen Normalbauart siehe «Die Lokomotive» 1910. Seite 64.

und «Mannheim» ein derartiger war, daß der Umbau nicht mehr löhnend erscheinen konnte: Nr. 1, 2 u. 3 sind 1854 als Crampton-Lokomotiven umgebaut worden. Nr. 3 wurde von der Masch.-Bau-Ges. in eine Teuderlokomotive «Heidelberg» umgebaut, war jedoch nicht im Dienst.\*

Stephenson hat insgesamt nur 9 Breitspurlokomotiven an die badische Staatsbahn geliefert und zwar 1843 die Maschinen «Germania», «Stephenson», «Staufenberg» und «Ortenau» und 1845 die Maschinen «Britannia», Trevithik», «James Watt», Schwarzwald» und «Breisgau». Sie waren alle nach dem Muster der ziemlich zahlreich gebauten neuen Patentlokomotive gebaut worden (Abb. 86) und zeigten daher alle Merkmale dieser Bauart: Innenliegender, schmiedeeiserner Rahmen mit angenieteten Achsgabeln, überhängende Feuerbüchse, deren Oberteil als Dampfdom kuppelförmig ausgebildet war, außenliegende Federn und Innenzylinder. Die Heizrohre waren von «Eisenblech»; die mittleren Triebräder ohne Spurkranz. Die bei diesen Maschinen (wohl zum erstenmal

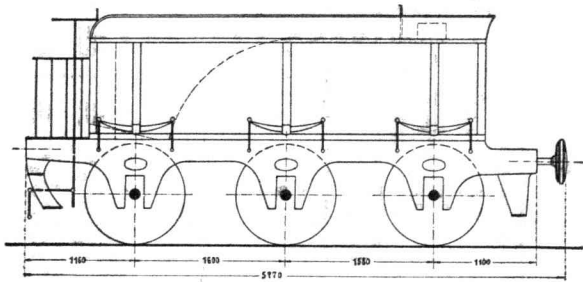


Abb. 88. 3achsiger Tender der badischen Staatsbahn 1843.

Zahl der Räder	6	
Leergewicht	6850	kg
Raddurchmesser	1060	mm
Wasserinhalt	5.25	m <sup>3</sup>
Kohlenvorrat	1500	kg
Dienstgewicht	13600	»

in Deutschland) angebrachte Stephenson-Howe-Steuerung gestattete eine Veränderung der Zylinderfüllung zwischen 0.4 und 0.78. Die Speisepumpen lagen unterhalb des Kessels vor der Feuerkiste und erhielten ihren Antrieb von den Rückwärtsexzentern. Bei stärkster Belastung (Gewicht = 19.000 kg) verteilte sich die Gesamtlast auf die

Vorderachse	zu 15%	= 2.850 kg
Mittelachse	» 60%	= 11.400 »
Hinterachse	» 25%	= 4.750 »

Die Leergewichte betragen 31.709 badische Pfund = 15.854 kg für die Lokomotive und

\* Die Großherzogliche Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen teilt hiezu mit: «Nr. 1, 2 und 4 sind 1854 als Crampton-Lokomotiven umgebaut worden; Nr. 3 («Heidelberg») wurde von der Maschinenbau-Gesellschaft (Karlsruhe?) in eine Tenderlokomotive umgebaut, war jedoch nicht im Dienste.

Entgegen dieser Angabe seitens der Großherzoglichen Generaldirektion ist Verfasser nach Gaiser, Crampton-Lokomotiven der Meinung, daß die Normalspurmaschinen 1, 2, 4<sup>1</sup> durchaus neu aufgebaut worden sind.

13.868 badische Pfund (6934 kg) für ihren dreiachsigen Tender. Bei dem 1854 vorgenommenen Umbau für Normalspur sind vier dieser Lokomotiven, wie aus einer Anmerkung in Gaiser, Die Crampton-Lokomotiven, Seite 56, hervorgeht, in Maschinen mit Blindwelle umgewandelt worden. Die fünf anderen sind jedenfalls unter Beibehalten der ganzen ursprünglichen Anordnung auf Normalspur umgebaut worden.

Ueber die Maschinen von Keßler (Abb. 87) ist wenig zu berichten. Nach den schon oben erwähnten «Nachweisungen» sind sie getreue Nachbildungen der Sharpschen Lokomotiven, deren Beschreibung daher auch für sie gilt. Besonders erwähnt sei hier noch die Lokomotive «Expansion», die mit der Doppelschiebersteuerung nach dem System von J. J. Meyer in Mülhausen ausgerüstet war: Der untere Schieber wurde durch eine Gabelsteuerung bewegt und auf ihm bewegte sich ein zweites Schieberpaar (die eigentliche Expansionssteuerung), deren Abstand voneinander und damit die Zylinderfüllung durch Verstellen mittels Schraubenspindel eingestellt werden konnte. Das Leergewicht der Lokomotive «Expansion» betrug 29.670 Pfund badisch = 14.845 kg, das Dienstgewicht 16.400 kg, u. zw. verteilte sich dieses auf

die Vorderachse	zu 30%	= 4900 kg
» Triebachse	» 60%	= 9860 »
» Hinterachse	» 10%	= 1640 »

Einen dreiachsigen Tender aus Keßlers Fabrik zeigt Abb. 88. Der Doppelrahmen hat Ausschnitte für die Achsbüchsen; die Federn liegen seitlich neben dem Tenderkasten. Der Wasserkasten zeigt, abweichend vom damaligen Brauch, prismatische Form. Zug- und Stoßvorrichtung an der hinteren Kopfschwelle wurden durch zwei Stoßpuffer und eine Kuppelkette (ohne Zughaken!) gebildet, die durch eine gemeinsam liegende Blattfeder abgefedert wurden. Die Tenderbremse, durch eine Schraubenspindel betätigt, wirkte mit 6 hölzernen Bremsklötzen auf die Räder der linken (Heizer) Seite. Das Leergewicht dieses Tenders betrug 13.700 Pfund badisch = 6850 kg. Der Tender führte normal 185 Kubikfuß engl. Wasser und 30 Zentner Koks mit.

Was die Beschaffungskosten, einschließlich Tender betrifft, so stellten sich die Maschinen von Keßler (die damalige Firma lautete: Keßler & Martiensen in Karlsruhe) am billigsten mit 24.500 fl. (1 fl rheinisch = 1 fl. österr.). Am teuersten stellten sich die Stephenson'schen Maschinen mit 30.039 fl., wogegen der Preis der Sharpschen Maschinen zwischen 25.720 und 27.740 fl. schwankte.

Mit Ausnahme der drei schon oben genannten sind alle diese Maschinen (14 an der Zahl) 1854 auf Normalspur umgebaut worden. Nr. 7—15, Keßlers Erstlingslieferung aus dem Jahre 1843, sind schon vor 1863 ausgemustert worden, dem Jahre, wo nach Gaiser die Cramptons dieser Nummern und Namen in Dienst kamen. Genauere

Die Badischen Breitspurlokomotiven.

Bahn-Nummer	Name der Maschine	Erbauer	Jahr der Erbauung	Durch. Zylinder in Kolbh. Zoll engl.	Kuppungsverhältn.	Achsenordnung	Gesamtheizfläche m <sup>2</sup>	Dienstgewicht kg	Bemerkungen	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Löwe	Sharp Roberts,	1840	12 1/2	18 1/3	1 A 1	42,75	16.600	Gruppe Ia. Nr. 1, 2, 4—1854 umgeb. worden.	
2	Greiff	Manchester	1841	12 1/2	18 1/3	"	43,71	"		
3	Heidelberg	"	1842	13	"	"	40,80	"		
4	Mannheim	"	1843	14	18	"	"	"		
5	Roberts	"	1843	"	"	"	"	"		
6	Freiburg	"	1843	"	"	"	"	"		
7	Badenia	E. Keßler,	1842	13 1/2	18 1/3	1 A 1	42,75	16.600		
8	Carlsruhe	Karlsruhe	1843	"	"	"	"	"		
9	Mercur	"	"	"	"	"	"	"		
10	Meteor	"	"	"	"	"	"	"		
11	Vulkan	"	"	"	"	"	"	"	Gruppe Ib. Nr. 7—14 1854 umgeb. und vor 1867 ausgemust.	
12	Jupiter	"	"	"	"	"	"	"		
13	Phoenix	"	"	"	"	"	"	"		
14	Offenburg	"	"	"	"	"	"	"		
15	Expansion	"	"	"	"	"	"	"		
16	Germania	Stephenson,	1843	15	18	1 A 1	68,00	22.275		
17	Stephenson	Newcastle	"	20	1/3	"	"	"		
18	Staufenberg	"	1844	"	"	"	"	"		
19	Ortenau	"	"	"	"	"	"	"		
20	Rhein	E. Keßler,	"	14	20 1/3	1 A 1	63,31	21.100		Gruppe IIIa.
21	Rastatt	Karlsruhe	"	"	"	"	"	"		
22	Murg	"	"	"	"	"	"	"		
23	Kiuzig	"	"	"	"	"	"	"		
24	Neckar	"	"	"	"	"	"	"		
25	Bruchsal	J. Meyer,	1844	14	20 1/3	1 A 1	63,31	21.100		
26	Durlach	Mülhausen	"	"	"	"	"	"		
27	Kehl	"	"	"	"	"	"	"		
28	Eberstein	"	"	"	"	"	"	"		
29	Allemanina	Keßler,	"	14	20 1/3	1 A 1	78,0	21.100	Gruppe IIIc.	
30	Zähringen	Karlsruhe	"	"	"	"	"	"		
31	G. Tulla	"	1845	"	"	"	"	"		
32	L. Winter	"	"	"	"	"	"	"		
33	Kaiserstuhl	"	"	"	"	"	"	"		
34	Dreisam	"	"	"	"	"	"	"		
35	Hochburg	"	"	"	"	"	"	"		
36	P. Hebel	"	"	"	"	"	"	"		
37	Britannia	Stephenson,	"	13	24 1/3	1 A 1	81,0	22.885		Gruppe IV.
38	Trevithik	Newcastle	"	"	"	"	"	"		
39	James Watt	"	"	"	"	"	"	"		
40	Schwarzwald	"	"	"	"	"	"	"		
41	Breisgau	"	"	"	"	"	"	"		
42	Galilei	J. Meyer,	"	14	24 3/3	1 B	76,4	22.000	Gruppe V als «Gütermaschinen» bezeichnet	
43	Newton	Mülhausen	"	"	"	"	"	"		
44	Kepler	"	"	"	"	"	"	"		
45	Laplace	"	"	"	"	"	"	"		
46	Pambour	"	"	"	"	"	"	"		
47	Fortuna	E. Keßler,	"	14	24 3/3	C	80,9	22.000		Gruppe VI. Gütermaschinen. 47 und 52 vor 1865 ausgem.
48	Pirmin	Karlsruhe	"	"	"	"	"	"		
49	Herkules	"	"	"	"	"	"	"		
50	Hektor	"	"	"	"	"	"	"		
51	Jason	"	"	"	"	"	"	"		
52	Fridolin	"	"	"	"	"	"	"		
53	Achilles	"	"	"	"	"	"	"		
54	Medea	"	"	"	"	"	"	"		
55	Columbus	W. Norris,	1846	14 1/2	20 1/3	2 B	76,3	21.835	Gruppe VII. Vorderes Drehgestell	
56	Amerika	Philadelphia	"	"	"	"	"	"		
57	Norris	"	"	"	"	"	"	"		
58	Philadelphia	"	"	"	"	"	"	"		
59	Erwin	E. Keßler,	1847	13	24 1/3	1 B	72,3	22.650		
60	Berteld	Karlsruhe	"	"	"	"	"	"		
61	Schöpfung	und	"	"	"	"	"	"		
62	Aurelia	Hartmann	"	"	"	"	"	"		
63	Sausenberg	u. Lindt	"	"	"	"	"	"		
64	E. Keßler	in Heideberg	"	"	"	"	"	"		
65	Landolin	u. E. Keßler	"	"	"	"	"	"		
66	Lörrach	Karlsruhe	1848	"	"	"	"	"		

Tabelle 1.

Name der Maschine	Zylinder		Kessel		Röhren		Feuerkasten			Räder		Tender		Expansion in Prozenten		Name des Fabrikanten
	Durchmesser	Hub	Durchmesser	Länge	Länge	Durchmesser	Heizfläche in □ Fuß	Heizfläche der Feuerkiste □ Fuß	Heizfläche der Feuerrost	Trieb- räder	Lauf- räder	Durchmesser der Räder	Zahl d. Räd.	Kohgehalt in Zentnern	Wassergehalt in Kubikfuß	
Greiff	12	18	3' 5"	8' 0"	8' 5"	133	470	56	5' 6"	3' 6"	3' 6"	6	16	146	—	Sharp Rob.
Löwe	13	18	"	"	"	99	443	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Heidelberg	14	18	"	"	"	94	421	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Mannheim	"	"	"	"	"	99	443	"	"	"	"	"	"	"	"	E. Keßler
Badenia	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Karlsruhe	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Meteor	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Mercur	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Vulkan	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Jupiter	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Phoenix	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Offenburg	14	20	3' 1"	11' 8"	12' 1"	150	765	59	5' 7"	3' 7 1/2"	3' 7 1/2"	"	35	139	50	Stephenson
Germania	"	18	3' 5"	8' 0"	8' 5"	94	421	56	5' 6"	3' 6"	3' 6"	"	28	169	60	Sharp Rob.
Roberts	"	18	"	"	"	"	443	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Freiburg	"	18	"	"	"	99	443	"	"	"	"	"	"	"	"	E. Keßler
Expansion	15	18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

Alle außer 62 und 66 sind vor 1880 ausgemustert.

Angaben über diese Lokomotiven 1—17 finden sich in Tabelle 1.

Ueber die nun folgenden, 1844—1848 gebauten Lokomotiven (von 1848—1854 hat die badische Staatsbahn keine Lokomotiven beschafft) kann Verfasser leider wenig berichten. Die «Nachweisungen» aus dem Jahre 1853 geben über die Betriebsmittel keine Auskunft und die aus den Jahren 1854 bis 1857 hat Verfasser leider nicht auffinden können. Er muß sich daher mit der Wiedergabe einer von ihm aus der «Eisenbahn-Zeitung» zusammengestellten, leider durchaus nicht lückenlosen Tabelle begnügen, (Tabelle 2). Zu dieser sei im einzelnen noch folgendes bemerkt: Erst von Nr. 42 ab (1845) sind 13 Stück gekuppelte Maschinen in Dienst gestellt worden, davon meistens C-Maschinen. 1846 sind dann von Norris die ersten 2 B Maschinen mit Drehgestell in Dienst gestellt worden. Bei der Gewohnheit der damaligen großen Lokomotivfabriken, nach eigenem Muster zu bauen (entsprechend unseren heutigen Kraftwagenfabriken, die ja ausschließlich nach eigenen Konstruktionen bauen) dürften auch diese Norris-Maschinen kaum von der Original-Norris-Bauart abgewichen sein. 1847 baute dann Keßler die letzten acht Breitspurmaschinen, deren letzte (Nr. 66) erst 1848 zur Ablieferung gelangte und von Keßler in Gemeinschaft mit Hartmann & Lindt in Heidelberg gebaut worden war. Insgesamt sind 66 Maschinen und 65 Tender (11 zweiachsige und 54 dreiachsige) in Dienst gestellt worden, die alle mit Ausnahme der drei obengenannten Maschinen von 1854 ab auf Normalspur umgebaut worden sind. Der Umbau selbst, der infolge der Auswechslung wichtiger Teile (Krummachsen usw.) die Lebensdauer namentlich der älteren Lokomotiven nicht unerheblich erhöht haben dürfte, wurde an 43 Maschinen in der Eisenbahnhauptwerkstätte in Karlsruhe, an den übrigen 20 durch Keßlers Maschinenfabrik in Karlsruhe ausgeführt.

Es sei im folgenden noch kurz einer Einrichtung gedacht, die für den Lokomotivbetrieb

der damaligen Zeit nicht unwichtig war. Durch die Einrichtung der sogenannten Fahrpumpen konnten die Lokomotiven nur bei in Umdrehung befindlicher Triebachse speisen. Im Bereitschaftsdienst auf Bahnhöfen führte dies zur Anlage der sogenannten Wasser- oder Pumpengleise. Um diese Anlage zu umgehen, wandte die badische Staatsbahn folgende Einrichtung an: In einem Seiten- oder Heizhausgleis war ein Stück Schienengleis durch ein in festen Lagern ruhendes Räderpaar ersetzt, dessen Lauffläche mit Schienen-Oberkante gleiche Höhe hatte. Die Lokomotive, die ihren Kessel speisen wollte, fuhr mit ihrer Triebachse auf dies Räderpaar, so daß nunmehr die Umdrehung ihrer Triebräder keine Fortbewegung der Maschine, sondern nur eine Rotation des Trag-Räderpaares zur Folge hatte. Die durch die Umdrehung der Triebachse vom Kreuzkopf oder Exzenter betätigte Speisepumpe konnte nunmehr den Kessel speisen, ohne daß die Lokomotive eine Fortbewegung auszuführen brauchte. Durch Einführung der selbständigen Dampfpumpen ward die eben beschriebene Einrichtung überflüssig.

An dieser Stelle danken wir der Generaldirektion der Großherzoglichen Badischen Staatsbahnen für die freundliche Durchsicht und Ergänzung dieses Aufsatzes

Zum Schlusse möchte Verfasser nicht unterlassen, jeden freundlichen Leser dieser Zeilen zu bitten, Material, das ihm noch über diesen kleinen, aber interessanten Abschnitt der Geschichte des Lokomotivbaues zur Verfügung steht, an diesem Orte zu veröffentlichen. Wie verschiedene, in dieser Zeitschrift erschienene Zusammenstellungen der ersten Lokomotiven der ältesten mitteleuropäischen Bahnen zeigen, ist ja auf diesem Gebiet schon sehr viel wertvolles Material verloren gegangen, oder bisher noch ganz unzulänglich geblieben, so daß jetzt jeder Beitrag nur dankbar zu begrüßen ist.

## BÜCHERSCHAU.

### Der praktische Lokomotivbeamte I. Teil.

Die Lokomotive. Insbesondere Kessel mit Ausrüstung. 3. neu bearbeitete und erweiterte Auflage mit 143 Abbildungen auf 278 Textseiten im Formate  $12\frac{1}{2} \times 18\frac{1}{2}$  cm, nebst beigehefteten 21 Tafeln verschiedener Formate bis zu  $28 \times 48$  cm, gemeinverständlich dargestellt von Dr. Ing. Heumann, Regierungsbaumeister im kgl. Eisenbahn-Zentralamt zu Berlin. Verlag von Kurt Amthor, Berlin C 2, Burgstraße 30. Preis gebunden 4 Mark = 4.80 K.

Die vorliegende 3. Auflage stellt eine völlige Neubearbeitung der zweiten, von uns bereits besprochenen her. Sie umfaßt im Gegensatz zu den beiden früheren die ganze Lokomotive, ausgenommen Bremsen und Steuerungen, welche in je einem besonderen Bande vereinigt sind. Obwohl das Buch für die Anwärtler zur

Lokomotivführerprüfung vor allen bestimmt ist und als solches wohl geschätzt wird, wie die bisherigen 3 Auflagen beweisen, hat der Verfasser dennoch mit vielem Geschick auch strengeren Anforderungen entsprochen. Wir begrüßen zunächst eine kurze geschichtliche Einleitung mit dem Bilde der Rocket.\*

In der Einteilung der Lokomotiven wird die Dreizylinderlokomotive garnicht erwähnt, obzwar noch genug (220) Verbund- und etwa 50 Drillinglokomotiven im Betrieb stehen. Auch die Bezeichnung Vierzylinder-Zwillingsverbundlokomotive ist wenig geläufig und nicht einwandfrei, da eine Vierzylinder-Verbundlokomotive mit weniger Worten besser verständlich ist und auch die Malletlokomotive in dieser Bezeichnung gedeckt erscheint. Die Verschublokomotiven haben geradezu in erdrückender Zahl keine Laufachsen, ausgenommen die preuß. St.-B., wo aber auch 2 Laufachsen nicht vorkommen. Den Hauptinhalt bildet wie erwähnt der Kessel mit Zubehör, von welchem die grundlegenden Begriffe wie Verdampfung,

\* Die Aussprachenbezeichnung ist verfehlt, zum Beispiel George Stephenson (Djordj Stifensinn) wird niemand so aussprechen.



Ueberhitzung, Heiz- und Rostfläche sowie Feueranfachung gut entwickelt sind. Die konstruktiven Einzelheiten sind gut dargestellt, ebenso die Rauchverzehrer von Marcotty und Staby und ganz besonders die Armaturen, wobei auch auf deren richtige Handhabung hingewiesen erscheint. Im Abschnitt Triebwerk finden wir Dampfzylinder, Stopfbüchsen und Treib- sowie Kuppelstangen. Unter den Zentralschmierapparaten finden wir auch die Pumpe von Friedmann. Die Pyrometer sind mit den gebräuchlichsten Arten vertreten. Von den Sandstreuern sind nur die mit Druckluft betätigten beschrieben, dagegen fehlt unter den Geschwindigkeitsmessern gerade der verbreitetste jener von Haußhälter, Rahmen und Untergestell sind durch gute Abbildungen recht anschaulich dargestellt. Im Abschnitt Tender wird erwähnt, daß Tender von mehr als 15 m<sup>3</sup> Wasserinhalt 4 Achsen erhalten, was

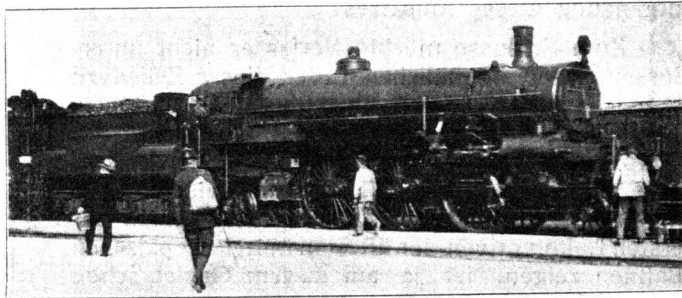
jedoch nur für die älteren preußischen Tender zutrifft. In Oesterreich baut man 3 achsige bis zu 17 m<sup>3</sup>, in Italien 20 m<sup>3</sup>, in Belgien und Frankreich noch mehr bis zu 26 m<sup>3</sup>. Leider stellt die Tafel XXI noch die ältere Ausführung mit Drehgestellrahmen aus Blech dar, der gegenüber die neuere amerikanische Bauart vorgezogen wird, die in einer einer Textabbildung dargestellt ist. Bei den meist sehr schön gehaltenen Tafeln wäre die Rahmenzeichnung der 1 C Tenderlokomotive (nicht 1-6) durch Kreuz- und Grundriß zu ergänzen, wo hingegen die B + B Malletlokomotive, die schon 20 Jahre alt ist, füglich entfallen hätte können, zu Gunsten einer modernen D Heißdampf-güterzuglokomotive der kgl. preuß. St.-B. Immerhin kann das Buch für seinen Zweck recht gut empfohlen werden, da es bei einer späteren Auflage nach Beseitigung dieser kleinen Mängel noch brauchbarer sein dürfte.

## ALLGEMEINES.

### Neue Wagenbauarten der k. k. österr. St.-B.

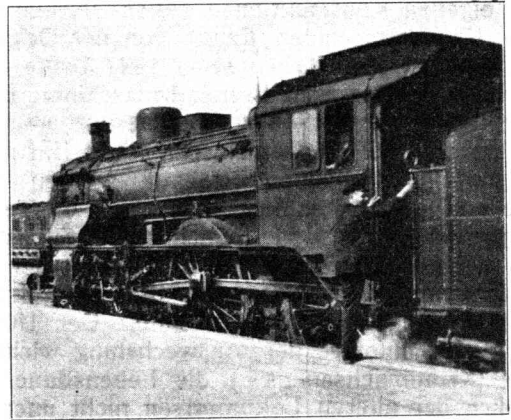
An solchen gelangten bei den österreichischen Staatsbahnen seit dem Jahre 1908 u. a. zur Einführung: Vierachsige Schnellzugswagen mit 13.5 m Drehzapfenentfernung (bisher 12.5 m), neuartigen wiegenlosen Drehgestellen und nur drei Plätzen auf jeder Sitzbank in der II. Klasse und zwei Plätzen auf jeder Sitzbank in der I. Klasse; die

achsige Wassertransportwagen (schmalspurig) mit 15 t Ladegewicht, bestimmt für Süßwassersendungen in Istrien mit kofferartiger Form des Wasserbehälters, wodurch eine tiefere Schwerpunktlage und somit ruhigerer sicherer Gang der Wagen erzielt wird.



1 C 2 Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglok. Bauart Gölsdorf, Reihe 310 der k. k. österr. St.-B.

Aufgenommen im Bahnhofe Linz von Hugo Graf Henckel von Donnersmarck.



2 B Heißdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotive, Reihe S<sub>6</sub> der kgl. preuß. St.-B.

Aufgenommen in Berlin, Schl. B. von Hugo Graf Henckel von Donnersmarck.

I. Klasse besitzt aufklappbare Rücklehnen zur Herstellung von Liegestellen. Die III. Klasse weist gleichfalls eine verminderte Sitzplatzanzahl auf; ferner vierachsige Dienstwagen, bestimmt für den Verkehr ins Ausland, mit großem Fassungsraum (wodurch die Mitführung von Beiwagen erspart wird) und zwei abschließbaren Zollabteilen; außerdem sind von neuen Bauarten zu erwähnen: Zweiachsige Kohlenselbstentladewagen System Nesselndorf, ganz aus Eisen, unter ausgebreiteter Verwendung von Preßblechen, mit 20 t Ladegewicht und Einrichtungen zur selbsttätigen Entladung nach beiden Seiten des Wagens. Diese Gattung wurde für den Kohlenverkehr von Ostrau nach Wien (Nordbahnhof) gebaut. Milchtransportwagen mit 15 t anstatt mit 10 t Ladegewicht und entsprechenden Lüftungsvorrichtungen. Die Wagen sind für die Einstellung in Personenzüge geeignet und mit Dampfheizung und Vakuumbremse ausgerüstet; endlich drei-

Wegen der Lohnbewegung im Buchdrucker-gewerbe kann das diesjährige Inhaltsverzeichnis erst mit einem der nächsten Hefte erscheinen.

## DIE LOKOMOTIVE

ist zu beziehen:

Oesterreich: vom Verlage u. Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21, Postsparkassenkonto 27722. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin SW. 11, Königgrätzerstraße 31.

Schweiz: Rascher & Cie., Meyer & Zellers' Nachfolger, Buchhandlung Zürich, 1., Rathauskai 20, Unter den Bögen.

Großbritannien und Kolonien: Die 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 Stefan.

Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Favoritenstraße 21.

Buchdruckerei: J. & M. Wassertrüding, Wien, VII. Richterstraße 4. Bildstöcke von Patzell & Co. Wien, VIII., Lerchenfelderstraße 125.

# DIE LOKOMOTIVE

≡ Illustrierte Monats-Fachzeitschrift für Eisenbahntechniker. ≡

Erscheint am 20. eines jeden Monats.

Bezugspreis für 1/2 Jahr K 3.60 = Mk. 3.60 = Frchs 5.— = 4 sh = 1 s.

Einzelnes Heft: K 1.— = 1 Mk. = 1,20 Frchs = 10 d = 20 Cents.

Herausgeber: A. Berg. — Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV., Luisengasse 13. (Fernsprecher 4675.)

10. Jahrgang.

Jänner 1913.

Heft 1.

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

## INHALTS-VERZEICHNIS.

Ueber die wirtschaftlichsten Geschwindigkeiten einiger Güterzuglokomotiven für Gebirgsstrecken.

Angaben über die Hauptabmessungen zweier älterer D und einer neueren E Lokomotive, deren Leistungsfähigkeit und kritischen Geschwindigkeit. Diagramme der Versuchsfahrten zur Ermittlung der wirtschaftlichsten Fahrgeschwindigkeit mit Angabe der Jahresbetriebskosten. — Mit 5 graphischen Darstellungen und 2 Tabellen. Seite 1—9.

Die ersten amerikanischen 2 C 1 Pacific-Schnellzugs-Lokomotiven mit breiter Feuerbüchse.

Beschreibung mit Angabe der Hauptabmessungen der im Jahre 1902 gebauten 2 C 1 Lokomotiven für die Missouri Pacific sowie die Chesapeake und Ohio Bahn. Mit 2 photographischen Ansichten und 1 Typenblatt. — Seite 9—13.

Englische 2 A 1 Schnellzugslokomotiven (Bogie Singles) I.

Angaben über die Konstruktionsgrundlagen, ihre Erfolge und Verbreitung in England. Beschreibung und Abbildung von 4 Typen mit Angabe der Hauptabmessungen, Probefahrten und Verbrauchs-Ziffern. — Seite 13—20.

2 B 1 Atlantictype der Sudan-Staatsbahn.

Beschreibung und Abbildung der für 1067 mm Spurweite in England gebauten schweren Schnellzuglokomotiven mit vierachsigen Tender. — Seite 20—21.

### Bücherschau.

Hammer G. Die Entwicklung des Lokomotivparkes bei den preuß.-hess. Staats-Eisenbahnen. Seite 21. — Kagerer F. Maschinentechnisches Lexikon. Seite 22. — Festschrift der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann. Seite 22. — Roeder C. Die Fortschritte im Bau der elektrischen Lokomotiven. Seite 22. — Hamburger A. Der gewerbliche Rechtsschutz in Oesterreich. Seite 23. — Polsters Kohlenjahrbuch 1913.

### Allgemeines.

Personalnachrichten. Seite 23. — Eisenbahnmuseum. Seite 23. — Investitionen auf den Nordbahnlinsen. Seite 23. — Voranschlag der k. k. österr. Staatsbahnen für 1913. Seite 24. — Neue Gruppe Ansichtskarten. Seite 24.

## Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H.

### Cassel-Wilhelmshöhe.

# Ueber 19.000 Heißdampflokomotiven

## mit Ueberhitzer Patent W. Schmidt

# für über 370 Bahnverwaltungen

## im Betriebe und Bau befindlich.

Broschüren in Deutsch, Englisch, Französisch und Russisch.

Patente in allen Industriestaaten.

Bei Anfragen bitten wir auf die „Lokomotive“ Bezug zu nehmen.

# Lokomotivfabrik Krauss & Comp.

Aktiengesellschaft

München ■ Linz a. d. D.

liefert:

## Lokomotiven

### für Dampf- und elektrischen Betrieb

in jeder Größe und Bauart für Adhäsions-  
und Zahnradbetrieb, für Haupt-, Klein-  
und Straßenbahnen, Forstbetriebe, Industrie-  
bahnen, Bauunternehmungen und für rauch-  
losen Stollenbetrieb.

Josefsthaller Gummfabrik, Wien IX/4

**Erstklassiges Dichtungsmaterial**  
» für höchste Beanspruchung «

in Platten, Ringen, Mannlochband etc.

Insbesondere für Dampf bis zu den höchsten Spannungen und  
Temperaturen sowie überhitzten Dampf geeignet



Prospekte und Muster kostenlos

Bei den staatlichen und Privatbahnen des In-  
: und Auslandes seit Jahren in Verwendung :

Erzeugung sämtlicher technischer Gummiartikel für den  
Eisenbahnbetrieb

# Speisewasser-Vorwärmer

Patentiert in allen  
Kulturstaaten.

## für Lokomotiven

Patentiert in allen  
Kulturstaaten.

### System Caille-Potonié.

Wirksamstes Mittel z. Erhöhung d. Leistungsfähigkeit d. Loko-  
motivkessel u. deren Schonung, m. Kohlenersparnis v. 15—20%

Bei vielen Eisenbahnen bereits im Gebrauch oder vor Einführung stehend.

Beschreibung und Wirkungsweise siehe „Die Lokomotive“, Jahrg. 1911, Seite 101 mit 2 Abb.  
Einrichtung für die Südbahn „ „ „ „ 1912, „ 145 „ 5 „

## L. Huffer & Co., Paris, Avenue du Coq 5.