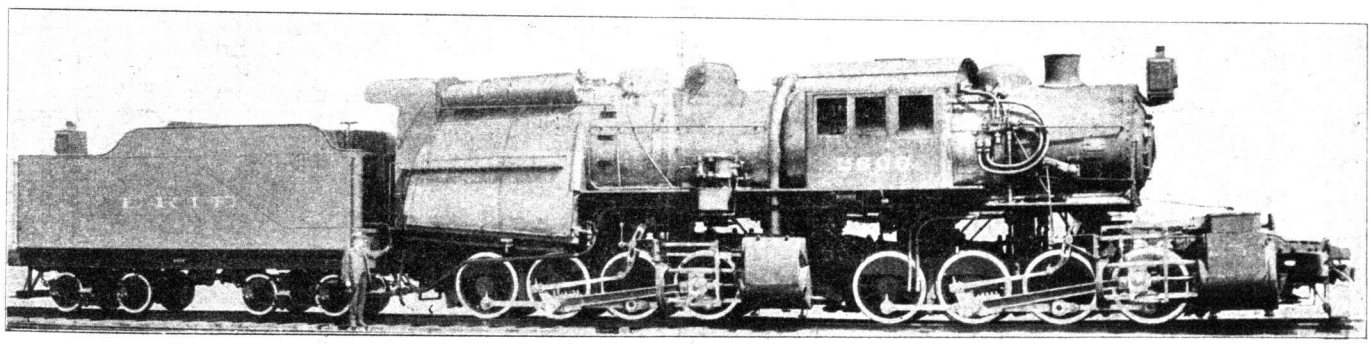
Die Lokomotive

Illustrierte Monatsfachzeitschrift
für Eisenbahntechniker



4. Jahrgang 1907

(Jänner bis Dezember)

Mit 214 Abbildungen auf 244 Seiten Text

Redaktion: Ingenieure Ernst Prossy und Hans Steffan

Wien, Berlin, Zürich

Zeitschriftenverlagsanstalt
A. Berg
Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5 — Fernsprecher 4675

Inhaltsverzeichnis.

Die mit * bezeichneten Artikel sind illustriert. — Das Inhaltsverzeichnis der Literatur befindet sich auf Seite 243.

Abtsche Zahnradbahnen 222, 235
*Abtsches Zahntriebwerk 196
*Achsenanordnung nach Gölsdorf 207
*Aeltere mitteldeutsche Lokomotiven (mit 8 Abb.) 25, 50
*Alte Güterzuglokomotive der Schweizer Nordostbahn 113
Amerikanische Eisenbahnen im Jahre 1905 19
Amerikanische Eisenbahnen im letzten Jahrzehnt 77
*Anfahrschieber, Bauart Dultz 167
Anlagekapital und Leistungen der ungarischen St.-B. in den Jahren 1896 und 1906 118
*Argentinien, Speisewagen der Central Cordoba Bahn 56
Arlberg, Bremsversuche 142
Aufträge für die österr. Lokomotivfabriken 57, 242
Ausbildung der österreichischen Eisenbahntechniker 20
*Ausgemusterte Lokomotivtypen der k. k. St.-B.
*Ausstellung zu Mailand (mit 36 Abb.) 1, 106, 205

Badische St.-B. Probefahrten mit 3/6 gek. Lok. 223
Baldwins 30.000. Lokomotive 77
Baldwin-Werke 43, 58
*Bayrische Staatseisenbahnen, Dampfmotorwagen 41
*Bebra—Hanauer-Eisenbahn, 2/3 gek. Schnellzugslokomotive 52
Beitrag zur Lokomotivgeschichte 236
*Belfast and Northern Countys Ry., 3/4 gek. Tenderlokomotive 115
*Belgische Staatsbahnen, Schnellzugslokomotive 176
Bergbahn mit wagrechten Reibrädern 38
*Berliner Stadtbahn 75
*Berliner Verkehrsmuseum, Lokomotiven im (mit 4 Abb.) 18, 171
Beschickvorrichtung für Lokomotivfeuerbüchsen 19
Bestellungen von Eisenbahnmaterial für die rumänischen St.-B. 37
Bestellungen von französischen Lokomotiven im Ausland 143
Bestellung von Lokomotiven der österr. St.-B. 118, 202

*Caledonian-Bahn, Schnellzugslokomotive 176
*Central Cordoba Eisenbahn, Speisewagen 56
*Clench, Ueberhitzer 136, 145
*Cleveland Cincinati Ry., Schnellzuglokomotive 139
*Crampton-Lokomotiven auf deutschen Eisenbahnen 51
*Crawford, Ueberhitzer 145

Dampfmotorwagen, Betriebsergebnisse 95
*Dampfmotorwagen der Bayrischen Staatseisenbahnen 41
Dampfmotorwagen der Maschinenfabrik Esslingen, Betriebsergebnisse 73
*Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau (mit 6 Abb.) 11, 47, 233
Deutsche Lokomotivlieferungen nach Tunis 114, 145
*Draisinen, Brennabor- 179
*Dreizylinder-Verbund-Lokomotive der Oe. N.-W.-B. 98
*Dreizylinder-Verbund-Lokomotiven der Schweiz. Bundesbahnen (mit 5 Abb.) 88
Drillingslokomotiven 191
*Dultz'scher Anfahrschieber 167
Durchschlag des Tauern-Tunnels 163

Einführung des elektrischen Betriebes auf den St.-B. 78
*Einheitlichkeit der Zug- und Stossvorrichtungen 199
Einmännige Bedienung kleiner Motorfahrzeuge 161
Einrichtung der alten Giovilinie für den elektrischen Betrieb 36
*Einrichtung zur Verhütung der Ablagerung des zur Kesselsteinbildung Anlass gebenden Niederschlages 136
Ein- und zweistufige Dampfdehnung bei Heissdampflokomotiven 187
Elektrischer Bahnbetrieb in Norwegen 76
*Elektrische Bahn Wien—Baden, Motorwagen (mit 6 Abb.) 81
Elektrischer Betrieb auf den Alpenbahnen 35
Elektrischer Betrieb auf der Wiener Staatsbahn (mit 6 Abb.) 121, 157
Elektrischer Betrieb auf einer schwedischen Staatsbahnstrecke 36
Elektrischer Betrieb auf einer Teilstrecke der Pennsylvaniabahn 35
Elektrische Lokomotiven im Simplon-Tunnel 224
Elektrisierung der Salzkammergutbahnen 204
*Elisabeth-Westbahn, Serie 12 und 33 168, 169
Elsässer Maschinenbau-Gesellschaft 106
*Elsass-Lothringen 3/7 gek. Tenderlokomotive 108
Erfahrungen mit dem elektrischen Betrieb auf Vollbahnen 75
Ergebnisse der Motorwagenkonkurrenz auf der Wiener Staatsbahn 17, 55, 90
*Eriebahn, Mallet Verbund-Lokomotive (mit 3 Abb.) 185
*Erste deutsche Verbund-Lokomotive 172
*Erste Pacific-Schnellzuglokomotive Europas 147
Esslingen, Dampfmotorwagen 73

Fahrbetriebsmittelbestellung der Staatsbahnverwaltung 78
Fahrbetriebsmittel der ungarischen Staatsbahnen 77
Fahrmaterialanschaffung der franz. Westbahn 78
Floridsdorfer Lokomotivfabrik 70
Fortschritte in der Anordnung des Schmidt-Ueberhitzers 175
*Frankfurt-Hanauer Eisenbahn, 1/3 gek. Schnellzugslokomotive 52
*Frankfurt-Hanauer Eisenbahn, 2/3 gek. Lokomotive für gemischten Dienst 53
Französische Lokomotivbestellungen 143

*Gebirgs-Schnellzug-Verbund-Lokomotive System Mallet der königl. ungar. Staatseisenbahnen 21
*Gehre-Ueberhitzer 47
Geschwindigkeiten der Lokomotiven der österr. Staatsbahnen 2
*Gölsdorf'sche Achsenanordnung 207
*Gölsdorfscher Kesselsteinabscheider 136
*Gotthardbahn, Vierzylinder-Heissdampflokomotive 133
Grafenstaden, Lokomotivfabrik 106
*Great Eastern-Bahn, Schnellzuglokomotive 192
*Grösste Lokomotive der Welt (mit 3 Abb.) 185
*Grosse Kuppelstange der Lokomotive Serie 280 219
*Grosse Westbahn (England) 2-II gekuppelte Schnellzuglokomotive 138
Grosse Westbahn-Schnellzuglokomotiven 164
*Grundrohr für die Wasserrohrfeuerbüchse System Brotan 64
*Güterzuglokomotive Serie 60 mit Dampftrockner 225

*Hannoversche 5000. Lokomotive (mit 3 Abb.) 104
Hannoversche Maschinenbau-Aktiengesellschaft 2
Hedschasbahn 16
Heissdampf-Drillings-Lokomotiven 191
*Heissdampf-Güterzuglokomotive der Gotthardbahn (mit 5 Abb.) 133
Heissdampflokomotiven Bauart Schmidt 118
Heissdampflokomotiven der böhm. Nordbahn, Betriebsergebnisse 170

Heissdampflokomotiven mit ein- und zweistufiger Dampfdehnung 187
*Heissdampf-Verbund-Personenzuglokomotive Serie 329 der k. k. österr. St.-B. 101
*Heissdampf-Tender Lokomotive, 5/5 gek., der preuss. Staatsbahnen 205
*Heissdampf-Tender-Lokomotive, Leistungsschaulinien 210
*Heizhaus am Wiener Westbahnhof 55
Henschelsche 8000. Lokomotive 76
*Hessische Ludwigsbahn, 1/3 gek. Schnellzuglokomotive 26
*Hessische Ludwigsbahn, 3/3 gek. Personenzuglokomotive 27
*Hessische Ludwigsbahn, 2/3 gek. Lokomotive für gemischten Dienst 29

*Illustration zur Einheitlichkeit der Zug- und Stossvorrichtungen im deutschen Eisenbahnwesen 199
*Indikator-Diagramme an Heissdampf-Zwillingslokomotiven 215
*Indikator-Diagramme an Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven 109, 111
Investitionen der K. F. N.-B. 19
Investitionen der Kaschau-Oderberger Bahn 59
Investitionen der österreichischen St.-B. 224
Investitionsprogramm der Buschtierader Bahn 58
*Italienische Staatsbahnen, 3/5 gek. Vierzylinder-Verbund-Lokomotive (mit 4 Abb.) 43

Jahresleistung 1906 der niederösterreichischen Lokomotivfabriken 178
Japan. Lokomotivbestellungen u. Eisenbahnen 182, 183
Jubiläum der Südbahnstrecke Wien—Triest 163

*Kesselsteinabscheider Patent Gölsdorf 136
Kleine Nachrichten von den italienischen Eisenbahnen 119, 184
*Klose-Ueberhitzer 49
*Kobelrauchfang, Patent Rihosek 156
*Köln-Mindener Bahn, 2/3 gek. Schnellzuglokomotiven 28
*Köln-Mindener Bahn „Borussia“ 171
*Kolbenschieber Bauart Schmidt 208
Kosten des Werkstättenbetriebes der ung. Staatsbahnen im Jahre 1905 18
*Kritische Betrachtungen über das Zucken der Lokomotive und die zur Berechnung des Zuckweges dienenden Formeln (mit 4 Abb.) 149, 221
*Kuhnscher Dampftrockner 47
*Kupplungsverhältnis, Bezeichnung 49
Kurse für Lokomotivführer an der k. k. techn. Hochschule in Wien 85

*Lancashire und Yorkshire Bahn, Ueberhitzer 48
Lange Lokomotivfahrt auf österreichischen Eisenbahnen 232
Leistungsproben der Serie 329 223
*Leistungsschaulinien der 5/5 gek. Heissdampflokomotive der preuss. St.-B. 216
*Lentzsche Ventilsteuerung, Lokomotiven mit solcher (mit 14 Abb.) 1
Lieferung von Lokomotiven und Eisenbahnwagen in Nordamerika 58
Lösche, Verwertung der Rauchkammer- 241
*Löw-Ueberhitzer 48
Lokomotivbeschaffung der preuss. St.-B. 118
Lokomotivbestellungen der grossen französischen Eisenbahngesellschaften 184
Lokomotivbestellungen der K. F. N.-B. 37, 223
Lokomotivbestellungen der k. k. österr. St.-B. 118, 202
Lokomotivbestellungen der preussischen St.-B. 142
*Lokomotiven der Mailänder Ausstellung (mit 36 Abb.) 1, 106, 205
Lokomotiven der verstaatlichten K. F. N.-B. 118
*Lokomotiven im Berliner Verkehrsmuseum (mit 4 Abb.) 171
*Lokomotiven mit Brotan-Kesseln (mit 22 Abb.) 61, 73
Lokomotiven- und Schienenlieferungen für Serbien 58
Lokomotiven- und Waggonbeschaffung für die belgischen St.-B. 184
Lokomotivfabriken, Aufträge für die österreichischen 57
Lokomotivfabrik Hannover 2
Lokomotivfabrik Maffei 133
Lokomotivfabrik vormals Schwartzkopff in Wildau 205
Lokomotivfabrik Wiener-Neustadt 183
Lokomotivfabrik Wien-Floridsdorf 70
Lokomotivfabrik Winterthur 88
Lokomotivführerkurse an der k. k. techn. Hochschule in Wien 85
*Lokomotivwerkstätte in Opladen 174
*Luftdruckkammer 33

Maffei, Lokomotivfabrik 133
*Mailänder Ausstellung (mit 36 Abb.) 1, 106, 205
*Main-Neckar-Bahn, 2/3 gek. Schnellzuglokomotive 27
*Main-Neckar-Bahn, 3/3 gek. Güterzuglokomotive 29
*Mallet-Lokomotive der königl. ungar. Staatseisenbahnen 21
*Mallet-Verbund-Lokomotive der Eriebahn (mit 3 Abb.) 185
*Mariazeller Landesbahn 193, 220
Maschinenfabrik Vulkan 165
Mechanische Beschickvorrichtung für Lokomotivfeuerbüchsen 19
*Mitteldeutsche Lokomotiven (mit 8 Abb.) 25, 50
Motorwagenbetrieb auf den böhmischen Lokalbahnen 31
Motorwagen der elektrischen Bahn Wien-Baden (mit 6 Abb.) 81
Motorwagenkonkurrenz auf der Wiener Stadtbahn 17, 55, 93
Motorwagen mit Akkumulatoren 162
Motorwagenverkehr auf der Landesbahn St. Pölten-Mariazell-Gusswerk 97
Motorwagenverkehr in Ungarn 35
Mutige Tat eines Lokomotivführers 182

*Nassauische Eisenbahn, 1/3 gek. Schnellzuglokomotive 26
Neue Eisenbahnvorlagen 38
Neue Wagen- und Lokomotivanschaffungen in den Vereinigten Staaten 143
*Neue Zahnradlokomotiven von A. Borsig (mit 13 Abb.) 194
Niederösterreichische Lokomotivfabriken im Jahre 1906 178
Nordbahn, Lokomotivbestellungen 19, 37, 223
Nordbahn, Verkehrsleistung 182

Oberbauerneuerung auf den österreichischen Staatsbahnen 37
Oberbauverstärkung bei den österr. Staatsbahnen 162
Oesterr. Staatsbahnen, Geschwindigkeit der Lok. 2
*Opladen, Lokomotivwerkstätte 174

*Pacific-Schnellzuglokomotive, erste von Europa 147
*Paris-Orléans-Bahn, 3/6 gek. Vierzylinder-Verbund-Lokomotive 147
*Paris-Orléans-Bahn, 4/5 gek. Vierzylinder-Verbund-Lokomotive 231
Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, neuer Oberbau 224
Patentlisten 20, 44, 60, 80, 100, 120, 144, 184, 204, 224, 244
*Portugal, Zahnradlokomotiven 198
Preussisch-hessische Staatseisenbahnen, Lokomotivbestellungen 20, 142
Preussische Staatsbahnen, Geschwindigkeiten der Lokomotiven 2
*Preussische St.-B., Verbund-Schnellzug-Lokomotiven 165
*Preussische Staatsbahnen, Verbund-Tenderlokomotiven 172
*Preussische Staatsbahnen, Zahnradlokomotiven 194
Probefahrten mit 3/6 gek. Schnellzuglokomotiven der badischen Staatsbahnen 223
Puffing Billy 58

*Ranafier-Ueberhitzer 49
Rauchkammerlösche, Verwertung der 241
*Regulatorbauarten (mit 3 Abb.) 29
*Reichseisenbahnen, Elsass-Lothringen, 3/7 gek. Tender-Lokomotive 108

*Rihosek, Kobelrauchfang 156
*Rohrschieber 45
*Rushton-Regulator 30

*Saitz-Göding 2/3 gek. Verbund-Tenderlokomotive 218
Salzkammergutbahn, Elektrisierung 204
*Schaulinien für die Leistung der Heissdampflokomotive T 16 210
*Schmidtscher Kolbenschieber 208
*Schmidtscher Ueberhitzer, Fortschritte in der Benützung desselben 175
*Schnellfahrten auf den bayrischen Staatseisenbahnen 163
Schnellster Zug Deutschlands 15
*Schnellzuglokomotive der Caledonian-Bahn und der belgischen Staatsbahnen 176
*Schnellzuglokomotive der Cleveland-Cincinati-Ry 139
*Schnellzuglokomotive der Great Eastern Bahn 192
*Schnellzuglokomotive der österreichischen Nordwestbahn 98
*Schnellzuglokomotive der Grossen Westbahn (England) 138
*Schnellzug-Verbundlokomotive, 2/5 gek., mit Ventilsteuerung Patent Lentz (mit 7 Abb.) 4
Schwartzkopff-Lokomotivfabrik 207
*Schweizerische Bundesbahnen, Serie B 3/4 (mit 5 Abb.) 88
Schweizerische Lokomotiven- und Maschinenfabrik 88
*Schweizerische Nordostbahn, Güterzuglokomotive 113
Schwerste Personenzuglokomotive der Welt 143
Serbien, Lokomotiv- und Schienenlieferungen 58
*Serie 4 der k. k. österr. Staatsbahnen, mit Brotan-Kessel 66
*Serie 12 der k. k. österr. Staatsbahnen 168
*Serie 33 der k. k. österr. Staatsbahnen 169
*Serie 47 der k. k. österr. Staatsbahnen, mit Brotan-Kessel 62
*Serie 60 der k. k. österr. Staatsbahnen 146, 225
*Serie 110 der k. k. österr. Staatsbahnen 220
*Serie 112 der k. k. österr. Staatsbahnen 153
*Serie 174 der k. k. österr. Staatsbahnen 71
*Serie 280 der k. k. österr. Staatsbahnen 219
*Serie 329 der k. k. österr. Staatsbahnen 101, 223
Siemens-Schuckert-Werke 81, 87
Simplon-Tunnel, neue elektrische Lokomotiven 224
*Speisewagen der Central Cordoba-Eisenbahn 56
Staats-Maschinenfabrik zu Budapest 21
Stand der Fahrbetriebsmittel der ungarischen St.-B. 118
Stetiners Maschinenbaugesellschaft Vulkan 165
*Steuerungsanordnung bei den Vierzylinder-Verbundlokomotiven 134
*Steuerung Patent Lentz, Lokomotiven mit (mit 14 Abb.) 1
*Strnad, Regulator 30
Strub, Zahnradbahnen mit Schienenbauart 223
*Stütztenderlokomotive der Mariazeller Landesbahn 193

*Tenderlokomotive der Ilseder Hütte 3
*Tenderlokomotive, 2/3 gek., der Lokalbahn Saitz-Göding 218
*Tenderlokomotive für Transvaal 234
*Transandinische Eisenbahn, Zahnradlokomotive 195
Triebwagen der württembergischen St.-B. 97
*T 16, Heissdampf-Tenderlokomotive der preussischen Staatsbahnen (mit 8 Abb.) 205

*Ueberhitzer, Bauart Klose 49
*Ueberhitzer, Bauart v. Löw 48
*Ueberhitzer, Bauart Ranafier 49
*Ueberhitzer der Lancashire u. Yorkshire Eisenbahn 48
*Ueberhitzer, System Crawford-Clench 36 145
*Ueberhitzer von Gehre 47
Uebungsdienst auf Lokomotiven in Baden 16
*Umsteuerung Patent Lentz 9
Umgewehte Kleinbahnzüge 38
Ungarischer Motorwagenverkehr 76
Ungarische Staatsbahnen 18
*Ungarische Staatsbahnen, Gebirgsschnellzug-Verbundlokomotive, System Mallet 22

*Ventilsteuerung, Patent Lentz, Lokomotiven mit (mit 14 Abb.) 1
Verbreitung der Heissdampflokomotiven, Bauart Schmidt 118
Verbreitung der Lokomotiven mit Brotan-Kesseln 201
*Verbundlokomotive, erste in Deutschland 172
*Verbund-Schnellzuglokomotive der Königl. preussischen Staatsbahnen 165
*Verbund-Tenderlokomotive der Königl. preussischen Staatsbahnen 172
*Verbund-Tenderlokomotive der Lokalbahn Saitz—Göding 218
*Verbund-Tenderlokomotive, Serie 112, der k. k. österr. St.-B. (mit 5 Abb.) 153
Vergleichsfahrten mit Motorwagen und Lokomotiven in Ungarn 53
*Verhütung der Kesselsteinbildung 136
Verkehrsleistung der K. F.-N.B. 182
Verkehrs- und Baumuseum zu Berlin 18
*Verstärkte Ausführung der 2/4 gek. Verbund-Schnellzuglokomotive der Königl. preussischen Staatsbahnen (mit 3 Abb.) 165
Verstärkung des Oberbaues bei den österr. St.-B. 162
*Versuchsfahrten mit der Heissdampflokomotive, T. 16 210
*Versuchslokomotive der Wiener Stadtbahn (mit 7 Abb.) 125
Verwertung der Rauchkammerlösche 241
*Vierzylinder-Heissdampf-Güterzuglokomotive der Gotthardbahn (mit 5 Abb.) 133
*Vierzylinder-Heissdampf-Verbundlokomotive, Serie 280, der k. k. österr. St.-B., Zugleistungen 219
*Vierzylinder - Verbund - Güterzuglokomotive der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen 108
*Vierzylinder-Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahnen (mit 4 Abb.) 43
*Vierzylinder-Verbundlokomotiven der Paris—Orleans-Bahn 147, 231
*Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie 110 der k. k. österr. St.-B., Zugleistungen 220
*Vierzylinder-Verbund-Tenderlokomotive der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen 110
Vulkan, Maschinenfabrik 165

Wagenbau, Mitteilungen 56
Wagenbestellungen für die k. k. Staatsbahnen 223
Was die Eisenbahnen alles verbrauchen 19, 77
*Wasserrohrfeuerbüchse, System Brotan, Lokomotiven mit (mit 22 Abb.) 61
Wien—Baden, Motorwagen (mit 6 Abb.) 81
Wiener Lokalbahnen 119
Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik 204, 224
Wiener Stadtbahn, Ergebnisse der Motorwagenkonkurrenz 17, 55, 93
*Wiener Stadtbahn, Elektrischer Betrieb (mit 7 Abb.) 121, 157
*Wiener Stadtbahn, elektrische Versuchslokomotive 126
*Wiener Stadtbahn, Versuchsresultate der Fahrmotoren 130
Wildau, Lokomotivfabrik 205
Winterthur, Lokomotivfabrik 88
Wurmb, Ehrung des Sektionschefs 182

Zahnradbahnen, Bauart Roman Abt 222, 235
Zahnradbahnen mit Schienen, Bauart Strub 223
*Zahnradlokomotiven von A. Borsig (mit 13 Abb.) 194
*Zahntriebwerk, Bauart Abt 196
*Zucken der Lokomotiven, kritische Betrachtungen mit 4 Abb.) 149, 221
Zugleistungen der Serie 110 der k. k. österr. St.-B. 220
*Zugleistungen der Serie 280 der k. k. österr. St.-B. 219
*Zug und Stossvorrichtungen, Illustration zur Einheitlichkeit derselben 199

Buchdruckerei „Industrie" Wien

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. **Jänner 1907.** **Heft 1.**

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Redaktion einzuholen.

INHALT:

Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand. Von Ing. Hans Steffan, Wien. Die Lokomotiven mit Lentzscher Ventilsteuerung. Gebaut von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. G. Egestorff in Linden vor Hannover. Mit 14 Abb. Seite 2. — Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau. Von diplom. Ing. Otto Both, Elbing. Seite 11. — Nochmals der schnellste Zug Deutschlands. Seite 15. — Die Hedschasbahn. Seite 16. — Uebungsdienst auf Lokomotiven in Baden. Seite 16. — Eisenbahnbetrieb. Seite 17. — Allgemeines. Seite 18. — Patentliste. Seite 20.

Vorwort zum 4. Jahrgange.

Unsere Zeitschrift «Die Lokomotive» tritt nunmehr in den 4. Jahrgang. Durch das unermüdliche Streben der Redaktion ist es gelungen, die Zeitschrift auf eine Achtung gebietende Stelle der Fachliteratur zu bringen, so dass unsere Zeitschrift in vieler Beziehung heute zu den führenden auf dem Gebiete des Lokomotivbaues gehört. Im verflossenen Jahre hat sich nicht nur der Umfang um ein Viertel vermehrt, es war auch unser Bestreben, neben zahlreichen guten Abbildungen von Photographien, Zusammenstellungszeichnungen auch viele wertvolle Detailkonstruktionen zu veröffentlichen, deren Wert noch dadurch erhöht wird, dass fast alles Material bisher unveröffentlicht war. Allen Fachzeitschriften der Welt um mehr als ein halbes Jahr voraus, haben wir zuerst einzig und allein ausführliche und reich illustrierte Originalberichte über die Nürnberger und Mailänder Ausstellung veröffentlicht. Daher werden auch unsere Aufsätze von den meisten Zeitschriften in Wort und Bild benützt, leider ohne Quellenangabe. Auch die elektrische Zugförderung haben wir eingehend gewürdigt (Drehstrom-Simplon-Lokomotive und schwedische Einphasenlokomotive). Im 4. Jahrgange wollen wir den österreichischen Lokomotivbau, der seit jeher eine führende Rolle eingenommen, besonders pflegen und in historischen Rückblicken den Lokomotivbestand sämtlicher Bahnen eingehend beschreiben, und richten daher an alle Eisenbahndirektionen und Lokomotivfabriken die ergebenste Bitte, unser Unternehmen, das der vaterländischen Eisenbahnmaschinentechnik gewidmet ist, darin zu unterstützen, damit der österreichische Lokomotivbau seine ihm gebührende hohe Wertschätzung finde.

Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand.

Von Ing. Hans Steffan, Wien.

(Fortsetzung von Seite 225, Jahrg. 1906.)

Die Lokomotiven mit Lentzscher Ventilsteuerung.

Ausgestellt von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. G. Egestorff.

(Nr. 13 und 14 der Zusammenstellung auf Seite 99, Jahrg. 1906.)

Eine der grössten Errungenschaften des Dampfmaschinenbaues sind neben der Einführung des überhitzten Dampfes die Erfindung und stetige Vervollkommnung der Ventilsteuerungen. Die in den 70er Jahren von Sulzer in Winterthur eingeführte Ventilsteuerung hat sich mit ihren zahlreichen Nachkonstruktionen vorherrschend in Mitteleuropa bei allen Stabilmaschinen eingebürgert, während in den angelsächsischen und romanischen Staaten die Rundschieber- (Corliss-) Steuerung das Feld bis in die neueste Zeit behauptete. Alle diese Ventilsteuerungen eigneten sich nur für höchstens 150 Touren p/min, so dass niemand an eine Verwendung für Lokomotiven denken konnte. Auf österreichischem Boden, in der Ersten Brünner Maschinenfabrik, wurde im Jahre 1900 die erste Stabilmaschine mit Ventilsteuerung, System Lentz, mit durchschlagendem Erfolge in Betrieb gesetzt. Die überaus einfache und elegante Konstruktion gestattete minutliche Drehzahlen bis zu 300. Innerhalb kurzer Zeit, bis Ende 1904, wurden etwa 253.000 PS Dampf-

maschinen mit dieser Steuerung ausgeführt, im Jahre 1905 allein etwa 128.000 PS in Auftrag gegeben, darunter die grossen Dampfmaschinen der städtischen Elektrizitätswerke in Wien und Hannover mit über 3300 PS per Maschine. Die Hannoversche Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals G. Egestorff in Linden vor Hannover,*) die im grossen Umfange den Bau von Stabildampfmaschinen betreibt, hat auf Grund ihrer vielseitigen günstigen Erfahrungen mit der Lentz-Steuerung den ersten Versuch gemacht, diese vorzügliche Steuerung für Lokomotiven zu verwenden. Es ist im modernen Dampfmaschinenbetriebe heute schon selbstverständlich, nur mehr mehrstufige Verbundmaschinen für hochüberhitzten Dampf und mit Ventilsteuerungen anzuwenden. Flachschieber sind zu schwerfällig, erfordern viel Reibungsarbeit und verziehen sich leicht, wodurch sie undicht werden. Für Heissdampf sind sie bei hohen Temperaturen unbrauchbar, der an seine Stelle tretende Kolbenschieber neigt entweder zu Undichtheiten oder zum Festbrennen. Die Lokomotive, die immer wirtschaftlicher arbeiten soll, kann daher nur als Heissdampf-Verbundlokomotive diesen Zweck erfüllen unter Anwendung der vollkommensten Steuerung. Das einzige Bedenken,

Zusammenstellung der Betriebs- und Probefahrtsgeschwindigkeiten von Lokomotiven.

1. Der k. k. österr. Staatsbahnen.

Laufende Nummer	Serie	Type alt	Type neu	Treibraddurchmesser in mm	Anzahl der Dampfzylinder	Kolbenhub in mm	Im Betrieb zulässige: Fahrgeschwindigkeit in km St	Im Betrieb zulässige: minutliche Drehzahl	Im Betrieb zulässige: mittlere Kolbengeschwindigkeit in m Sek	Bei der Probefahrt erreichte: Fahrgeschwindigkeit in km St	Bei der Probefahrt erreichte: minutliche Drehzahl	Bei der Probefahrt erreichte: mittlere Kolbengeschwindigkeit	Zulässige Drehzahl nach den technischen Vereinbarungen	Ausgestellt	Beschreibung in der «Lokomotive»: Jahr	Beschreibung in der «Lokomotive»: Seite
1	108	$^2/_5$	4—4—2	2140	4	680	100	248	5·63	140	347	7·85	360	Mailand 1906	04	56
2	110	$^3/_5$	2—6—2	1820	4	720	90	262	6·3	118	350	8·4	310	Mailand 1906	05	177
3	178	$^4/_4$	0—8—0	1140	2	570	50	232	4·4	60	278	5·45	200	Mailand 1906	06	122
4	180	$^5/_5$	0—10—0	1300	2	632	50	204	4·3	62	253	5·35	180	Mailand 1906	04	176
5	280	$^5/_6$	2—10—0	1450	4	720	70	255	6·1	—	—	—	280	Paris 1900	06	89
6	6—206	$^2/_4$	4—4—0	2140	2	680	90	223	5·05	130	322	7·3	320	Paris 1900	04	53
7	30	$^3/_5$	2—6—2	1300	2	632	60	244	5·15	92	370	7·8	260	Paris 1900	—	—
8	170	$^4/_5$	2—8—0	1300	2	632	60	244	5·15	84	342	7·2	260	Paris 1900	04	27
9	229	$^2/_5$	2—6—2	1614	2	720	80	262	6·3	110	360	8·63	260	Paris 1900	04	17
10	185	$^2/_2$	0—4—0	780	2	380	40	272	3·45	65	440	5·56	200	—	04	68
11	186	$^2/_2$	0—4—0	950	2	430	50	279	4·0	75	420	6·0	200	—	05	117

das der Einführung der Lentz-Steuerung entgegenstand, war die Frage der zulässigen minutlichen Drehzahl bei Lokomotiven.

Eine Durchrechnung der verschiedenen Lokomotivgeschwindigkeiten lässt nach beistehender Zusammenstellung erkennen, dass bei den Betriebsgeschwindigkeiten fast niemals die für die Lentz-Steuerung noch gut erprobte zulässige minutliche Drehzahl von 300 überschritten wird; bei Probefahrten allerdings überschritten die von OberbauratGölsdorf konstruierten Lokomotiven der k. k. österr. Staatsbahnen diese Zahl beträchtlich. Selbst bei Geschwindigkeiten von 120 km/St und 2m Treibraddurchmesser ergeben sich erst 319 Umdrehungen.

Die wichtigsten Vorteile der Ventilsteuerung sind:

1. Dampfdichter Abschluss des Steuerorganes, insbesondere bei Heissdampf, da sich die Ventile festhämmern, das heisst ihren Sitz verdichten.

2. Schnellere Eröffnung und Abschluss der Dampfwege, wodurch eine grössere Völligkeit der Diagramme erzielt wird, durch die vergrösserten Einströmquerschnitte wird der Drosselungsverlust verkleinert.

3. Geringe Abnützung der Steuerorgane, Ventile lassen sich jederzeit und an der Lokomotive nachschleifen.

4. Einfachere Schmierung wegen der geringen Reibungsflächen.

5. Als besondere wichtige Eigenart der Lentz-Steuerung der Fortfall der Stopfbüchsen, da sie wegen der Labyrinthdichtung reibungsfrei abdichten.

6. Sicherheit gegen Wasserschläge, da die Steuerventile gleichzeitig als Sicherheitsventile dienen und sich bei Ueberdruck öffnen.

Es bot sich zufällig eine günstige Gelegenheit, zunächst einen Vorversuch mit einer kleineren $^2/_3$-gek. Lokomotive der Ilseder Hütte von folgenden Hauptabmessungen:

Spurweite	780 mm
Zylinderdurchmesser	250 „
Kolbenhub	450 „
Raddurchmesser	900 „
Fester Radstand	1675 „
Gesamtradstand	3200 „
Dampfdruck	11 Atm.
Rostfläche	0·8 m²
Heizfläche des Ueberhitzers	7 „
Gesamtheizfläche, wasserberührt	42·86 „
Kohlenraum	350 „
Wasserraum	1730 l
Leergewicht	12.660 kg
Reibungsgewicht	12.700 „
Dienstgewicht	16.500 „
Zugkraft 0·6 p	2060 „

Diese Lokomotive befand sich im Jahre 1905 bei der genannten Firma in Ausbesserung und war gelegentlich der hiermit verbundenen Kesselrevision ein Pielock-Ueberhitzer von 7 m² Heizfläche in den Kessel eingebaut worden.

Da man die bisher verwendeten alten Flachschieber zu belassen gedachte, wurde der Ueberhitzer verhältnismässig klein gewählt, und zwar so, dass er 270—280° Ueberhitzung im Dom ergeben sollte. Erst als der Kessel fertiggestellt war, wurde beschlossen, diese Lokomotive mit der Lentz-Ventilsteuerung auszurüsten, so dass diese, für hohe Dampftemperaturen geeignete Steuerung im vorliegenden Falle mit einer verhältnismässig geringen Ueberhitzung arbeiten

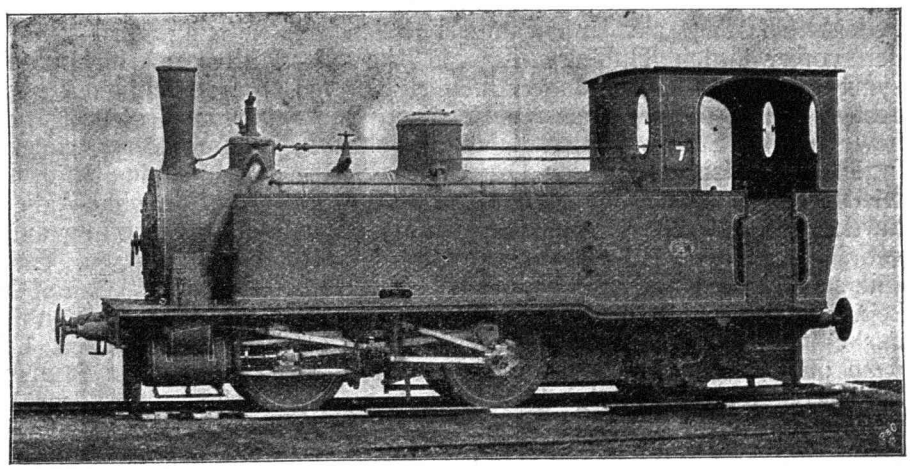


Abb. 31. $^2/_3$-gek. Tenderlokomotive der Ilseder Hütte vor dem Umbau.

musste. Der Umbau der eigentlichen Maschine für Ventilsteuerung vollzog sich sehr leicht; es wurden nur die Zylinder erneuert, wobei mit Rücksicht auf die Verwendung von Heissdampf die wünschenswerte Vergrösserung des Zylinderdurchmessers von 250 mm auf 260 mm leicht ausgeführt werden konnte. Die Zugkraft stieg damit auf 2200 kg, beträgt also $^1/_{5\cdot8}$ des Reibungsgewichtes. Abb. 31 und 32 zeigen die Lokomotive vor und nach dem Umbau. Die Steuerung blieb die alte Allansche Schwingensteuerung, bis auf die Schieberschubstange; diese selbst wurde durch eine Stange mit Hubkurven ersetzt.

Die vier Ventile, und zwar zwei Einlassventile nach der Mitte und zwei Auslassventile nach den Enden zu, sind in einer Reihe hintereinander angeordnet. Sie sind als Doppelsitzventile ausgebildet. Ihre Spindeln besitzen nur die sogenannte Labyrinthdichtung, die, wie die Erfahrung im Dampfmaschinenbau gezeigt hat, bei genauer Arbeit ohne Schwierigkeit vollkommen dicht und gleichzeitig beinahe reibungsfrei ausführbar ist.

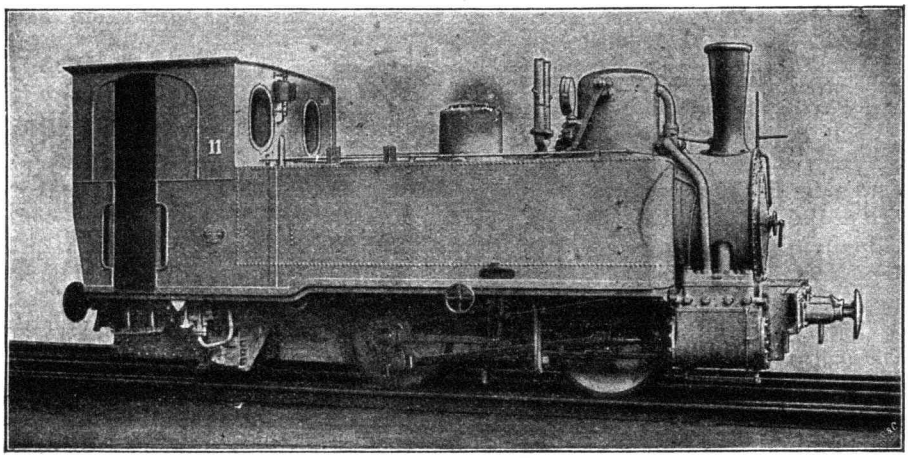


Abb. 32. $^2/_3$-gek. Lokomotive der Ilseder Hütte, umgebaut mit Pielock-Ueberhitzer und Ventilsteuerung, Patent Lentz.

Die Ventile wiegen nur 3·35 kg und sind durch Federn belastet; sie laufen mittels Rollen auf der vorerwähnten Hubkurvenstange, die vier symmetrisch zueinander angeordnete Hubkurven besitzt. Durch die regelmässige Vor- und Rückbewegung der Stange werden die Ventile gehoben, beziehungsweise durch den Druck der Federn wieder geschlossen. Der ganze Mechanismus ist in dem in Abb. 33 dargestellten Kasten untergebracht und arbeitet in einem Raum, in den einerseits kein Dampf, andererseits aber auch kein Staub und Schmutz eintreten kann. An der Seite befinden sich vier Schauluken, die dazu dienen, die Ventile einzuregulieren. Selbst bei höchsten Geschwindigkeiten (die Lokomotive wurde auf dem Werk Interessenten unter einer Umdrehungszahl von 300 vorgeführt) arbeitet die Steuerung absolut ruhig, da die Ventile durch Rollen auf der Hubkurvenstange geführt sind und daher nicht mit Schlag auf ihren Sitz treffen können, sondern sich leicht berührend aufsetzen.

Mit dieser Lokomotive sind im August 1905 eingehende Verbrauchsversuche durchgeführt worden. Diese konnten sich insbesondere auch auf eine genaue Messung des Kohlenverbrauches erstrecken, da die Ilseder Hütte für diese kleinen Lokomotiven als Brennstoff Briketts von ziemlich gleichmässigem Gewicht verwendet. Die Ventillokomotive Nr. 11 fuhr mit einer genau gleichen Schiebernassdampflokomotive Nr. 13 im gleichen Zugdienst, und zwar mit stets ungefähr den gleichen Lasten bei den nämlichen Zügen auf der Strecke Gr. Ilsede-Lengede. Es wurde bei der Ventillokomotive eine Wasserersparnis von 30·6 Prozent und eine Kohlenersparnis von 19·5 Prozent erzielt. Im Dezember, nachdem jede der Lokomotiven inzwischen etwa 17.500 km geleistet hatte, wurde eine Nachprüfung dieser Versuche vorgenommen. Seit August 1905 hatten an der Ventillokomotive keinerlei Ausbesserungen stattgefunden; es war nicht notwendig gewesen, die Steuerung oder den Ueberhitzer auch nur einmal nachzusehen. Die zum Vergleich verwendete Nassdampflokomotive hatte kurz vor dieser Versuchsfahrt 66 neue Rohre erhalten. Sie musste also eine etwas bessere Ausnutzung der Heizgase ergeben, da sich die Rohre der Heissdampflokomotive, bei dem vorhandenen sehr schlechten Speisewasser inzwischen ziemlich stark mit Kesselstein bedeckt hatten. Die Ventillokomotive erzielte 25·2 Prozent Wasserersparnis und 17·5 Prozent Kohlenersparnis, ein Ergebnis, das mit Rücksicht auf die geringe Ueberhitzung von 280° im höchsten Masse befriedigte. Im Betriebe mit nur 25 km/St Fahrgeschwindigkeit und 147 Touren wurde sie doch vor Fertigstellung noch auf 300 Touren erprobt. Durch diese Erfolge ermutigt, geschah der entscheidende Schritt, indem sich die Hannoversche Maschinenbau-Aktiengesellschaft veranlasst sah, diese Steuerung auf ihre berühmte Atlantic-Type zu übertragen. Es war beabsichtigt, mit hochüberhitztem Dampf durch einen Pielock-Ueberhitzer zugleich die Ventilsteuerung auf die schärfste Probe zu stellen. Leider stellten sich die königl. preussischen Staatsbahnen auf die unbewiesene Behauptung, dass Verbundwirkung und Heissdampf sich gegenseitig ausschliessen.

13. $^2/_5$-gek. vierzylindrige Schnellzug-Verbundlokomotive, Bauart der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, mit Ventilsteuerung Patent Lentz.

Von dieser Lokomotivtype besitzt die preussische Staatsbahn bereits 140 Stück. Eine gleiche,

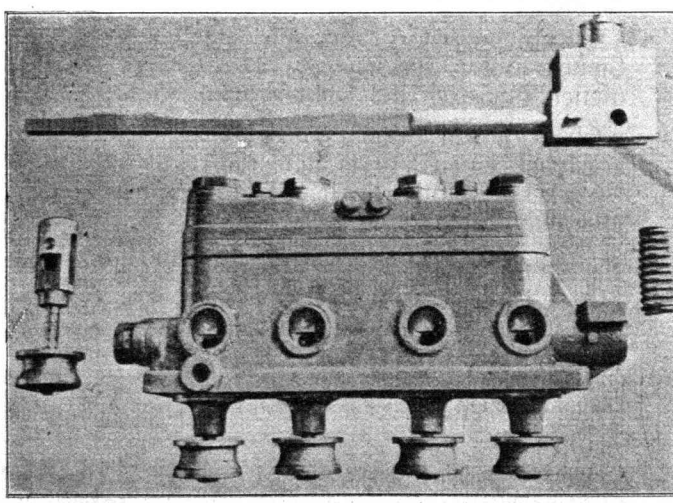


Abb. 33. Einzelteile der Ventilsteuerung, Patent Lentz.

mit Dampfüberhitzer Patent Pielock ausgerüstete Lokomotive wurde von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft im Jahre 1904 in St. Louis ausgestellt und hiebei durch den «Grand Prize» ausgezeichnet.

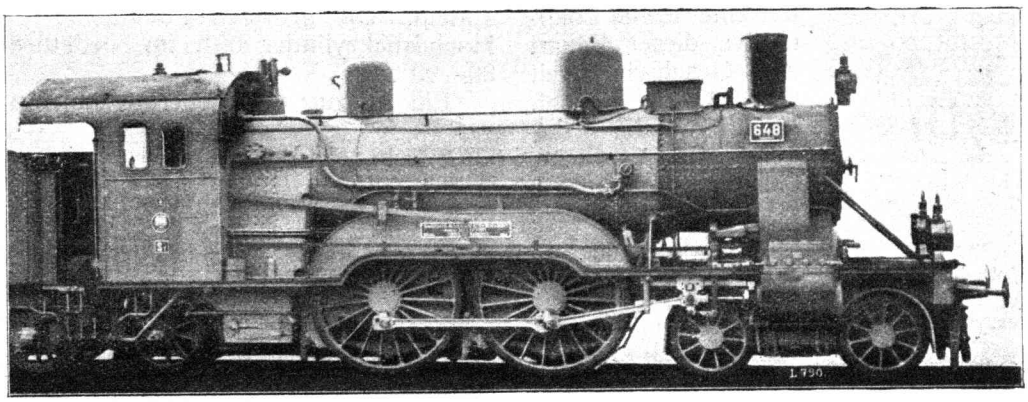


Abb. 34. $^2/_5$-gek. vierzylindrige Schnellzug-Verbundlokomotive, Bauart der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, mit Ventilsteuerung Patent Lentz.

Die Lokomotive Abb. 34 ist die erste normalspurige Lokomotive mit Ventilsteuerung. Die Hauptabmessungen dieser Lokomotive sind folgende:

Zylinderdurchmesser	360/560	mm
Kolbenhub	600	„
Volumsverhältnis	1 : 2·43	„
Treibraddurchmesser	1980	„
Laufraddurchmesser	1000/1100	„
Radstand der Kuppelachsen	2100	„
Radstand des Drehgestells	2000	„
Gesamtradstand	9000	„
Dampfdruck	14	Atm.
Rostfläche	2·7	m^2
Heizfläche in der Feuerkiste	9·9	„
Heizfläche in den Rohren	224·1	„
Gesamtheizfläche, feuerberührt	234	„
Gesamtheizfläche, red. 0·85	200	„
Anzahl der Rohre (mit Rippen nach Serve)	138	Stück
Durchmesser der Rohre aussen	70	mm
Länge zwischen den Rohrwänden	4450	„
Leergewicht	57.600	kg
Betriebsgewicht	62.000	„
Adhäsionsgewicht	30.400	„
Wasserinhalt des Tenders	20	m^3
Kohlenraum des Tenders	6	t
Leergewicht des Tenders	21.700	kg
Dienstgewicht des Tenders	47.700	„

Von den vier Zylindern der Lokomotive sind zwei Hochdruck- und zwei Niederdruckzylinder. Entgegen der bisherigen Ausführung wurden bei dieser Lokomotive die Hochdruckzylinder nach aussen und die Niederdruckzylinder nach innen verlegt, Abb. 35, da sich bei dieser Anordnung ein noch etwas besserer Massenausgleich ergibt. Je ein Hoch- und Niederdruckzylinder bilden mit dem zugehörigen Schieberkasten des Niederdruckzylinders ein Gusstück. Beide Gusstücke ruhen sattelförmig auf dem Rahmen, der vorn als Barrenrahmen ausgeführt ist. In der Mittelachse der Lokomotive sind beide Gusstücke durch Schrauben verbunden. Die Hochdruckzylinder erhielten Ventilsteuerung, Patent Lentz, die Niederdruckzylinder Kolbenschieber. Alle vier Pleuelstangen greifen an einer Treibachse an, und zwar so, dass auf jeder Seite der Lokomotive die Kurbeln des Hochdruckzylinders um 180° gegen die des Niederdruckzylinders versetzt sind, während die Kurbeln der beiden Hochdruck- und der beiden Niederdruckzylinder in Winkeln von 90° zueinander stehen. Es wird hiedurch ein fast vollkommener Ausgleich der hin- und hergehenden Triebwerksmassen erreicht, so dass sich die Lokomotive auch bei den grössten Geschwindigkeiten durch einen äusserst ruhigen Gang auszeichnet. Bei den im Jahre 1905 seitens

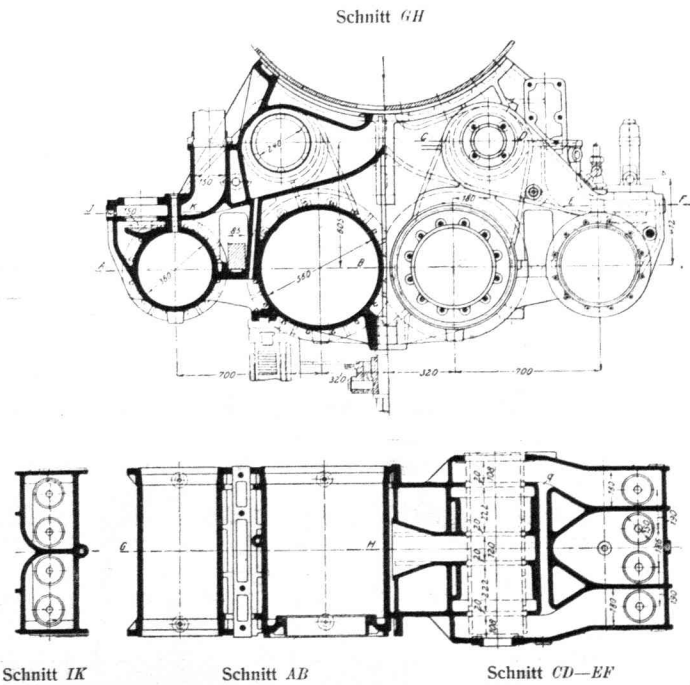


Abb. 35. Zylindersattel der $^2/_5$-gek. vierzylindrigen Schnellzug-Verbundlokomotive, Bauart der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, mit Ventilsteuerung Patent Lentz.

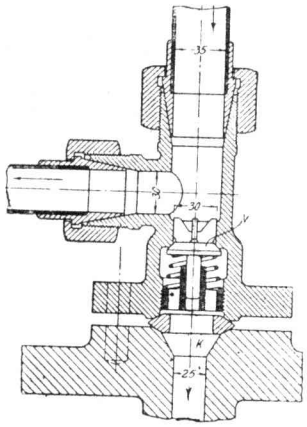


Abb. 36. Rückschlagventil der Anfahrleitung, in Mitte Hochdruckzylinder.

der preussischen Staatsbahn auf der Strecke Hannover—Spandau vorgenommenen Schnellfahrtversuchen wurde mit einer leeren Lokomotive dieser Bauart eine Geschwindigkeit von 143 km erreicht. Nach Angabe des Leiters der Versuche, Geh. Baurat Leitzmann, lief die Lokomotive bei dieser hohen Geschwindigkeit noch so ruhig, dass die Geschwindigkeit unbedenklich hätte weiter gesteigert werden können.

Die Steuerung der Lokomotive ist eine Heusingersche Kulissensteuerung, Patent von Borries, wobei jedes Schieberpaar einer Maschinenseite durch nur ein einziges Exzenter und zwei Voreilhebel betätigt und die Bewegung von dem einen Innenzylinder auf den benachbarten Aussenzylinder durch Uebersetzungshebel übertragen wird. Im Grundgedanken ist die Steuerung gegenüber der bisherigen Bauart dieser Lokomotivgattung unverändert geblieben, nur ist an Stelle der Schieberstange des Hochdruckzylinders eine Stange mit Hubkurven zur Betätigung der Ventile angehängt. Einzelne Abmessungen der Steuerung haben sich naturgemäss geändert, weil, wie oben erwähnt, die Niederdruckzylinder zwischen die Rahmen verlegt wurden. Durch geeignete Bemessung der Uebertragungshebel sind die Steuerungen der Hoch- und Niederdruckzylinder so gegeneinander versetzt worden, dass einer Füllung des Hochdruckzylinders von 40 % eine Füllung des Niederdruckzylinders von 74 % entspricht. Die grössten Füllungen betragen im Hochdruckzylinder 68 %, im Niederdruckzylinder 89—90 %.

Ein Auszug der Steuerungsablehrung*) zeigt

*) Siehe: Metzeltin, Lokomotiven mit Ventilsteuerung, gebaut von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1906, Seite 637.

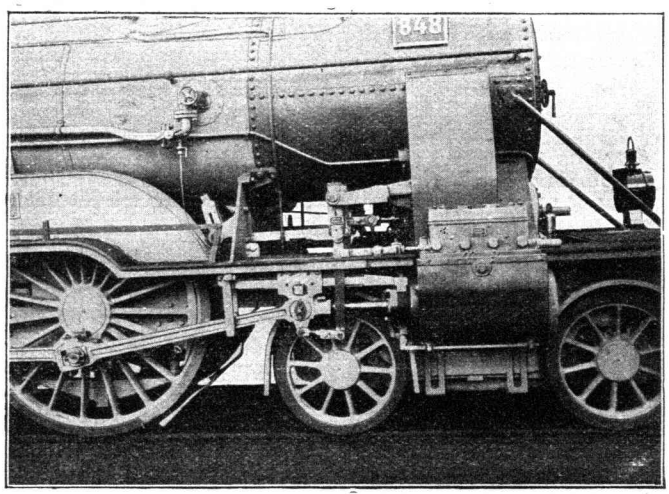


Abb. 37. Anordnung der Ventilsteuerung am Hochdruckzylinder der $^2/_5$-gek. vierzylindrigen Schnellzug-Verbundlokomotive, Bauart der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, mit Ventilsteuerung Patent Lentz.

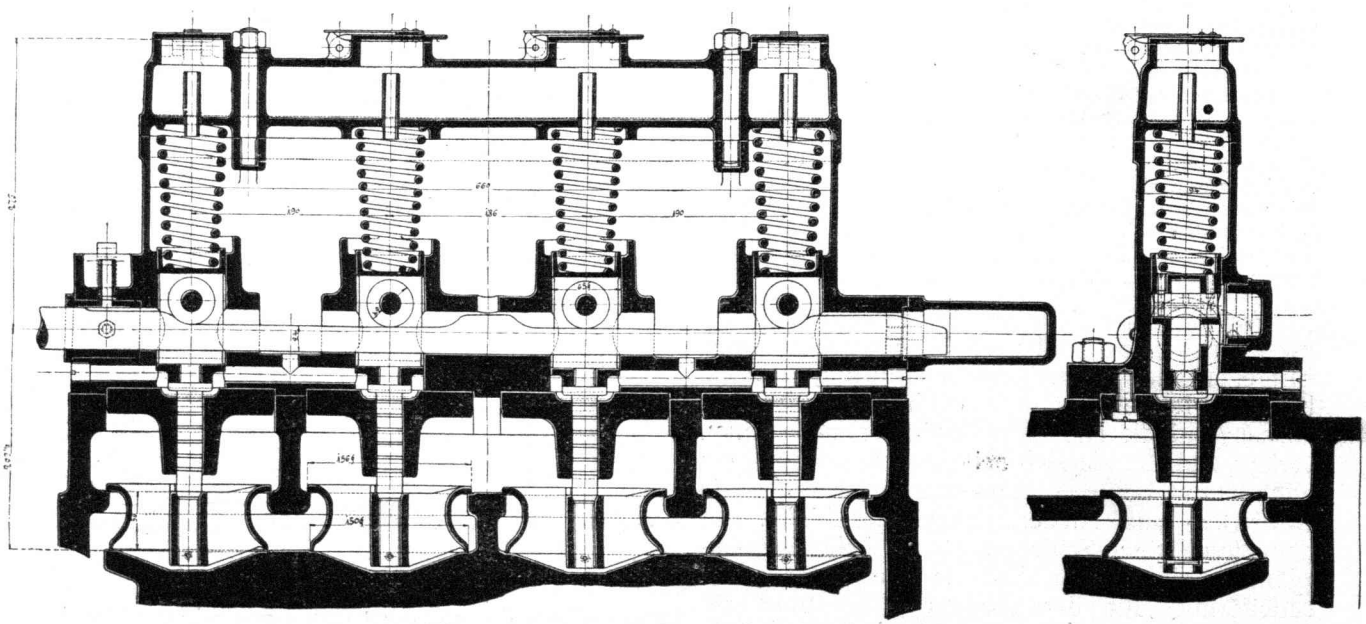
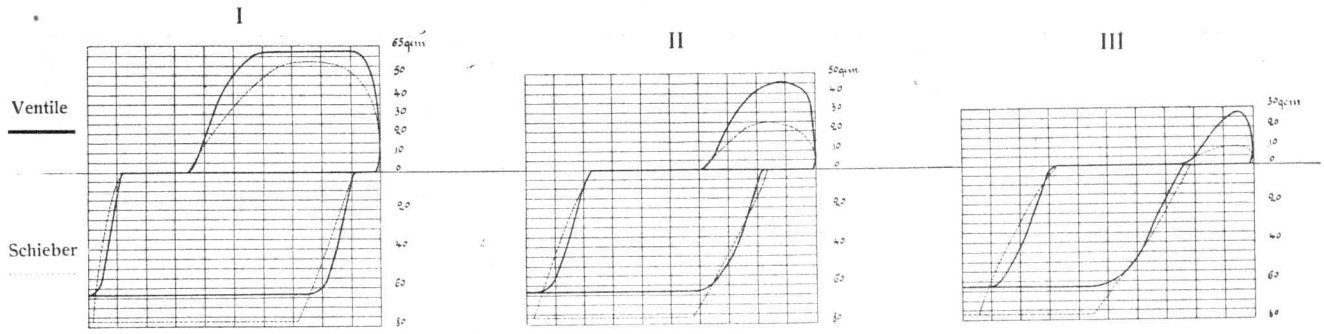


Abb. 38. Anordnung der Ventilsteuerung am Hochdruckzylinder der $^2/_5$-gek. vierzylindrigen Schnellzug-Verbundlokomotive, Bauart der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, mit Ventilsteuerung Patent Lentz.



		I	II	III
Mittlere Dampfgeschwindigkeit bei 100 km/St Fahrgeschwindigkeit	Schieber	79·6 m	164·6 m	326 m
	Ventile	64·2 „	92 „	147·5 „
Für eine Füllung im Hochdruckzylinder von		60%	40%	25%

Abb. 39. Ventil und Schieberöffnungen der $^2/_5$-gek. vierzylindrigen Schnellzug-Verbundlokomotive, Bauart der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, mit Ventilsteuerung Patent Lentz.

folgende Werte für den Vorwärtsgang, als zusammengehörige Werte der Füllung:

		Hochdruck	Niederdruck
vor	dem Kolben	10	$24^1/_2$
hinter	„ „	10	$24^1/_2$
vor	„ „	20	52
hinter	„ „	21	51
vor	„ „	30	67
hinter	„ „	32	64

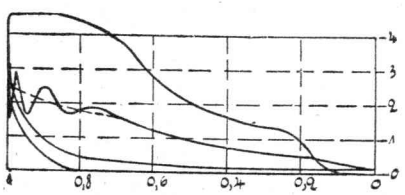
		Hochdruck	Niederdruck
vor	dem Kolben	40	75
hinter	„ „	40	72
vor	„ „	50	82
hinter	„ „	50	78
vor	„ „	61	88
hinter	„ „	60	85
vor	„ „	66	90
hinter	„ „	64	87
Lineares Voreilen		4 mm	$3^1/_2$ mm

Ausstellung Mailand 1906.

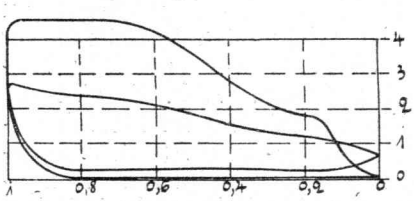
Ventilsteuerung:

Niederdruck

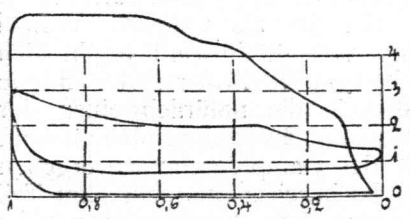
Füllung 51%
Geschwindigkeit . . 80 km/St



Füllung 64%
Geschwindigkeit . . 80 km/St

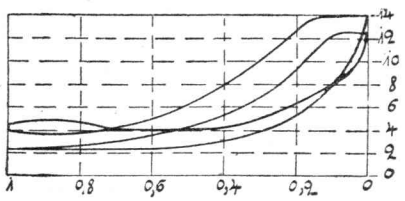


Füllung 74%
Geschwindigkeit . . 80 km/St

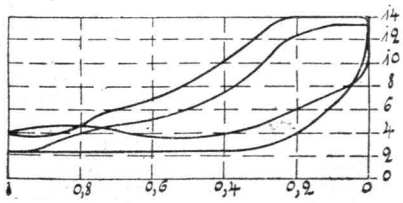


Hochdruck

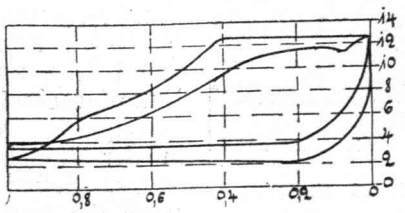
Füllung 20%
Geschwindigkeit . . 80 km/St



Füllung 30%
Geschwindigkeit . . 80 km/St



Füllung 40%
Geschwindigkeit . . 80 km/St

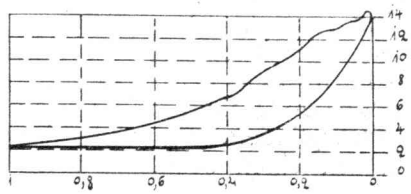


Ausstellung St. Louis 1904.

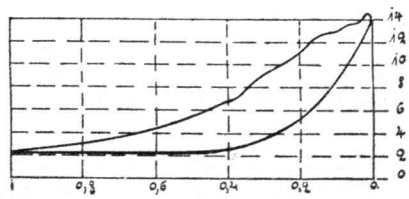
Schiebersteuerung:

Hochdruck

Füllung 36%
Geschwindigkeit . . 89 km/St



Füllung . . . . . 39·5%
Geschwindigkeit . . 89 km/St



Füllung . . . . . 46·5%
Geschwindigkeit . . 89 km/St

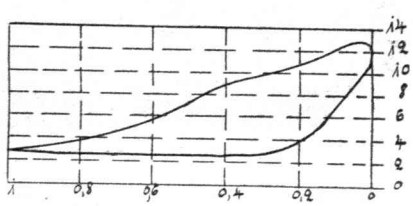


Abb. 40. Dampfdiagramme mit Ventilsteuerung und Schiebersteuerung zum Vergleich (bei derselben Lokomotivtype und nahezu gleicher Geschwindigkeit).

Als Anfahrvorrichtung ist die bekannte, älteste Anfahrvorrichtung, Bauart von Borries (1880), gewählt worden, die darin besteht, dass beim Oeffnen des kleinen Reglerschiebers am Regler eine Oeffnung freigegeben wird, die durch ein besonderes Rohr Dampf in den Verbinder einströmen lässt. An diesem Dampfeinströmungsrohr ist jedoch ein mit Rückschlagventil, Abb. 36, versehener Anschluss vorgesehen, der in Mitte Hochdruckzylinder mündet. Infolgedessen erhält der Hochdruckzylinder, selbst wenn die Ventile bereits abgeschlossen haben, noch Dampf hinter dem Kolben. Es wird hiedurch der schädliche Gegendruck des vom Verbinder her vor den Kolben tretenden Dampfes aufgehoben. Die Lokomotive fährt daher stets mit den Niederdruckzylindern an, ohne dass die Hochdruckkolben einen schädlichen Gegendruck ausüben können. Diese Anfahrvorrichtung hat sich bei dem 14tägigen Probebetriebe, dem die Lokomotive vor dem Versand nach Mailand unterworfen wurde, bereits durchaus bewährt. Während dieser Zeit fuhr die Lokomotive, auch bei schwerster Belastung, stets anstandslos an, ohne unter 500—600 Fällen nur ein einzigesmal zu versagen.

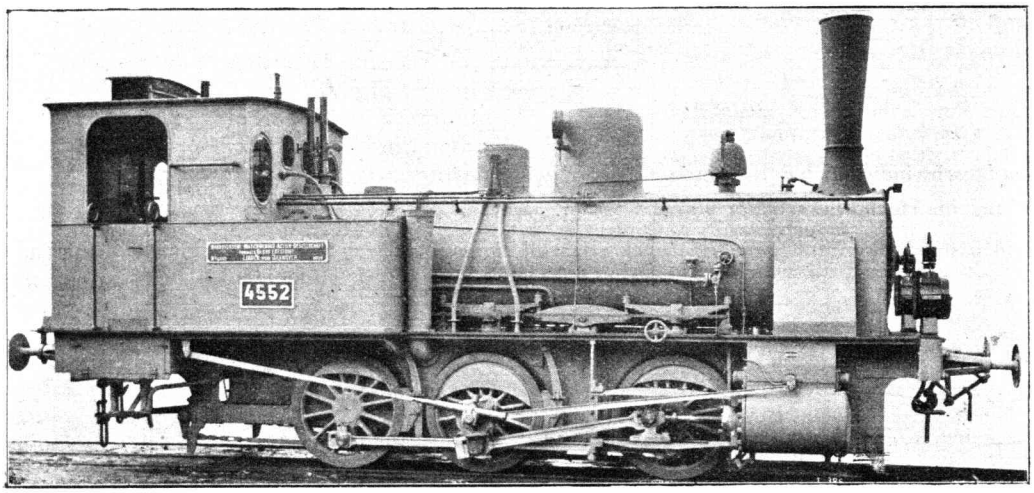


Abb. 41. $^{3}/_{3}$-gek. Tenderlokomotive mit Umsteuerung und Ventilsteuerung Patent Lentz und Dampfüberhitzer Patent Pielock.

Gebaut von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. G. Egestorff in Linden vor Hannover.

Dabei wurden im regelmässigen Fahrbetriebe Geschwindigkeiten bis zu 110 km/St erreicht.

Abb. 37 und 38 zeigen die Anordnung der Ventilsteuerung für die Hochdruckzylinder. Die vier Ventile, zwei für den Einlass in der Mitte und zwei für den Auslass nach den Enden hin, liegen in einer Ebene und werden durch die bereits erwähnte Hubkurvenstange betätigt. Eine genaue Berechnung der auftretenden Beschleunigungsdrücke ergibt, dass verhältnismässig schwache Federn imstande sind, selbst bei 300 bis 350 Umdrehungen einen zuverlässigen Abschluss der Ventile, die übrigens nur 4·4 kg wiegen, zu erzielen. Einen der wichtigsten Vorteile dieser Steuerung bildet die Erzielung geringer Einströmungsgeschwindigkeiten. Abb. 39 gibt für 25, 40 und 60 Prozent Füllung im Hochdruckzylinder die Einströmungs- und Ausströmungsquerschnitte sowie die mittleren Dampfgeschwindigkeiten für eine Fahrgeschwindigkeit von 100 km bei der bisherigen Schiebersteuerung dieser Lokomotive und bei der jetzt angewendeten Ventilsteuerung. Bei der als ungefähr normal geltenden Füllung von 40 Prozent ergibt sich somit eine um beinahe 40 Prozent verminderte Dampfgeschwindigkeit, die natürlich einen der verringerten Drosselung entsprechenden Gewinn in der Völligkeit der Dampfdiagramme ergeben muss. Selbst in Fachkreisen herrscht zum Teil noch die Auffassung, dass durch systematische

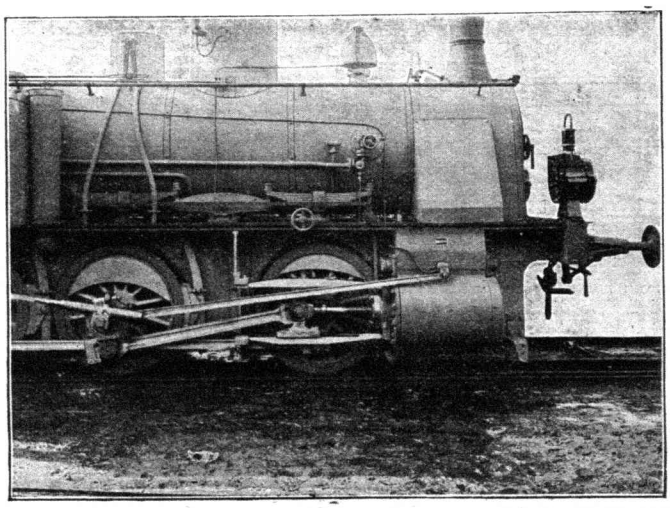


Abb. 42. Triebwerk der $^{3}/_{3}$-gek. Tenderlokomotive mit Pielock-Ueberhitzer und Lentz-Ventilsteuerung.

Drosselung des Eintrittsdampfes in den Steuerkanälen gewisse Vorteile erreicht würden. Ganz besonders erblickt man in der Drosselung vielfach ein bequemes Mittel, den Eintrittsdampf zu überhitzen und dadurch zu trocknen. Schon eine theoretische Durchprüfung der Wärmevorgänge im Dampfzylinder muss ergeben, dass auf solche Weise keine tatsächliche Ersparnis erzielt werden kann. Die durch Abspannung des Dampfes bewirkte Ueberhitzung kann sich ja nur auf wenige Temperaturgrade erstrecken und wird in der denkbar unwirtschaftlichsten Weise (durch Dampfwirbelung, nicht durch Wärmezufuhr von aussen) bewirkt. Die Betriebsschädlichkeit der Drosselung wurde jedoch auch praktisch durch Versuche an stehenden Dampfmaschinenanlagen unwiderleglich bewiesen. (Vergl. Hrabák, Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker, 1906, II. Band, Seite 262.) Abb. 40 gibt eine Reihe von Dampfdiagrammen, die bei der Lokomotive mit Ventilsteuerung bei 80 km Geschwindigkeit entnommen sind, und zum Vergleich eine Reihe von Diagrammen, welche bei der mit Schiebersteuerung ausgerüsteten Lokomotive auf der Prüfungsanlage der Ausstellung in St. Louis bei 89 km/St Geschwindigkeit gewonnen wurden.

14. $^3/_3$-gek. Tenderlokomotive mit Umsteuerung und Ventilsteuerung Patent Lentz und Dampfüberhitzer Patent Pielock.

Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	400 mm
Kolbenhub	550 „
Treibraddurchmesser	1100 „
Radstand	3000 „
Dampfdruck	12 Atm
Rostfläche	1·45 m²
Heizfläche des Ueberhitzers	24·5 „
Gesamtheizfläche	92·5 „
Wasserraum	4300 l
Kohlenraum	1400 „
Leergewicht	28.000 kg
Dienstgewicht	36.000 „

Die Bauart der Lokomotive, Abb. 41, entspricht im allgemeinen der bekannten $^3/_3$-gek. normalen Nebenbahn-Tenderlokomotive der preussischen Staatsbahn, jedoch wurden die Abmessungen etwas vergrössert, so dass sich ein Raddruck von 6000 kg ergibt. Der Kessel ist mit einem

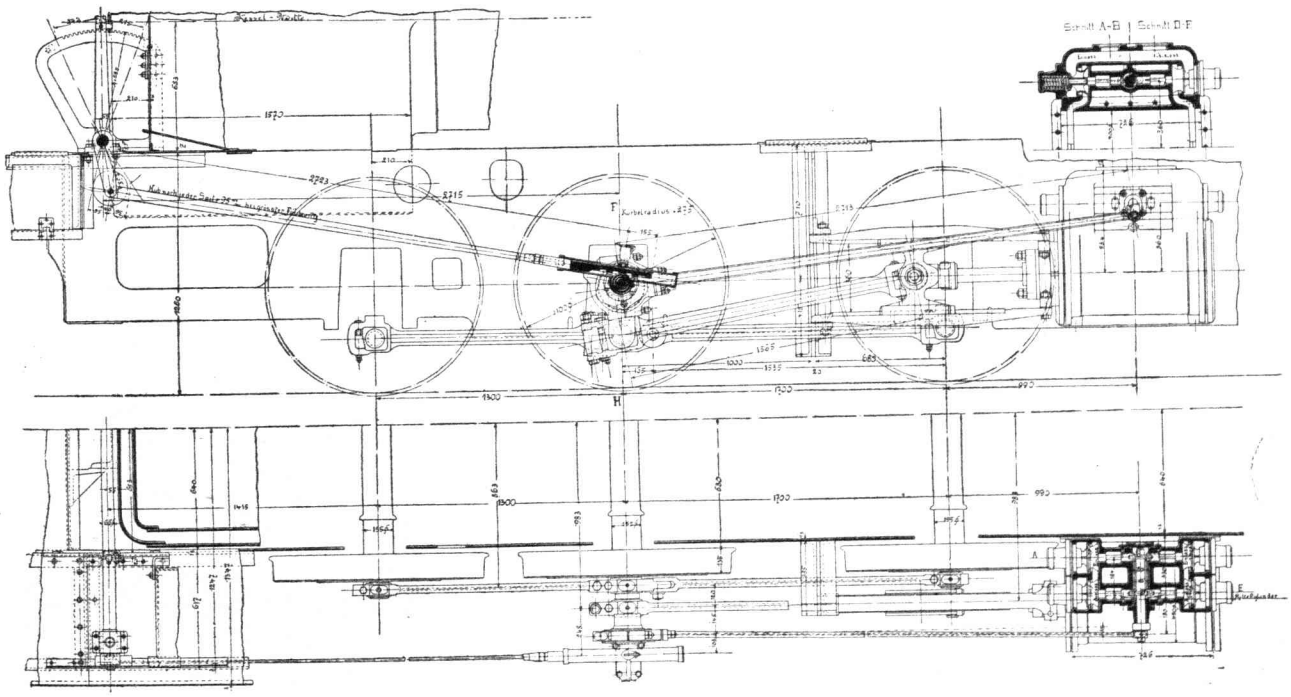


Abb. 43. Triebwerk der $^3/_3$-gek. Tenderlokomotive mit Pielock-Ueberhitzer und Lentz-Ventilsteuerung.

Pielock-Ueberhitzer versehen, der dazu bestimmt ist, den erzeugten Dampf auf etwa 350° C. zu überhitzen. Der Ueberhitzer erhielt zu diesem Zweck eine lichte Länge von 1100 mm und liegt mit seiner hinteren Rohrwand 1175 mm von der Feuerbuchsrohrwand entfernt. Der Erzielung der obengenannten Ueberhitzung liegt die Annahme einer Verbrennung von 400 kg Steinkohle für den Quadratmeter Rostfläche und die Stunde und eine Verbrennungstemperatur von 1400° C. zugrunde. Es ergibt sich unter diesen Umständen eine Eintrittstemperatur der Gase in den Ueberhitzer von nur 640° C.

Das Triebwerk (Abb. 42 und 43) zeigt eine neue Umsteuerung, Bauart Lentz, ohne Schwinge.

Das Exzenter *a*, Abb. 44, sitzt um den in der Gegenkurbel festen Zapfen *z* drehbar auf einer Büchse *b*, die auf dem in der Achsmitte sitzenden Zapfen *c* verschiebbar ist, aber durch den Keil *d* an der Drehung der Achse teilnehmen muss. Die Büchse ist mit einer schrägen

Verzahnung versehen, die in eine entsprechende Verzahnung des Exzenters *a* eingreift. Eine Längsverschiebung der Büchse bewirkt daher ein Schwingen des Exzenters um den Zapfen *z* und damit eine Verstellung des Exzentermittelpunktes. Auf der Büchse *b* sitzt eine nicht drehbare Muffe *m* mit vier inneren ringförmigen Ansätzen *nn*, die eine ungehinderte Drehung der Büchse *b* gestattet. Aussen trägt diese Muffe eine schräge Verzahnung, in die eine gleiche Verzahnung der vom Führerstande kommenden Stange *s* eingreift. Durch eine Verschiebung dieser Stange in der Längsrichtung der Lokomotive tritt eine achsiale Verschiebung der Muffe *m* und gleichzeitig der Büchse *b* ein und bleibt jedoch hinter den Umrisslinien zurück und würde z. B. bei grossen Zylindern von diesen gedeckt werden. Es bietet aber keinerlei Schwierigkeit, den Umsteuerungsmechanismus nach innen zu verlegen.

Die Ventile sind abweichend von der an der $^2/_5$-gek. Lokomotive getroffenen Ausführung liegend angeordnet, und zwar, wie Abb. 43 zeigt, paarweise nebeneinander. Es ergeben sich dadurch kurze Dampfwege und eine gedrungene Bauweise der Dampfzylinder. Die Steuerung der Ventile erfolgt durch die Hubdaumen einer wagrechten Welle, die mittels eines kleinen Kurbelarmes von der Exzenterstange in schwingende Bewegung versetzt wird.

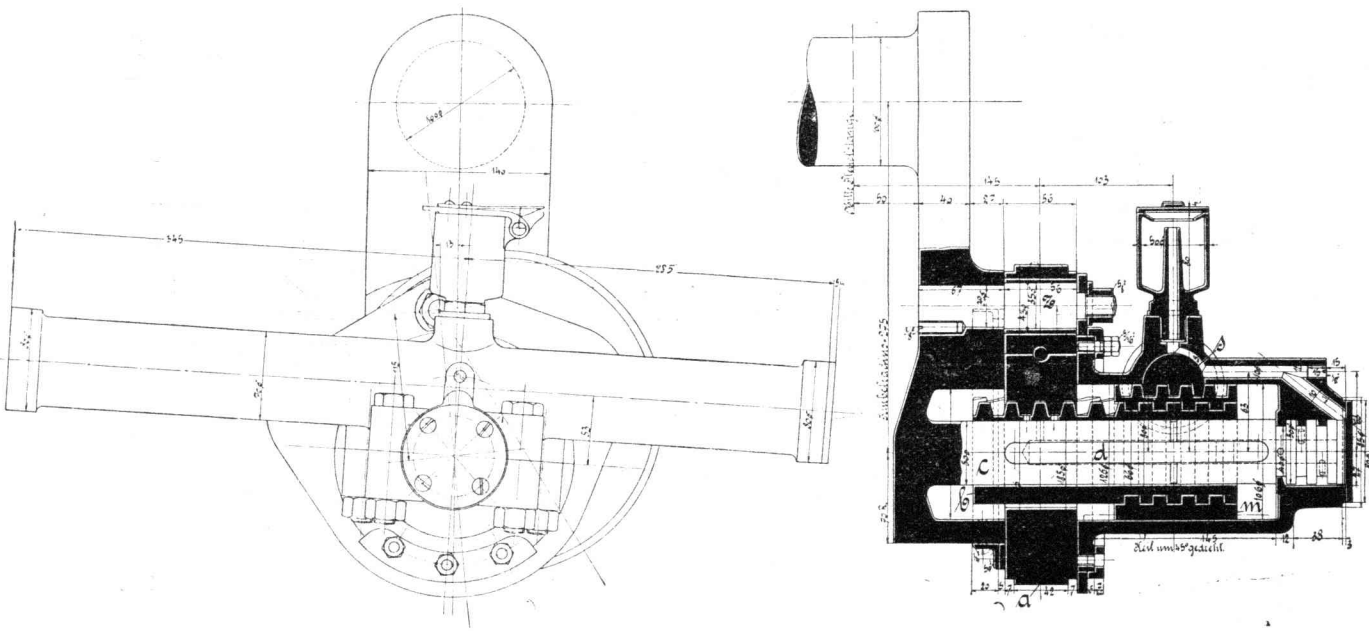


Abb. 44. Umsteuerung Patent Lentz der $^3/_3$-gek. Heissdampf-Tenderlokomotive.

somit die zur Füllungsveränderung und Umsteuerung erforderliche Verdrehung des Exzenters. Die Bewegung der auf jeder Lokomotivseite vorhandenen Stange *s* erfolgt vom Führerstande aus mittels des üblichen Händels und der unter dem Führerstande liegenden Steuerwelle.

Der Vorteil dieser Umsteuerung liegt in der im Vergleich zu den üblichen Schwingenumsteuerungen geringen Anzahl von Teilen, der Möglichkeit des staubdichten Abschlusses aller Teile und der mit Rücksicht auf die Länge der Stangen und ihre ziemlich wagrechte Lage fast vollständigen Behebung des sonst auf die Dampfverteilung stark wirkenden Einflusses des Federspieles der Achsen.

Der weite Ausbau des Gehäuses fällt, zumal die sonst sichtbaren äusseren Steuerungsteile fortfallen, etwas in die Augen; das Gehäuse

Eine solche Anordnung der Steuerung bietet wesentliche Vorteile, besonders für vierzylindrige Lokomotiven, sofern, wie dies üblich, die beiden nebeneinander liegenden Kurbeln um 180° versetzt sind. In letzterem Fall wäre z. B. nur die Daumenwelle bis über den nächsten Zylinder zu verlängern und die Steuerung für eine Lokomotivseite könnte alsdann mit Leichtigkeit von einem einzigen Verstellexzenter aus bewirkt werden.

Beide Lokomotiven sind nun nach Ausstellungsschluss in Betrieb der preussischen Staatsbahnen gekommen. In kurzer Zeit werden dann Vergleichsfahrten stattfinden, da einige Heissdampflokomotiven mit Lentzscher Ventilsteuerung versehen werden sollen, die sich dann im Vergleich zu den erprobten Schmidtschen Kolbenschiebern stellen müssen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau.

Von diplom. Ing. Otto Both, Elbing.

Die ungewöhnliche Bedeutung, welche die Dampfüberhitzung für den modernen Lokomotivbau gewonnen hat, lässt den Versuch einer zusammenfassenden Darstellung der Mittel und Wege lohnend erscheinen, die zur Erreichung eines praktisch besten Ueberhitzers für Lokomotiven sowie einer möglichst vollkommenen Ausnützung des überhitzten Dampfes versucht worden sind.

Wie in allen Fällen an eine brauchbare Entdeckung sich eine Fülle anderer Lösungen der gleichen Frage anreiht, so ist auch die weitaus grösste Menge von Lokomotivüberhitzern erst ausgedacht und veröffentlicht worden, nachdem die ersten Schmidtschen Rauchkammerüberhitzer sich als ein völliger und glänzender Erfolg erwiesen hatten. Nur ganz wenige der im folgenden zu besprechenden Ueberhitzer stammen aus einer Zeit vor dem Schmidtschen Rauchkammerüberhitzer, dem eine Versuchskonstruktion vorausging, die als sogenannter Langkesselüberhitzer bezeichnet wurde, in einer verbesserten Gestalt sich später als Rauchröhrenüberhitzer wieder einführte und als solcher wohl berufen erscheint, der Lokomotivüberhitzer par excellence zu werden.

Da es sich in dem vorliegenden Aufsatz nicht allein darum handelt, die zum grossen Teil schon an anderer Stelle dieser Zeitschrift besprochenen, bewährten Konstruktionen noch einer weiteren Betrachtung zu unterziehen, sondern überhaupt einen Ueberblick zu geben über die ganze Fülle von Ideen und — Entgleisungen auf dem Gebiete der Dampfüberhitzung im Lokomotivbau, wird mancher eigenartige Entwurf zur Besprechung kommen.

Es ist jedoch der Stoff auf die europäischen Konstruktionen beschränkt worden; auch sei, besonders bezüglich der Betriebsergebnisse, auf die verschiedenen Veröffentlichungen zum gleichen Thema zurückgewiesen, die bereits in dieser Zeitschrift erschienen sind.

Bahnbrechend vorangegangen mit der Einführung von Dampfüberhitzern im Lokomotivbau ist die preussische Staatseisenbahnverwaltung, in zweiter Linie die belgische Staatsbahn. Langsamer, aber immer entschiedener folgen die anderen europäischen Verwaltungen, Deutschland fürs erste weit voran.

Den entscheidenden Schlag, der die Ueberlegenheit der Heissdampf- über die Nassdampflokomotive drastisch dartat, brachten die Schnellfahrversuche auf der Militäreisenbahn Marienfelde—Zossen, wenngleich sich auch schon vorher, besonders im Berliner Stadtbahnbetriebe, überraschende Resultate, was Oekonomie und Steigerung der Leistung anging, ergeben hatten, freilich nicht so vor den Augen der Oeffentlichkeit.

Denn bei Zossen schlug die zweitleichteste der konkurrierenden Lokomotiven, die $^2/_4$-gek. Heissdampflokomotive der preussischen Staatsbahnen, alle Nassdampflokomotiven aus dem Felde. Nur die ausdrücklich für höchste Geschwindigkeiten gebaute $^2/_6$-gek. Dreizylinder-Verbundlokomotive nach Wittfeld mit ihrer doppelt so grossen Rostfläche und fast doppelt so grossen Gesamtheizfläche vermochte die gleiche Leistung zu erzielen.

In der Dauerleistung wäre die damals verwendete Heissdampflokomotive wohl hinter ihrer riesigen Rivalin zurückgeblieben, doch haben neuere Fahrten — ich verweise nur auf die Probefahrten der vergrösserten Heissdampf-Schnellzuglokomotive der genannten Bauart — die Ueberlegenheit der ganzen Gattung unter allen möglichen Bedingungen so unabweisbar dargetan, dass heute von den zu Anfang umstrittenen Punkten nur noch der eine, strittigste, als nicht endgültig erledigt übrig geblieben ist: Heissdampf-Zwillings- oder Heissdampf-Verbundlokomotive?

Die preussische Staatsbahn unter der Aegide des Geheimen Baurats Herrn Garbe hat sich für erstere entschieden, die meisten süddeutschen Bahnen neigen der letzteren zu, die belgischen Staatsbahnen stellen Versuche umfangreichster Art an eigens dazu entworfenen Lokomotiven von im Hauptentwurfe gleichem Bautyp an, ohne bislang zu einem abschliessenden Ergebnisse gekommen zu sein.

Im folgenden sollen nun ausser knappen rechnerischen Angaben über einige Grundtypen und ausser Beschreibung einer grösseren Anzahl teils vorgeschlagener, teils praktisch erprobter Ueberhitzersysteme die Abänderungen an der Lokomotivmaschine durchgesprochen werden, die sich durch Anwendung von Heissdampf als notwendig oder empfehlenswert erwiesen, und auch die bisher erzielten Ergebnisse sowie die fachlichen Auseinandersetzungen, welche sich an das neue Lokomotivsystem knüpften, eine knappe, aber eingehende Würdigung finden, die umso mehr angebracht erscheinen dürfte, als in der neuesten Auflage des wohl bekanntesten Buches über Lokomotivbau: «Eisenbahntechnik der Gegenwart», I. Band, I. Abschnitt, I. Teil: Die Lokomotiven der Gegenwart, die Beurteilung der Heissdampflokomotive auf Grund der zur Zeit der Herausgabe nur unvollständigen Unterlagen eine recht einseitige ist, die sich mit den neueren Erfahrungen nicht mehr in Einklang bringen lässt.

Um beurteilen zu können, welche Abmessungen einem Ueberhitzer beliebigen Systems zu geben sind, um den jeweilig angestrebten Ueberhitzungs-

grad zu erreichen, muss einerseits das Temperaturgefälle im Bereiche des Ueberhitzers, andererseits die Grösse des Wärmedurchgangskoeffizienten ermittelt werden.

Da letzterer Koeffizient je nach dem Wassergehalt des vom Kessel an den Ueberhitzer gelieferten Dampfes sehr verschieden hoch in Rechnung gesetzt werden muss, so ist die Kenntnis des unter normalen Verhältnissen zu erwartenden Wassergehaltes von höchster Wichtigkeit, da in Ungenauigkeiten diesbezüglich eine der hauptsächlichsten Fehlerquellen für die Berechnung der Ueberhitzerheizfläche zu suchen ist.

Wie erheblich der Einfluss des Wassergehaltes im Dampfe auf die erforderliche Grösse des Wärmedurchgangskoeffizienten ist, sei an einem beliebigen Beispiele gezeigt, und zwar an einem Kessel mit Schmidtschem Rauchkammerüberhitzer, da für diesen durch zahlreiche, sich über Jahre erstreckende Versuche und Beobachtungen die Temperaturverhältnisse im Kessel und Ueberhitzer am besten bekannt sind.

Der Kessel liefere stündlich 5500 kg Dampf von 11·5 Atm. Ueberdruck in den Ueberhitzer von 30 m² Heizfläche, mit welchem der Dampf auf eine Temperatur von 320° C. gebracht werden soll. Es bedeute:

Hü = Heizfläche des Ueberhitzers;
Q = stündlich durch die Ueberhitzerfläche gehende Wärmemenge in W. E.;
$Tm = \frac{T_1 + T_2}{2}$ = mittlere Rauchgastemperatur im Ueberhitzer;
$tm = \frac{t + t'}{2}$ = mittlere Dampftemperatur im Ueberhitzer;
$i = \lambda - q_0$ = Erzeugungswärme von 1 kg trockenem Sattdampf;
$i' = \lambda' - q_0$ = Erzeugungswärme von 1 kg Heissdampf;
D = stündlich durch den Ueberhitzer gehendes Dampfgewicht;
k = Wärmedurchgangskoeffizient.

Unter den angenommenen Verhältnissen ist dann die Erzeugungswärme des Sattdampfes bei Annahme einer Speisewassertemperatur von 15° C.

$$i = \lambda - q_0 = 664{\cdot}45 - 15 = 649{\cdot}45 \text{ W. E./kg}$$

die Erzeugungswärme des Heissdampfes

$$i' = D' - q_0 = \lambda - q_0 + cp\,(t' - t) = 649{\cdot}45 + cp\,(320 - 190).$$

Die mittlere spezifische Wärme des Heissdampfes ist aber nach Weyrauch:

$$cp = 0{\cdot}4304 + 0{\cdot}00038\,\frac{t' + t}{2} = 0{\cdot}4304 + 0{\cdot}00038\,\frac{320 + 190}{2}$$

$$cp = 0{\cdot}5273, \text{ also}$$

$$i' = 649{\cdot}45 + 0{\cdot}5273 \,.\, 130 = 717{\cdot}999$$

Nun ist aber die stündlich durch die Ueberhitzerheizfläche aufzunehmende Wärmemenge

$$Q = (i' - i + y\,.\,r)\,.\,D$$

worin y den Wassergehalt des Dampfes in Prozent und r die Verdampfungswärme des Wassers bedeutet. Im vorliegenden Falle erhalten wir

$$Q = (717{\cdot}999 - 649{\cdot}45 + y\,.\,472{\cdot}48)\,.\,5500$$

oder der Reihe nach für 0; 3; 7 Prozent Wassergehalt

$Q_{0{\cdot}00} = (68{\cdot}55 + 0)\,5500 = 377025$ W. E.
$Q_{0{\cdot}03} = (68{\cdot}55 + 14{\cdot}17)\,5500 = 454960$ W. E.
$Q_{0{\cdot}07} = (68{\cdot}55 + 33{\cdot}07)\,5500 = 558910$ W. E.

Damit diese Wärmemenge von dem Ueberhitzer mit der Heizfläche Hü = 30 m² aufgenommen werden kann, müsste der Wärmedurchgangskoeffizient

$$k = \frac{Q}{Hü\,(Tm - tm)}$$

jeweilig betragen:

$$k_{0{\cdot}00} = \frac{377025}{30\,(575 - 255)} = 38{\cdot}23$$

$$k_{0{\cdot}03} = \frac{454960}{30\,(575 - 255)} = 47{\cdot}39$$

$$k_{0{\cdot}07} = \frac{558910}{30\,(575 - 255)} = 58{\cdot}22$$

Es fragt sich nun weiter, ob derartige Werte möglich sind, oder wie hoch man sie in die Rechnung einsetzen darf, um ausreichende, aber nicht zu grosse Heizflächen im Ueberhitzer zu erhalten.

Bei reinen, glatten schmiedeisernen Dampfrohren ist nach Joule der Wärmedurchgangskoeffizient für Gasgeschwindigkeiten zwischen 10 und 100 m/Sek. proportional der Wurzel aus der Gasgeschwindigkeit, und zwar entsprechend der Formel

$$k = 16\,\sqrt{v}$$

Es gilt demnach zu ermitteln, mit welcher relativen Geschwindigkeit sich der Dampf und die Heizgase im Ueberhitzer zu einander bewegen, wobei in dem vorliegenden Falle zu berücksichtigen ist, dass der Ueberhitzer ja zur Hälfte im Gegenstrom, zur Hälfte im Gleichstrom arbeitet.

Der in unserem Beispiel gedachte Kessel verbrennt in der Stunde etwa 900 kg Kohle auf dem Rost. Zur Verbrennung von 1 kg Kohle gehören theoretisch 10·8 kg Luft, praktisch bei $1^1/_2$fachem Luftüberschuss 16·2 kg Luft, so dass also 17·2 kg Heizgase entstehen.

Dem Rauminhalt nach sind dies bei 0° C. 0·8 . 17·2 = 13·76 m³. Nun ist aber nach den neuesten Versuchsmessungen festgestellt, dass die Temperatur über dem Rost im Mittel 1450° C. beträgt und die 17·2 kg Heizgase nehmen demgemäss einen Rauminhalt von

$$13{\cdot}76\,.\,\frac{273 + 1450}{273 + 0} = 86{\cdot}85 \text{ m}^3 \text{ ein.}$$

Die Gesamtmenge der stündlich auf dem Roste erzeugten Heizgase beträgt daher:

$$900\,.\,86{\cdot}85 = 78165 \text{ m}^3 \text{ von } 1450^\circ \text{ C.}$$

Der Querschnitt der Feuerröhren zusammen sei 0·3 m², der des Flammrohres 0·073 m²,*) letzteres habe also $^1/_5$ des Gesamtquerschnittes.

Es ist dann zunächst zu ermitteln, der wievielte Teil der Heizgase durch das Flammrohr geht.

Es bedeute:

ε diese Verhältniszahl;

χ den durch den Ueberhitzer gehenden Teil der Gesamtwärmemenge;

$T_0 - T_2$ das Temperaturgefälle vom Rost bis zum Austritt aus dem Schornstein;

$T_1 - T_2$ das Temperaturgefälle der Heizgase im Ueberhitzer.

Dann ist $\varepsilon = \chi \cdot \frac{T_0 - T_2}{T_1 - T_2}$, worin

$$\chi = \frac{cp\,(t' - t)}{\lambda - q_0 + cp\,(t' - t)} = \frac{0{\cdot}5273\,(320 - 190)}{664{\cdot}45 - 15 + 0{\cdot}5273\,(320 - 190)}$$

$$\chi = 0{\cdot}0955$$

also ist $\varepsilon = 0{\cdot}0955\,\frac{1450 - 380}{770 - 380} = 0{\cdot}26.$

Der durch das Flammrohr, das heisst durch den Ueberhitzer gehende Teil der Heizgase beträgt demnach

0·26 . 78165 = 20323 m³/St = 5·65 m³/Sek.

Diese Gasmenge passiert das Flammrohr mit hoher Geschwindigkeit, um sich in der Ueberhitzerrauchkammer dann auszubreiten und infolge der grösseren Durchströmungsquerschnitte eine geringere Geschwindigkeit anzunehmen.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die Temperatur vor der Feuerbüchsrohrwand infolge der Wärmeabgabe an die Feuerbüchsheizfläche nur mehr etwa 1100° Celsius beträgt und die Eintrittstemperatur der Gase in die Ueberhitzerrauchkammer im Mittel mit etwa 770° Celsius durch Versuchsmessungen festgestellt ist, berechnen sich die Gasgeschwindigkeiten folgendermassen:

Für das Flammrohr von 305 mm lichtem Durchmesser

$$v_1 = \frac{5{\cdot}65\,\frac{273 + 770}{273 + 1100}}{0{\cdot}073} = 58{\cdot}8\ \text{m/Sek.}$$

Für die Feuerröhren

$$v_2 = \frac{16{\cdot}06\,\frac{273 + 380}{273 + 1100}}{0{\cdot}3} = 25{\cdot}4\ \text{m/Sek}$$

das heisst im Flammrohr herrscht etwa die 2·3fache Geschwindigkeit der Rauchgase wie in den Feuerröhren.

Für die Ueberhitzerrauchkammer mit etwa 2 × 0·155 m² Durchströmungsquerschnitt

$$v' = \frac{5{\cdot}65\,\frac{273 + 380}{273 + 770}}{0{\cdot}31} = 11{\cdot}4\ \text{m/Sek.}$$

Zur Bestimmung der Dampfgeschwindigkeit im Ueberhitzer dient die Ueberlegung, dass nach den Voraussetzungen des Beispiels etwa 5500 kg Dampf die etwa 0·015 m² *) Durchströmungsquerschnitt des Ueberhitzers passieren müssen.

Ein Kilogramm Dampf von 11·5 Atm. Ueberdruck entspricht einem Volumen von 0·1603 m³, also ist die stündliche Dampfmenge 5500 . 0·1603 ≏ 882 m³, was einer sekundlichen Dampfmenge von 0·245 m³ entspricht.

Die Dampfgeschwindigkeit im Ueberhitzer beträgt hienach

$$v'' = 0{\cdot}245 : 0{\cdot}015 = 16{\cdot}33\ \text{m/Sek.}$$

Die relative Geschwindigkeit der Heizgase zum Dampf beträgt, nach den Werten v' und v'' berechnet, in der einen Hälfte des Ueberhitzers

$$v'' + v' = 27{\cdot}7\ \text{m/Sek}$$

in der anderen Hälfte

$$v'' - v' = 4{\cdot}9\ \text{m/Sek,}$$

und die entsprechenden Wärmedurchgangskoeffizienten

$$k_1 = 16\,\sqrt{27{\cdot}7} = 84{\cdot}21$$

$$k_2 = 16\,\sqrt{4{\cdot}9} = 35{\cdot}41\ **)$$

der mittlere Durchgangskoeffizient demnach

$$k = \frac{k_1 + k_2}{2} = 59{\cdot}81$$

das heisst der gedachte Ueberhitzer von 30 m² Heizfläche reicht auch bei 7 Prozent Wassergehalt im Kesseldampf zur Ueberhitzung des erzeugten Dampfquantums auf 320° Caus.

Analog liegen die Verhältnisse beim Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer. Ein Lokomotivkessel von der gleichen Verdampfungsfähigkeit wie der vorerwähnte würde mit einem Ueberhitzer von etwa 32 m² Heizfläche ausgestattet werden, was für 7 Prozent Wassergehalt den Wert

$$k = 47\ 23$$

ergeben würde. Da aber ein Zehntel bis ein Elftel der Ueberhitzerheizfläche in den bereits auf 350° abgekühlten Heizgasen der Rauchkammer liegt, also für die eigentliche Ueberhitzung wenig in Frage kommt, so wird richtiger nur mit 29 m² zu rechnen und obiger Wert auf

$$k = 51{\cdot}95$$

zu erhöhen sein.

Das aus den Dampf- und Heizgasgeschwindigkeiten zu ermittelnde k ergibt sich entsprechend dem vorigen Beispiel. Und zwar ist:

$$\varepsilon = 0{\cdot}0955\,.\,\frac{1450 - 350}{900 - 350} = 0{\cdot}191$$

das heisst durch den Ueberhitzer gehen an Heizgasen

$$0{\cdot}191\,.\,\frac{78165}{3600} = 4{\cdot}15\,\text{m}^3/\text{Sek.}$$

*) Zirka 235 Feuerröhren 41/46 Φ, Flammrohr 305 mm lichter Φ.

*) Dreimaligen Durchgang des Dampfes durch die Heizgase vorausgesetzt, wie dies bei den meisten neuesten Ausführungen der Fall ist.

**) Hiebei ist angenommen, dass die Formel $k = 16\,\sqrt{v}$ noch mit hinreichender Genauigkeit bis v = 2·5 m/Sek zutrifft. Für Werte von v < 2·5 m/Sek dürfte allgemein nach Redtenbacher k = 23 zu setzen sein.

Der freie Querschnitt in den Rauchröhren sei etwa 0·16 m².

Dann ist die Geschwindigkeit der Heizgase im Ueberhitzer

$$v' = \frac{4{\cdot}15\ \frac{273 + 350}{273 + 900}}{0{\cdot}16} = 13{\cdot}8 \text{ m/Sek.}$$

Der Durchströmungsquerschnitt für den Dampf, also auch dessen Geschwindigkeit im Ueberhitzer sind dieselben wie im ersten Beispiel, das heisst:

$$v'' = 16{\cdot}33 \text{ m/Sek.}$$

so dass sich k = 56·64 in gleicher Weise wie vorher ermitteln lässt.

Für die beiden bisher besprochenen Ueberhitzer dürften demnach k = 60 für den Rauchkammerüberhitzer und k = 55 für den innerhalb der Rauchröhren liegenden Teil des Rauchröhrenüberhitzers im allgemeinen zweckmässige Abmessungen der Ueberhitzerheizflächen liefern.

Ist den beiden Schmidt-Ueberhitzern gemeinsam, dass zu ihrem Einbau der Kessel eine ziemlich weitgehende Umgestaltung erfahren musste, so gibt es auch eine ganze Anzahl von Systemen, die den Kessel als solchen unverändert lassen und entweder einen Teil seiner Heizfläche für die Ueberhitzung benützen oder in einen der vorhandenen Räume: Rauchkammer und Feuerbüchse eingebaut sind.

Erstere Konstruktionsidee wird durch den Ueberhitzer von Pielock repräsentiert.

Für einen Kessel von der gleichen Dampferzeugung wie vorher soll ein Pielock-Ueberhitzer eingebaut werden, der den Dampf von 7 Prozent Wassergehalt auf 320° C. überhitzt, der Ueberhitzer ist so anzubringen, dass die mittlere Heizgastemperatur in seinem Bereiche 650° beträgt, um ein Durchbrennen der Feuerröhren zu vermeiden.

Die gesamte Heizgasmenge passiert den Ueberhitzer, also ist (vergl. die früheren Werte):

$$v' = \frac{21{\cdot}71\ \frac{273 + 350}{273 + 1100}}{0{\cdot}373} = 26{\cdot}99 \text{ m/Sek.}$$

da für die Geschwindigkeit der Heizgase in den Feuerröhren nur die Temperaturen an der Feuerbüchsrohrwand und an der Rauchkammer in Betracht kommen.

Die Dampfgeschwindigkeit v'' sei zu 10 m/Sek.*) angenommen. Dann ergibt sich die relative Geschwindigkeit zwischen Dampf und Heizgasen aus dem Parallelogramm der Geschwindigkeiten:

$$v = \sqrt{v'^2 + v''^2} = 28{\cdot}79 \text{ m/Sek.}$$

$$k = 16\sqrt{v} = 85{\cdot}92.$$

Nach der Formel

$$k = \frac{Q}{Hü\ (Tm - tm)}$$

ergibt sich aber für eine Heizfläche von 20 m der Wert

$$k = \frac{558910}{20\ (650 - 320)} = 84{\cdot}68$$

demnach dürfte diese Heizfläche für den vorliegenden Fall auch bei 7 Prozent Wassergehalt im Dampfe ausreichen.

Als typisch für einen Ueberhitzer in der Feuerbüchse sei das System Langer genannt. (In dieser Zeitschrift 3. Jahrg. Seite 180.)

Die ruhenden Heizgase haben in der hinteren oberen Ecke der Feuerbüchse vielleicht 800 bis 1000° C. Es sei ein Wert von 900° C. angenommen, die Heizgasgeschwindigkeit an der erwähnten Stelle gleich 0. Der freie Rohrquerschnitt für den Dampf, also auch seine Geschwindigkeit im Ueberhitzer seien wie früher angenommen, also:

$$v' = 0$$
$$v'' = \text{ca. } 16.$$
$$k = 16\sqrt{16} = 64.$$

Demnach müsste der Ueberhitzer mit einer Heizfläche von

$$\frac{558910}{k\ (900 - 320)} = 15 \text{ m}^2$$

konstruiert werden, um 5500 kg Dampf von 11·5 Atm. Ueberdruck und 7 Prozent Wassergehalt auf 320° C. überhitzen zu können.

Für einen Rauchkammerüberhitzer ohne Flammrohrzuführung der Heizgase etwa nach System Gehre als dem ältesten dieser Art sei die mögliche Ueberhitzung für eine bestimmte Heizfläche des Ueberhitzers berechnet.

Der Ueberhitzer habe 40 m² Heizfläche, die Dampfgeschwindigkeit ist gleich derjenigen bei Pielock, die Geschwindigkeit der Heizgase wird etwas geringer sein, sei aber gleich angenommen, also

$$k = 85{\cdot}92.$$

Der Ueberhitzer liege vor den unverkürzten Feuerröhren, also in einer mittleren Heizgastemperatur von rund 380° C.

Die Formel

$$k = \frac{Q}{Hü\ (Tm - tm)} \text{ wird zu } 85{\cdot}92 = \frac{558910}{40\ (380 - x)}$$

$$x = 218.$$

Das heisst die mittlere Dampftemperatur im Ueberhitzer ist 218° C. Da der Dampf mit 190° C. vom Kessel geliefert wird (vergl. früher), so wird er demnach auf 246° C. überhitzt. Das bedeutet aber, dass der zuletzt skizzierte Ueberhitzer mit $^4/_3$ der Heizfläche des Schmidtschen Rauchkammerüberhitzers nicht einmal die Hälfte von dessen Ueberhitzungsfähigkeit besitzt, denn es ist bei Schmidt der Ueberhitzungsgrad 320 — 190 = 130° C., bei Gehre 246 — 190 = 56° C.

*) Entspricht etwa den tatsächlichen Verhältnissen mit 0·0245 m² Durchströmungsquerschnitt.

Soll mit dem letzteren Ueberhitzer eine Heissdampftemperatur von 320° C. erreicht werden, so muss er unter Beibehaltung der genannten Abmessungen um so viel näher an die Feuerkiste gerückt werden, dass die Heizgase in seinem Bereiche eine mittlere Temperatur von rund 420° C. besitzen, was gleichbedeutend ist mit einer Verkürzung des Feuerröhrenkessels um etwa $^1/_4$ seiner normalen Länge.

(Fortsetzung folgt.)

Nochmals der schnellste Zug Deutschlands.

Zu den Angaben auf Seite 210 (November 1906) und Seite 228 (Dezember 1906) der «Lokomotive» ist berichtigend nachzutragen, dass der bisherige Rekord auf der Strecke Hamburg—Wittenberge mit 159·2 km in 1 Stunde 51 Min., gleich 86·1 km/St gehalten worden war (irrtümlich angegeben mit 159 km und 85·9 km/St). Der neue Rekord ist Berlin—Halle, 161·6 km in 1 Stunde 50 Min., gleich 88·2 km/St (irrtümlich angegeben zu 161 km und 87·8 km/St). Der badische Rekord ist Freiburg—Offenburg (nicht Aschaffenburg), 62·9 km in 43 Min., gleich 87·8 km/St (irrtümlich angegeben zu 63 km und 87·9 km/St), also dem preussischen um 0·4 km unterlegen (nicht «überlegen»). Die badische Strecke ist zwar viel kürzer als die preussische, aber der anscheinend viel grössere verhältnismässige Verlust an Anlaufzeit und Anlaufarbeit wird mehr als ausgeglichen durch den Umstand, dass bei der Ausfahrt des badischen Zuges die Beschleunigung durch ein bedeutendes Gefälle unterstützt wird: 1 : 171 bis 1 : 200 auf 8·5 km Länge, 1 : 230 auf 19 km Länge, und dass überhaupt die ganze Strecke in einem ziemlich scharfen Gefäll liegt: 1 : 570 (vergl. «Die Lokomotive» 1904, S. 183). Zudem ist erst ganz gegen Schluss, bei der Einfahrt in Offenburg, eine Verlangsamung erforderlich infolge einer Kurve von 300 m Halbmesser, während im übrigen von Anfang bis Ende unbekümmert mit 140 km/St gefahren werden könnte. Wie die Strecke Freiburg—Offenburg beschaffen ist, beweist, vom Streckenprofil abgesehen, auch der Umstand, dass der Gegenzug dieses schnellsten Zuges eine Fahrzeit von 49 Min., also eine fahrplanmässige Geschwindigkeit von $62{\cdot}9 \cdot \frac{60}{49} = 77{\cdot}1$ km/St hat. — Bessere Leistungen werden, wenn auch mit tatsächlich geringeren Durchschnittsgeschwindigkeiten, in Anbetracht der Streckenverhältnisse von einer Anzahl anderer Züge erzielt. Wir geben deshalb hier eine Zusammenstellung der besten badischen Verbindungen, einschliesslich der bereits besprochenen. Zug 109. Freiburg—Offenburg (abwärts), 62·9 km 43 Min. 87·6 km/St. Zug 85. Freiburg—Oos (abwärts), 102·9 km 71 Min. 87·0 km/St. Zug 86. Mannheim—Karlsruhe (aufwärts), 60·6 km 43 Min. 84·6 km/St. Zug 86. Karlsruhe—Freiburg (aufwärts), 133·5 km 96 Min. 83·4 km/St. Zug 85. Karlsruhe—Mannheim (abwärts), 60·6 km 44 Min. 82·6 km/St. Zug 9. Freiburg—Offenburg (abwärts), 62·9 km 46 Min. 81·9 km/St. Zug 21, 43, 77. Freiburg—Dinglingen (abwärts), 44·8 km 33 Min. 81·6 km/St. Zug 109. Offenburg—Karlsruhe (abwärts), 72·2 km 54 Min. 80·2 km/St. Zug 1. Freiburg—Offenburg (abwärts), 62·9 km 47 Min. 80·2 km/St. Zug 44. Oos—Appenweier (aufwärts), 32·0 km 24 Min. 80·0 km/St. Zug 85. Oos—Karlsruhe (abwärts), 32·0 km 24 Min. 80·0 km/St. Die übrigen Verbindungen sind solche unter 80 km/St, vielfach unter schwierigen Verhältnissen noch über 75 km/St. Dieses Verzeichnis enthält eine Reihe den Umständen nach sehr bemerkenswerter Ergebnisse, die anderwärts ihresgleichen vergebens suchen. — Demgegenüber ist die preussische Strecke ungünstiger beschaffen; sie verläuft durchschnittlich wagrecht, enthält die drei grossen Bahnhöfe Jüterbog, Wittenberg und Bitterfeld, welche jedenfalls mit abgestelltem Dampf durchfahren werden, und ausserdem ist es eine Fahrt von rund 12 km, bis der Zug endlich bei Gross-Lichterfelde das Weichbild Berlins hinter sich hat und das freie Feld gewinnt. Auf der preussischen Strecke ist also die verhältnismässig kleine Lokomotive ($^2/_4$ Heissdampf mit 131 m², beziehungsweise $^2/_5$ Vierzylinder-Verbund, Bauart v. Borries oder de Glehn, mit 155 m² Heizfläche gegen 210 m² der badischen Maschine) ganz auf die eigenen Kräfte angewiesen, muss ohne fremde Hilfe den Zug in Gang bringen und fast zwei Stunden lang mit der grossen Leistung ausdauern; trotzdem ist die Reisegeschwindigkeit noch 0·4 km/St grösser als auf der badischen Strecke, wo die gewaltige Maschine durch die Schwerkraft noch wesentlich unterstützt und kaum dreiviertel Stunden in dieser Weise beansprucht wird. Auf der preussischen Strecke ist deshalb sicherlich die Beharrungsgeschwindigkeit erheblich grösser als auf der badischen — nicht umgekehrt — umso mehr, als für den badischen Zug eine Grundgeschwindigkeit von nur 95 km/St vorgeschrieben ist, die in Verspätungsfällen freilich auf 110 km/St erhöht werden darf. Man vergleiche übrigens mit diesen Fahrten einige andere, die auf der französischen Nordbahn ausgeführt werden: Paris—St. Quentin, 153 km in 1 St. 35 Min., gleich 96·7 km/St, Paris—Busigny, 181 km in 1 St. 51 Min., gleich 97·8 km/St, auf sehr ungünstigem Gelände!

Bingen a. Rhein. Richter.

Die Hedschasbahn.

Die Hedschasbahn soll die heiligen Orte der Moslims Mekka und Medina sowie das südliche Arabien mit dem türkischen Reiche in unmittelbare Verbindung bringen. Der Bau wird von der türkischen Regierung in eigener Regie ausgeführt ohne eine Anleihe; aus den Spenden der Gläubigen und verschiedenen Gebühren werden die Baukosten bestritten. Die 1800 km lange Bahn geht von Damaskus aus, welches bekanntlich seit etwa zehn Jahren durch eine kombinierte Zahnrad- und Adhäsionsbahn mit dem Hafen Beirut verbunden ist. Ihre Spurweiten, 1050 mm, sind gleich. Die Bahn ist etwa bis 700 km Länge hergestellt und durchschreitet bereits die Wüste, wo sich der Bau ungemein schwierig gestaltet durch Wassermangel. Der Unterbau wird von türkischen Soldaten ausgeführt, nur die Kunstbauten werden von ausländischen Unternehmern besorgt. Die Bahn hat zwei Zufahrtslinien, die eine von Haifar, 160 km lang, ist bereits fertig, die zweite Linie von Dschidda nach Mekka wird das Schlussglied bilden, etwa im Jahre 1912. Die Fahrbetriebsmittel sind deutsches und belgisches Fabrikat. Sie umfassen derzeit 43 Lokomotiven, 522 Güter- und 31 Personenwagen. Die Schienen wiegen 21·2 kg/m, der ganze Oberbau 103 kg/m. Die Lokomotiven sind fast ausschliesslich von der rühmlichst bekannten Firma Krauss. (Siehe «Die Lokomotive» 1905, S. 39.) Als besonders leistungsfähig hat sich die $^4/_5$-gek. Lokomotive erwiesen, eine für diese Spurweite besonders kräftige Type von 46 t Dienst- und 40 t Adhäsionsgewicht. Die Kurvenbeweglichkeit der Achsen ist besonders geistreich durchgeführt. Diese Lokomotive befördert Züge von 168 t Nutzgewicht über alle Steigungen mit 23 km/St Fahrgeschwindigkeit, nur bei den Steigungen von 20 $^0/_{00}$, die in Schleifen liegen, ermässigt sich die Geschwindigkeit auf 15 km/St. Trotz der sorglosen Behandlung durch das eingeborene Personal haben sich die Lokomotiven im Wüstensand recht gut erhalten. Als bei einem Hochwasser der Damm plötzlich weggerissen wurde, stürzte ein gerade kommender Zug ab, nur die Personenwagen blieben am Damm stehen. Lokomotive, Tender und Güterwagen stürzten in die Tiefe, doch die Kraussche Lokomotive war fast gar nicht beschädigt. Um den Wassermangel abzuschwächen, verwendet man grosse vierachsige Tender mit 12 m³ Wasserraum sowie eigene Zisternenwagen mit je zwei Behältern von 8 m³. Die Güterwagen haben meist 15 t Tragfähigkeit. Der Bahnbau erforderte bis jetzt 800 Durchlässe, 462 Brücken und 270 Aquädukte, mit einer einzigen Ausnahme gänzlich aus Stein.

Uebungsdienst auf Lokomotiven in Baden.

Im Anschluss an die neue Verordnung über die Vorbereitung zum höheren öffentlichen Dienst für Maschineningenieure (siehe «Die Lokomotive» 1905, Seite 227) gibt die Generaldirektion der badischen Staatsbahnen im Verordnungsblatt neue Vorschriften bekannt über die Zulassung zum Uebungsdienst auf Lokomotiven und zur Lokomotivführerprüfung für solche Leute, welche sich dem Dienst des Lokomotivführers nicht widmen wollen. Danach ist im wesentlichen folgendes bestimmt worden: 1. Für die Erlaubnis kommen junge Leute in Betracht, die sich dem Maschinenfach widmen. Durch Ableistung des Uebungsdienstes und Ablegung der Prüfung wird keine Anwartschaft auf Anstellung im staatlichen Eisenbahndienst erworben. 2. Die Zulassung zum Uebungsdienst wird nur folgenden drei Klassen von Bewerbern gestattet: Klasse I: Bewerber, die in die Laufbahn des höheren öffentlichen Dienstes für Maschineningenieure treten wollen; Klasse II: Bewerber, die in dem Dienst der Grossh. Eisenbahnverwaltung die Laufbahn der Werkstätte-Aufsichtsbeamten in der Hauptwerkstätte und den Betriebswerkstätten ergreifen wollen; Klasse III: Bewerber, die zur Zeit der Bewerbung Hörer der Technischen Hochschule in Karlsruhe sind und den Lokomotivdienst aus der Anschauung kennen lernen wollen. 3. Die Zulassung kann erst erfolgen, wenn die Bewerber der Klasse I die maschinentechnische Diplomvorprüfung abgelegt haben oder wenn ihnen beim Vorliegen besonderer Gründe die ausnahmsweise Ableistung des Lokomotivfahrdienstes vor jener Prüfung gestattet worden ist, der Klasse II, wenn sie die für die Aufnahme als staatliche Werkführer geforderte theoretische und praktische Ausbildung nachgewiesen haben, der Klasse III, wenn sie im vierten Jahreskurse des für die Abteilung für Maschinenwesen aufgestellten Studienplanes der technischen Hochschule sich befinden. 4. Der Uebungsdienst kann in der Regel nur auf den Stationen Heidelberg, Karlsruhe, Offenburg, Freiburg und Konstanz geleistet, und zwar können auf jeder Station gleichzeitig nicht mehr als höchstens sechs Bewerber der Klassen I—III zusammen zugelassen werden. 5. In der Zulassung haben die Bewerber der Klassen I—II den unbedingten Vorrang vor den Bewerbern der Klasse III. Letztere werden in der Regel nur während der Oster- und Herbstferien zugelassen. 6. Die Uebungszeit für die Bewerber der Klasse I dauert drei Monate, für jene der Klasse II sechs Monate, während welcher Zeit die Bewerber als Lehrlinge ununterbrochen in den regelmässigen Lokomotivdienst einzuteilen sind. Für die Bewerber der Klasse III dauert die Uebung min-

destens vier und höchstens acht Wochen, während welcher Zeit die Genannten ebenfalls den regelmässigen Dienst des Lokomotivpersonals, welchem sie zugeteilt sind, ohne Unterbrechung mitzumachen haben. 7. Die Lehrlinge der Klassen I und II fahren während der ersten Tage ihrer Uebungszeit, höchstens aber 14 Tage lang, als überzähliger Mann und sind in dieser Zeit mit den Dienstleistungen eines Heizers genügend vertraut zu machen, um alsdann den Heizerdienst selbständig übernehmen zu können. Die Lehrlinge der Klasse III fahren ständig als dritte Person und haben sich jedes Eingriffs in den Dienst des Lokomotivpersonals unbedingt zu enthalten. 8. Die Lehrlinge der Klasse I sind während der ersten zwei, jene der Klasse II während der ersten fünf Monate der Uebungszeit in den Dienst von Güter- und Personenzuglokomotiven so einzuteilen, dass auf ersteren etwa $^2/_3$ entfallen, im letzteren der Rest des vorgenannten Zeitraumes im Heizerdienst zugebracht wird. Den letzten Monat ihrer Uebungszeit sollen beide Klassen auf Erlernung des Führerdienstes verwenden. Auch dieser Teil der Uebungszeit soll mit etwa $^2/_3$ auf Güter-, mit $^1/_3$ auf Personenzüge entfallen. In gleicher Weise verbringen die Lehrlinge der Klasse III $^2/_3$ ihrer Uebungszeit auf Güterzuglokomotiven, den Rest auf Personenzuglokomotiven.

Ausgeschlossen von dem Uebungsdienst sind jedoch grundsätzlich die Lokomotiven mit mehr als 80 km/St zulässiger Höchstgeschwindigkeit sowie jene der Schnellzugkurse auf bestimmten Strecken. 9. Nach Ablauf der Uebungszeit werden die Lehrlinge der Klassen I und II einer Prüfung unterzogen, welche sich nach den für die Prüfung von Lokomotivführern erlassenen Bestimmungen regelt. 10. Die Lehrlinge, welche selbständigen Heizerdienst leisten, erhalten für diese Zeit Bezahlung nach bestimmten Sätzen. Sonstige Nebengebühren werden nicht gewährt.

Die Ergebnisse der Motorwagenkonkurrenz auf der Vorortestrecke der Wiener Stadtbahn. Lebhaftes Interesse in der Herbstsitzung des österreichischen Staatseisenbahnrates erweckten die Mitteilungen über die Ergebnisse der auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn vorgenommenen Probefahrten verschiedener Motorwagen im Wettbewerb mit leichten Lokomotiven. Der Regierungsvertreter teilte mit, dass diese Probefahrten am 1. Mai v. J. auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn, und zwar mit je einem Motorwagen der Systeme de Dion-Bouton, Turgan Foy, Stolz und Komarek, ferner mit zwei sogenannten leichten Lokomotiven, deren eine für Petroleumfeuerung, die andere für Kohlenfeuerung mit selbsttätiger Feuerung eingerichtet waren, begonnen wurden. Schon im Laufe des Sommers mussten die Motorwagen System Stolz, Turgan Foy und Dion-Bouton, ebenso wie die leichte Lokomotive mit selbsttätiger Kohlenfeuerung aus dem Verkehre gezogen werden, weil bei ihrer Verwendung die vorgeschriebenen Fahrzeiten nicht eingehalten werden konnten, wodurch Verspätungen der Züge und Betriebsstörungen verursacht wurden. Nach Ausserdienststellung der angeführten Fahrbetriebsmittel sei sohin der Probebetrieb bis zum 31. Oktober v. J., mit welchem Zeitpunkte er seinen Abschluss fand, nur mit der Petroleumlokomotive und dem Komarek-Wagen weitergeführt worden. Es haben daher nur diese beiden den Anforderungen eines Dauerbetriebes Genüge geleistet und den Personenverkehr ein halbes Jahr lang anstandslos bedient. Es dürfe aber nicht unerwähnt bleiben, dass auch der Komareksche Motorwagen — abgesehen von den bekannten, allen Motorwagen anhaftenden Nachteilen — noch den Nachteil des für die Reisenden lästigen, unruhigen Ganges aufweise. Zu erwähnen wäre ferner, dass die Petroleumlokomotive zwei Anhängewagen mit etwa 98 Sitzplätzen führte während der aus dem Komarek-Wagen und, einem Anhängewagen bestehende Zug zusammen nur 83 Personen fassen konnte. Beim Lokomotivzuge konnte überdies die Bedienungsmannschaft für Lokomotive und Wagen auf zwei Mann herabgemindert werden, während zur Bedienung des Komarek-Wagenzuges mit Rücksicht auf die eigentümlichen Verhältnisse der Stadtbahn vier Mann notwendig waren. Was nun die wirtschaftliche Seite des Betriebes anbelange, so seien bei gleicher Beanspruchung, das heisst gleicher Leistung der beiden Fahrbetriebsmittel, die Gesamtbetriebskosten für 1 Lokomotivkilometer beim Komarek-Wagen um etwa 8 Heller höher gewesen, als bei der Petroleumlokomotive. Der Staatseisenbahnrat beschloss, das Eisenbahnministerium zu ersuchen, die Ergebnisse der Probefahrten der Kraftwagen auf der Wiener Stadtbahn in den Fachblättern zu veröffentlichen. Weiter empfahl dieser dem Eisenbahnministerium die Fortsetzung der Versuche von Lokomotiven

Ansichtskarten mit Lokomotiven.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 3. Umschlagseite besonders aufmerksam.

und Motorwagen, und zwar, solange ein Studienbureau nicht bestehe, durch eine möglichst selbständige Kommission auf Grund eines unter Zuziehung von Fachmännern aufzustellenden Programmes.

Die Kosten des Werkstättenbetriebes der ungarischen Staatsbahnen im Jahre 1905. Die Anzahl der in den Hauptwerkstätten Budapest Nord und Budapest Istvántelek (im Vorjahre Budapest West) sowie in den 13 anderen Werkstätten beschäftigten Arbeiter erreichte im Jahre 1905 im Durchschnitt 8658 (im Vorjahre 8467) Mann. Hievon entfallen auf die zwei Hauptwerkstätten 2034 = 23·5 Prozent (1968 = 23·2 Prozent) und 1437 = 16·6 Prozent (1366 = 16·1 Prozent). Von den anderen Werkstätten ist die stärkste die in Miskolcz mit 664 Mann = 7·7 Prozent, die schwächste die in Kaposvár mit 113 Mann = 1·3 Prozent. Die ausgezahlten Löhne betrugen insgesamt *K* 11,884.256 (im Vorjahre *K* 10,774.356); im Jahresdurchschnitt verdiente ein Arbeiter *K* 1372.63 (1272.51). Von den ausgezahlten Löhnen fallen auf die zwei Hauptwerkstätten *K* 3,121.395, beziehungsweise 2,118.547 (2,847.181, beziehungsweise 1,845.415), auf einen Mann *K* 1534.60, beziehungsweise 1474.28 (1447, beziehungsweise 1351). Der kleinste Jahresdurchschnittslohn betrug *K* 1180 in der Werkstätte in Kaposvár (*K* 1054 in Szolnok). Von den ausgezahlten Löhnen entfallen auf die Instandhaltung und Umgestaltung der Fahrbetriebsmittel *K* 8,888.162 (8,220.321), auf Herstellungen für besondere Rechnung *K* 2,080.842 (1,748.952), zusammen *K* 10,969.004 (9,969.273); von den Materialkosten *K* 9,195.276 (8,637.964) und 6,506.727 (6,010.209), zusammen *K* 15,702.003 (14,648.173). Hier sind die in den Werkstättenaufsichts- und Erhaltungskosten, welche *K* 4,053.481 (3,828.461) betragen, enthaltenen Löhne und Materialkosten nicht inbegriffen. Die Werkstättenaufsichts-, Erhaltungs- und Umgestaltungskosten betragen durchschnittlich 37 (38·4) Prozent der Gesamtlöhne, welche für die Instandhaltung und Umgestaltung der Fahrbetriebsmittel und für die Herstellungen für besondere Rechnung ausbezahlt worden sind und bewegen sich bei den verschiedenen Werkstätten zwischen 30·7 und 42 Prozent (im Vorjahre zwischen 34·9 und 42·5 Prozent). Bei den zwei Hauptwerkstätten finden wir 38·7 und 42 (39·7 und 37·7) Prozent.

Ueber die Kosten des Zugförderungs- und Werkstättendienstes sowie der Erhaltung der Fahrbetriebsmittel und des Trajektdienstes der ungarischen Staatsbahnen entnehmen wir dem Jahresberichte für 1905 nachstehende Angaben:

	1905 *K*	gegen 1904 *K*
a) Zugförderungsdienst (Zugbegleitungskosten nicht inbegriffen):		
1. ordentliche Betriebsauslagen	29,811.429	+ 2,414.995
2. Umgestaltungen	31.979	+ 243
b) Werkstättendienst:		
1. ordentliche Betriebsausgaben	4,022.569	+ 221.919
2. Umgestaltungen	30.912	+ 3.401
c) Erhaltung der Fahrbetriebsmittel:		
1. ordentliche Betriebsausgaben	18,828.389	+ 1,567.367
2. Umgestaltungen	183.339	— 44.233

Von den ordentlichen Betriebsauslagen entfallen auf:

	1 Bahnkilom. *K*	1 Zugkilom. *h*	1000 Bruttotonnenkilom. *h*	100 Wagenachskilom. *h*
Beim Zugförderungsdienst	1961.12	41·62	155·31	100·80
Gegen 1904	+ 136.34	+ 0·25	+ 3·43	+ 3·92
Beim Werkstättendienst .	264.62	5·61	20·96	13·60
Gegen 1904	+ 11.48	— 0·13	— 0·11	+ 0·16
Bei der Erhaltung der Fahrbetriebsmittel	1238.61	26·28	98·09	63·67
Gegen 1904	+ 88.92	+ 0·22	+ 2·40	+ 2·63

Die Kosten des beim Zugförderungsdienst verbrauchten Brennstoffs betrugen im Jahre 1905 zusammen *K* 14,190.927 (im Vorjahre *K* 12,904.637), und es entfielen auf 1 Zugkilometer 19·52 (19·17), auf 1 Lokomotivkilometer 15·93 (15·67), auf 1000 Bruttotonnenkilometer 73·04 (70·60) und auf 100 Wagenachskilometer 41·37 (44·99) Heller und pro Lokomotive (ca. 2700 Stück) *K* 5280. Das Trajekt auf der Donau (zwischen Gombos und Erdöd) machte 25.644 (27.768) Fahrten und setzte 93.255 (97.860) Wagen mit 1,339.288 (1,442.172) Rohtonnen über. Auf eine Fahrt fallen 3·64 (3·52) Wagen und 52·23 (51·94) Rohtonnen. Die Kosten des Trajektdienstes betrugen *K* 55.949 (65.831) und es entfallen auf eine Fahrt *K* 2·181 (2·370), auf einen Wagen *K* 0·600 (0·673), auf eine Rohtonne *K* 0·042 (0·046).

ALLGEMEINES

Das Verkehrs- und Baumuseum zu Berlin. Am 14. v. M. wurde in Gegenwart des deutschen Kaisers das Verkehrs- und Baumuseum in Berlin eröffnet. Es ist in dem eigens dazu umgebauten Empfangsgebäude der ehemaligen Berlin-Hamburger Eisenbahn untergebracht und zählt derzeit über 2500 Nummern aus dem Gebiete des Eisenbahnwesens, während für Wasser- und Hochbau vorläufig nur 250 Nummern vorhanden sind. Es umfasst folgende Abteilungen: Gruppe A. Eisenbahnstreckenbau und Bahnunterhaltung; B. Eisenbahnhochbauten, Brücken und Tunnels; C. Signalwesen und Telegraphie; D. Lokomotiven und Wagen; E. Starkstromanlagen; F. Eisenbahnwerkstätten; G. Eisenbahnbetrieb; H. Verwaltung

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

und Wohlfahrtswesen. Die Schaustücke sind teils Urbild, teils Modelle, grösstenteils im Schnitt dargestellt und vielfach auch vom Besucher in Betrieb setzbar. Wir finden hier die $^1/_3$-gek. Schnellzuglokomotive Borussia von Borsig aus dem Jahre 1858, ein Geschenk der Firma, ferner das Modell der ältesten (1880) deutschen Verbundlokomotive, der $^1/_2$-gek. Omnibuslokomotive von Schichau, den Führerstand einer neuen $^2/_4$-gek. Schnellzuglokomotive u. s. w. Ein Lesezimmer bietet einen Ueberblick über die neueste Fachliteratur. Das Verkehrs- und Baumuseum in Berlin (Invalidenstrasse 50/51) ist für die Besucher an folgenden Tagen und Zeiten geöffnet: Sonntag von 11—4 Uhr, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 10—4 Uhr, ferner Mittwoch und Samstag von 12—8 Uhr. Montag bleibt es geschlossen. Der Eintritt ist frei. Die ausgedehnte Besuchszeit gibt jedermann Gelegenheit, die reichen und seltenen Schätze in Augenschein zu nehmen. An jedem der ausgestellten Gegenstände ist ein Schild angebracht, das seine Bestimmung und Bedeutung genau angibt.

Die amerikanischen Eisenbahnen im Jahre 1905 umfassten eine Länge von 495.000 km, worunter 28.500 km zweites Geleise. In Betrieb waren 48.357 Lokomotiven, eine Vermehrung von 1614 Stück gegen das Vorjahr. Davon waren 11.618 für den Personenverkehr, 27.869 für den Güterverkehr, die übrigen zum Verschiebedienst. Die Anzahl der Wagen betrug 1,842,871, davon sind 40.713 Personen- und 1,731.409 Güterwagen. Die Schattenseite der amerikanischen Eisenbahnen zeigt sich wieder in der bis jetzt unerreichten Zahl der Eisenbahnunfälle. Im Jahre 1905 wurden 9703 Personen getötet und 86.008 verletzt, also tagtäglicher Durchschnitt 26 Tote und 238 Verwundete, weitaus überwiegend nicht Eisenbahnangestellte und Fahrgäste, sondern Unbeteiligte bei den Bahnübersetzungen, wo man selbst bei Kreuzung mit lebhaften Strassenzügen keine Sperrschranken kennt, sondern nur Warnungstafeln. Trotz der berühmten amerikanischen Zentralmittelkupplung wurden 230 Kuppler getötet und 3773 verletzt. Von den Fahrgästen sind 537 getötet und 10.547 verletzt, von den Zugbediensteten 1920 getötet und 29.833 verletzt. Eine beträchtliche Anzahl entfällt auf «blinde» Passagiere und solche, die den Bahnkörper als Weg benützten.

Was die Eisenbahnen alles verbrauchen. Die königl. Eisenbahndirektionen Berlin, Bromberg, Danzig, Halle a. S., Königsberg i. P., Magdeburg und Stettin vergeben zusammen die Lieferung von 8000 kg Graphit, 8620 kg Stearinlichten, 280.800 kg Schmierseife, 49.500 kg weisser Seife, 268.500 kg kalz. Soda, 185.700 kg Stärkegummi (Dextrin), 160.000 Schachteln Streichhölzer, 30.000 Büchsen Putzcrême und 110.000 kg Seifensteinpackung (Talkliderung).

Die Investitionen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Anlässlich der Verstaatlichung dieser Bahn übernimmt bekanntlich die Staatseisenbahnverwaltung für K 61,800.000 Obligationen der Gesellschaft. Aus dem so geschaffenen Investitionsfonds wird für die Jahre 1906 und 1907 ein Betrag von K 15,000.000 der Regierung zur Verfügung gestellt. Hievon sollen etwa K 3,000.000 für Stationserweiterungen und Sicherungsanlagen in Anspruch genommen werden, der Rest von K 12,000.000 würde für Bestellungen an Fahrbetriebsmitteln verfügbar sein. Eine Vermehrung von 44 Stück Lokomotiven wurde bereits in die Wege geleitet und wird etwa K 4,300.000 erfordern. Für den Rest von K 7,700.000 sollen etwa 2000 Kohlenwagen zu 20 t Tragfähigkeit angeschafft werden.

Der Verein deutscher Maschineningenieure hat dem Geh. Baurat Leitzmann in Darmstadt die Fertigstellung des «Lehrbuches über den Lokomotivbau» übertragen, dessen Fortgang durch den am 14. Februar v. J. erfolgten Tod des Geh. Regierungsrates Prof. v. Borries unterbrochen worden war, ferner dem Baurat Guillery die Abfassung einer Abhandlung über «Triebwagen für Eisenbahnen» gegen eine Entschädigung von M. 3000.

Mechanische Beschickvorrichtung für Lokomotivfeuerbüchsen. Schon in unserer Februar-Nummer 1905, Seite 18, haben wir zuerst auf diesen Gegenstand hingewiesen und eine illustrierte Beschreibung gebracht. Ueber die seit 1. Jänner 1905 auf der Chesapeake & Ohio-Bahn angestellten Versuche liegen nun folgende Ergebnisse vor: Die Versuche wurden an Lokomotiven mit breiten und solchen mit langen Feuerbüchsen vorgenommen. Das Brennmaterial wurde ganz gleichmässig verteilt, und die gleichbleibende Höhe der Temperatur übte einen merkbaren Einfluss auf die Unterhaltungskosten der Maschinen aus. Die regelmässige Zufuhr des Brennmaterials bringt Ersparnisse mit sich, die Rauchentwicklung ist geringer. Ferner ist es nicht mehr so oft nötig, die Maschine nach der Ankunft auszukratzen, auch braucht sie nicht mehr so oft über die Grube zu fahren. Auch die Arbeit des Heizers ist wesentlich erleichtert; er kommt am Fahrende in wesentlich besserer Verfassung als früher an, so dass er nötigenfalls noch Hilfsarbeit leisten kann. Da die Bedienung der Vorrichtung eine geringere körperliche Arbeit als die Beschickung mit der Hand erfordert, so hofft der Amerikaner, dass die Bahnen bessere Leute als Heizer bekommen, welche u. a. einen guten Stamm für geschickte Führer abgeben könnten. Der Vorzug der mechanischen Beschickungs-

Jeder neueintretende Jahresabonnent erhält eine Serie Ansichtskarten gratis.

vorrichtung tritt namentlich bei grossen und sehr langen Feuerbüchsen hervor. Lokomotiven mit Rostflächen von 3·10 × 1·04 m konnten bei Verwendung von nicht ausgelesenen Stückkohlen 320 km fahren, ohne dass ein Auskratzen notwendig geworden wäre.

Lokomotivbestellungen für die preussisch-hessischen Staatseisenbahnen. Die Eisenbahndirektion in Berlin ist beauftragt worden, wegen Uebernahme der Herstellung von weiteren 638 Lokomotiven verschiedener Gattung für die bestehenden Bahnen und die im Etatsjahre 1907 zur Eröffnung kommenden Neubaulinien mit den Werken, die zurzeit für die preussische Staatsbahnverwaltung beschäftigt sind, in Verhandlung zu treten. Die Anlieferung dieser Lokomotiven soll bis zum 31. März 1908 beendet sein.

Leistungen der Heissdampflokomotive. Mit der neuen $^3/_5$-gek. Lokomotive dieser Bauart wurde auf einer fahrplanmässigen Schnellzugfahrt von Charlottenburg nach Königsberg i. P. die rund 600 km lange Strecke planmässig ohne Lokomtivwechsel durchfahren, während sonst dreimaliger Maschinenwechsel stattfinden muss, weil Roste, Rauchkammer u. s. w. nach längerer Fahrt derart verschlackt zu sein pflegen, dass eine gründliche Reinigung, die längere Zeit erfordert, unvermeidlich ist. Die unter Leitung des Geh. Baurat Garbe, Mitgliedes der Eisenbahndirektion Berlin, stattgehabte Fahrt hat zugleich aufs neue bewiesen, dass die Heissdampflokomotive sehr wirtschaftlich arbeitet. Da ihr Kohlen- und Wasserverbrauch etwa 25 Prozent geringer ist, als derjenige der gleich leistungsfähigen Nassdampfmaschine, so reichte der Kohlenvorrat auf der langen Strecke nahezu aus, und die Wasseraufnahme auf den grösseren Aufenthaltsstationen konnte bedeutend eingeschränkt werden. In Königsberg traf die Maschine in einer so guten Verfassung ein, dass diese noch eine weitere Fahrt von 100 km gestattet hätte.

Die fachliche Ausbildung der österreichischen Eisenbahntechniker. Das Eisenbahnministerium hat schon vor längerem bei der Unterrichtsverwaltung zur Sicherstellung einer eisenbahnfachlichen Weiterbildung jener Kandidaten, die nach Beendigung ihrer juristischen oder technischen Hochschulstudien in den Eisenbahndienst treten wollen und die Erlangung eines höheren leitenden Postens in ihm erhoffen, die Einrichtung besonderer eisenbahnfachwissenschaftlicher Vorlesungen an den wichtigsten heimischen Universitäten und technischen Hochschulen beantragt. Dieser Antrag hat seither noch eine erwünschte Unterstützung durch die Bestrebung der Professorenkollegien einiger Hochschulen gefunden, welche dahin abzielen, durch regelmässige Abhaltung von Kollegien und Kursen aus verschiedenen für die Praxis wichtigen Spezialwissenschaften diesen Hochschulen eine erhöhte Bedeutung auch für das vielgestaltige moderne Staatsleben zu geben. Für das Gebiet des mittleren und niederen technischen Eisenbahndienstes sind Verhandlungen mit der Unterrichtsverwaltung in der Richtung im Zuge, inwiefern durch eine entsprechende Ausgestaltung des bestehenden weitverzweigten Systems der staatlichen Gewerbeschulen für die Zwecke des Eisenbahn- und insbesondere des Staatsbahndienstes und durch die Herstellung einer organischen Verbindung dieses Schulsystems mit dem Anstellungswesen bei den Staatsbahnen eine gründlichere fachliche Ausbildung des Personals erzielt und diesem ein besseres Fortkommen dadurch ermöglicht werden könne.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII/2, Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Dampfüberhitzer für Heizröhrenkessel — Wilhelm Schmidt, Wilhelmshöhe bei Kassel — Nr. 27451.

Eisenbahnschiene — Paul Konta, Wien — Nr. 27415.

Treidellokomotive — Firma Oesterr. Siemens-Schuckertwerke, Wien — Nr. 27392.

Raummangels wegen entfällt diesmal die Besprechung der Fachliteratur.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Telephon 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

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

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy
Verantwortlicher Redakteur: Ingenieur Hans Steffan.
Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.
Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX. Universitätsstr. 6—8.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. **Februar 1907.** **Heft 2.**

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Redaktion einzuholen.

INHALT:

Gebirgs-Schnellzug-Verbundlokomotive, Kat. IVc, System Mallet, der königl. ungar. Staatseisenbahnen. Mit 2 Abb. Seite 21. — Aeltere mitteldeutsche Lokomotiven. Von Ing. H. Pfeifer, Berlin-Steglitz. Mit 8 Abb. Seite 25. — Neue Regulator-Bauarten. Von Ing. Hans Steffan, Wien. Mit 3 Abb. Seite 29. — Motorwagenbetrieb auf den Lokalbahnen des Landesausschusses des Königreiches Böhmen. Seite 31. — Aus der Werkstätte: Luftdruckhammer, Patent Herz. Mit 2 Abb. Seite 33. — Eisenbahnbetrieb. Seite 35. — Allgemeines. Seite 37. — Literatur. Seite 39. — Patentliste. Seite 40.

Gebirgs-Schnellzug-Verbundlokomotive, Kat. IVc, System Mallet, der königl. ungar. Staatseisenbahnen.

Gebaut von der Staats-Maschinenfabrik zu Budapest.*)

Auf der Strecke Fiume — Cameral - Moravica der Fiumaner Linie der königl. ungar. Staatseisenbahnen erwiesen sich die $^3/_5$-gek. Lokomotiven, Kat. Ik, zur Abwicklung des Verkehres mit den immer schwerer werdenden Schnellzügen als ungenügend.

Der Verkehr konnte häufig nur mit Anwendung von Vorspannlokomotiven abgewickelt werden; um diesem Uebelstande abzuhelfen, entschlossen sich die königl. ungar. Staatseisenbahnen, für die inzwischen mit verstärktem Unterbau versehenen Strecken schwerere und bedeutend leistungsfähigere Maschinen anzuschaffen.

Der alte, schwächere Unterbau konnte bloss mit einem Schienendrucke von 14 t pro Achse beansprucht werden, hingegen ermöglichte der neuere verstärkte Unterbau die Verwendung von Fahrzeugen mit 16 t Achsbelastung.

Aber selbst unter solchen Verhältnissen machte die durch die Steigung von $25^0/_{00}$ und das bedeutende Gewicht der Schnellzüge bedingte grosse Zugkraft die Anwendung von vier Triebachsen nötig. Die Lokomotive hat bei günstiger Witterung und bei Benützung einer Kohle von mindestens fünffacher Verdampfung ein Gesamtgewicht von 230 t — jedoch ohne Einrechnung des Lokomotiv- und Tendergewichtes — in Krümmungen mit einem Radius von 275 m und einer Steigung von $25^0/_{00}$ mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 30 km zu befördern.

Der Treibraddurchmesser musste derart bestimmt werden, dass in kleineren Steigungen die Geschwindigkeit möglichst gesteigert werden könne.

Die günstigen Erfahrungen, welche man mit den Lokomotiven der Kat. IVd, System Mallet**) — die seit dem Jahre 1898 auf dieser Strecke benützt wurden — gemacht hat, bewogen die Direktion der königl. ungar. Staatseisenbahnen,

*) Bis zum Jahre 1873 wurden die ungarischen Lokomotiven vom Auslande, namentlich von den beiden ältesten österreichischen Lokomotivfabriken, Staatseisenbahn-Gesellschaft (Haswell) und G. Sigl in Wiener-Neustadt, bezogen. Aus der im Jahre 1867 gegründeten Ersten ungarisch-belgischen Maschinenfabrik entstand 1870 die Maschinenfabrik der königl. ungar. Staatsbahnen, welche in diesem Jahre bereits drei Lokomotiven baute. Doch war diese Fabrik in den ersten Jahren noch nicht derart ausgerüstet, dass sie mit den alten ausländischen Fabriken in erfolgreichen Wettbewerb treten konnte, und da auch die meisten ungarischen Bahnen im Privatbesitze waren, erfolgte noch ein Grossteil der Lieferung von Oesterreich. Mit der Vervollkommnung der Werkstätteneinrichtung und der Verstaatlichung der ungarischen Eisenbahnen stieg die Produktion der Fabrik, welche zur Zeit der Millenniumsausstellung 1896 mit einer Jahresproduktion von 173 Stück ihren Höhepunkt erreichte, mit einer Arbeiterzahl von 3300, wovon 1900 bei der Lokomotivfabrikation beschäftigt waren. Ausserdem erzeugt die Fabrik noch Waggongestelle und landwirtschaftliche Maschinen aller Art. Das Rohmaterial dazu wird vom ungarischen staatlichen Stahlwerk zu Diosgyör geliefert. Die Gesamtzahl der bis Ende 1905 gelieferten Lokomotiven beträgt 1836 Stück im Gesamtwerte von *K* 110,573.198.

Die Fabrik deckt nicht nur den gesamten Bedarf der ungarischen Staats- und Privatbahnen, sondern auch neuerer Vereinbarung gemäss jenen für die ungarischen Linien der Südbahn sowie ein Drittel der Lieferungen für die bosnisch-herzegowinischen Eisenbahnen und die k. u. k. Feldbahn. Der geringe Inlandsbedarf in den letzten Jahren zwang zur Uebernahme ausländischer Bestellungen, namentlich sind eine grosse Zahl von $^3/_5$-, $^3/_4$- und $^4/_4$-gek. Lokomotiven für Italien geliefert worden. Zurzeit ist eine Lieferung von 22 Stück $^3/_5$-gek. Lokomotiven der rumänischen Staatsbahnen in Arbeit.

Nachfolgende Angabe der Jahreslieferung zeigt das Schwanken der wirtschaftlichen Entwicklung: 1873 (3), 1874 (7), 1875 (2), 1876 (4), 1877 (3), 1878 (11), 1879 (1), 1880 (7), 1881 (10), 1882 (14), 1883 (26), 1884 (24), 1885 (37), 1886 (29), 1887 (26), 1888 (37), 1889 (50), 1890 (51) 1891 (51), 1892 (75), 1893 (111), 1894 (113), 1895 (171) 1896 (173), 1897 (139), 1898 (140), 1899 (107), 1900 (90), 1901 (93), 1902 (74), 1903 (61), 1904 (65), 1905 (52).

**) Siehe »Die Lokomotive« 1904, Seite 149.

auch bei den neu anzuschaffenden Lokomotiven die Bauart und das System beizubehalten.

In Anstrebung einer möglichsten Ausnützung der Heizfläche und eines möglichst ökonomischen Betriebes wurde nebst Anwendung der Verbundwirkung die Kesselspannung von den bei den Lokomotiven der königl. ungar. Staatseisenbahnen normal angewendeten 13 Atm. auf 16 Atm. erhöht.

Die Lokomotive, deren ausführliche Zeichnung in Abb. 2 ersichtlich ist und deren Aussenansicht die Photographie in Abb. 1 zeigt, ist eine nach System Mallet gebaute Verbundlokomotive mit vier gekuppelten Achsen und einer vorderen Laufachse.*)

Die Lokomotive besitzt zwei, von einander abgesonderte, zweifach gekuppelte Maschinen, deren rückwärtige durch die Hochdruck-, die vordere hingegen durch die Niederdruckzylinder in Bewegung gesetzt wird.

über den vorderen Rahmen reicht und sich mittels einer Stahlgusstütze beiläufig in der Mitte des vorderen Rahmens auf denselben stützt. Hiedurch wird gleichzeitig ein Teil des Gewichtes des rückwärtigen Rahmens und der damit verbundenen Teile auf den vorderen Rahmen übertragen. Diese Stütze wurde so ausgeführt, dass dem vorderen Rahmen beim Durchfahren von Krümmungen eine horizontale Querverschiebung unter der Stütze gestattet sei.

Um ein zwangloses Durchfahren von Kurven zu ermöglichen wurde der vordere und rückwärtige Rahmen durch zwei Gelenke, deren vertikale Mittellinie gemeinsam ist, verbunden, und zwar derart, dass die beiden Rahmen in der horizontalen Ebene gegen einander drehbar seien.

Um in der geraden Strecke eine relative Bewegung des auf diese Weise mit einander gelenkig verbundenen, vorderen und rückwärtigen

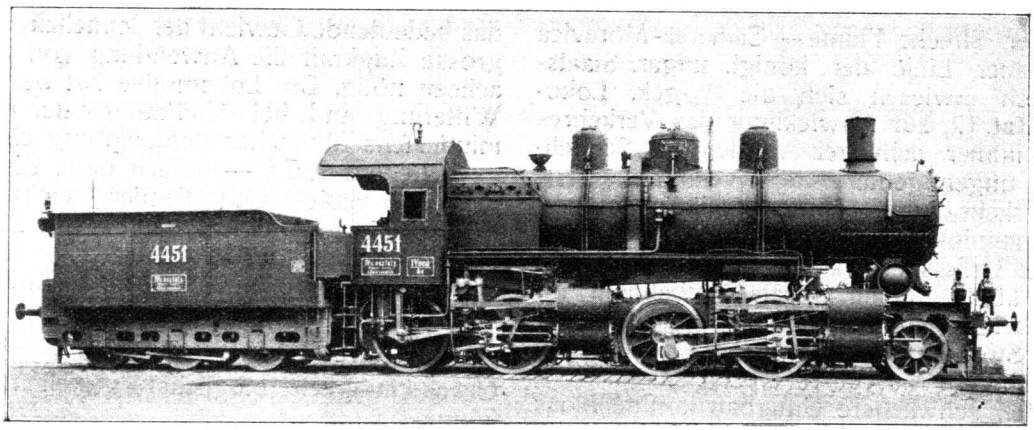


Abb. 1. $^2/_3 + ^2/_2$-gek. Gebirgs-Schnellzug-Verbundlokomotive, Kat. IVc, System Mallet, der königl. ungar. Staatsbahnen.
Gebaut von der Staatsmaschinenfabrik zu Budapest.

Die zwei vorderen gekuppelten Räderpaare und das Laufräderpaar sind in dem vorderen Rahmen gelagert, der mit dem rückwärtigen Rahmen, in dem sich die Lagerung der beiden rückwärtigen gekuppelten Räderpaare befindet, gelenkartig verbunden ist.

Die Niederdruckzylinder sind an dem vorderen, die Hochdruckzylinder hingegen an dem rückwärtigen Rahmen befestigt.

Auf dem rückwärtigen Rahmen ruht der Kessel; seitliche Ansätze des Stahlguss-Bodenringes wurden zu Kesselträgern ausgebildet und mit dem Rahmen fest verschraubt, dem Längskessel jedoch ist das durch seine Wärmeausdehnung bedingte Gleiten auf den Längskesselträgern ermöglicht. Zwecks vollständigerer Unterstützung des Längskessels ist der rückwärtige Rahmen mit einer Verlängerung versehen, die

*) Die erste derartige Lokomotive wurde von Maffei in München für die bulgarischen Staatsbahnen geliefert und war im Jahre 1900 auf der Pariser Weltausstellung zu sehen.

Rahmens zu vermeiden, ferner um das Einstellen der Rahmen in die Mittelstellung nach Verlassen der Krümmung zu sichern, wurde an beiden Seiten der am Hinterrahmen befestigten und am Vorderrahmen in der entsprechend geformten Führung gleitenden Stütze je eine am Vorderrahmen befestigte und auf die Stütze drückende Feder angebracht.

Die drei vorderen Achsen befinden sich unter dem Längskessel, die vierte und fünfte unter der Feuerbüchse; Triebachsen sind die dritte und die fünfte Achse.

Die Hauptdimensionen sind:

Lokomotive:

Durchmesser der Hochdruckzylinder	390	mm
Durchmesser der Niederdruckzylinder	635	„
Volumsverhältnis	1 : 2·33	
Kolbenhub	650	„
Durchmesser der Trieb- und Kuppelräder	1440	„
Heizfläche der Feuerbüchse	13·58	m²
Heizfläche der Siederohre	222·17	„
Gesamte wasserberührte Heizfläche	235·75	„
Rostfläche	3·55	„

Länge der Siederohre zwischen den beiden Rohrwänden	5 m
Durchmesser der normalen Siederohre	46/52 mm
Durchmesser der Versteifungssiederohre	28/40 „
Anzahl der normalen Siederohre	267 Stück
Anzahl der Versteifungssiederohre	5 „
Mittlerer Durchmesser des Längskessels	1550 mm
Höhe der Kesselmitte über den Schienen	2800 „
Durchmesser der Laufräder	1040 „
Seitliche Verschiebbarkeit der Laufachse	20—20 „
Gesamtradstand	8710 „
Belastung der Laufachse	10 t
„ „ I. Kuppelachse	16·35 „
„ „ II. Triebachse	16·39 „
„ „ III. Kuppelachse	16·29 „
„ „ IV. Triebachse	16·30 „
Betriebsgewicht	75·3 „
Adhäsionsgewicht	65·31 „
Leergewicht	68·42 „

äussersten vertikalen Reihen sämtlicher Seiten ist Phosphorbronze; alle anderen Stehbolzen sind aus Kupfer verfertigt.

Die Plafonddecke der Feuerbüchse ist mit dem äusseren Stehkessel in üblicher Weise durch Deckanker verbunden; der Dilatation wurde durch ein am Vorderteile der Plafonddecke angebrachtes System kurzer Deckenbarren Rechnung getragen. In die Feuerbüchse ist ein Flammengewölbe aus Schamotteziegeln eingebaut.

Behufs leichterer Reinigung des Rostes wurde derselbe vorne als Kipprost ausgebildet. Wegen bequemerer Montierung und Demontierung des Aschenkastens ist derselbe in vertikaler Richtung

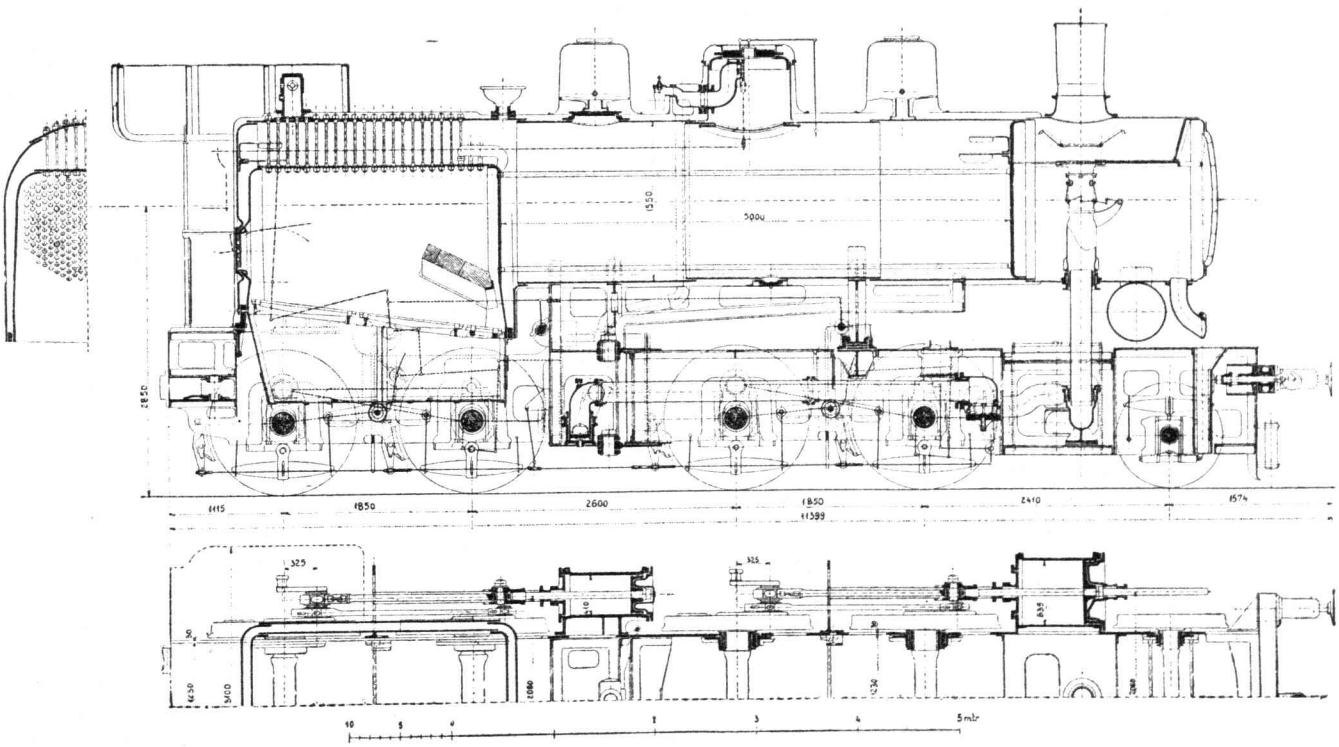


Abb. 2. $^2/_3 + ^2/_2$-gek. Gebirgs-Schnellzug-Verbundlokomotive, Kat. IVc, System Mallet, der königl. ungar. Staatsbahnen. Gebaut von der Staatsmaschinenfabrik zu Budapest.

Tender:	
Rauminhalt des Wasserbehälters	14·5 m³
Rauminhalt des Kohlenbehälters	8·2 „
Leergewicht des Tenders	15.3 t
Betriebsgewicht des Tenders	36·77 „

Der Längskessel besteht aus drei Trommeln aus 18 mm starkem Bleche; die horizontalen Nähte des Längskessels sind mit doppelten Laschen und mit vierreihiger Nietung versehen.

Auf der mittleren Trommel befindet sich der Dampfdom, an dem die mit Federwage versehenen zwei Sicherheitsventile angebracht sind. Auf der ersten und auf der dritten Trommel sind die Sandkasten angebracht.

Das Material der Stehbolzen in den oberen drei Reihen der Seitenwand, in der oberen Reihe der Tür- und der Rohrwand, dann in den in zwei Teile geteilt, die durch Schrauben miteinander verbunden sind.

Das Speisen des Kessels besorgen zwei Friedmannsche Injektoren Nr. 11 der Kat. S Z.

Die Grösse sowohl der Dampfspannung als auch der Regulatoröffnung erheischte die Anwendung eines doppelten Regulatorschiebers. Durch Verschiebung eines kleinen Schiebers auf der Rückenfläche des Grundschiebers strömt der Dampf durch die Oeffnungen des Grundschiebers in das Dampfeinströmröhr, entlastet den Grundschieber und bewirkt hiemit ein leichteres Bewegen desselben.

Der infolge des im Dampfdome angebrachten Wasserabscheideapparates ziemlich trockene Dampf gelangt durch das an der rückwärtigen Seite des

Dampfdomes befindliche Kreuzrohr und durch die 125 mm weiten Einströmrohre in die Hochdruckzylinder. Der Dampf gelangt aus den Hochdruckzylindern in die Schieberkästen der Niederdruckzylinder durch das Ausström-Querrohr der Hochdruckzylinder, dann durch die zugleich als Receiver dienende Dampfleitung, deren Durchmesser 200 mm beträgt, und durch das mit der Dampfleitung in Verbindung stehende Rückschlagventil.

Um beim Durchfahren von Kurven die relative Bewegung der beiden miteinander verbundenen Rahmen nicht zu behindern, ist das Dampfleitungsrohr, welches vom Ausströmkreuzrohr der Hochdruckzylinder bis zu dem vor der Einströmung der Niederdruckzylinder angebrachten Rückschlagventil reicht, in dem Ausströmkreuzrohre der Hochdruckzylinder um eine vertikale Achse drehbar gemacht; das im Gusstücke des Rückschlagventiles geführte Ende desselben hingegen vermag in der Längsrichtung des Rohres in einer Stopfbüchse zu gleiten.

Nachdem zwischen dem vorderen Rahmen und der Rauchkammer eine relative Bewegung stattfindet, musste das Verbindungsrohr zwischen dem Ausströmkreuzrohre der Niederdruckzylinder und dem in der Rauchkammer fix befestigten Ausströmrohre beweglich gemacht werden. Dieses Verbindungsrohr ist ein Kupferrohr von 205 mm lichtem Durchmesser, dessen oberes Ende durch Anlötung einer Metallhülse kugelzapfenförmig ausgebildet wurde und in dem entsprechend geformten unteren Ende des fixen Ausströmrohres drehbar ist; das untere Ende hingegen ist zylinderförmig und ist in dem Kugelgelenke, das in dem Ausströmkreuzrohre der Niederdruckzylinder angebracht ist, verschiebbar.

Die Abdichtung der beweglichen Dampfrohre geschieht in den Gelenken durch in Stopfbüchsen gelagerte Weissmetallringe.

Um das Anfahren der Lokomotive unter allen Umständen sicher bewirken zu können, bedient man sich der Anfahrvorrichtung, die aus einem Antriebdampfventil und einem in den Receiver geschalteten Rückschlagventile besteht.

Beim Anfahren wird mittels des vom Lokomotivführer gehandhabten Antriebventiles durch Heben des Rückschlagventiles frischer Dampf in die Niederdruckzylinder geleitet; das Rückschlagventil schliesst gleichzeitig die Ausströmung der Hochdruckzylinder und verhindert dadurch den Gegendruck auf die Kolben der Hochdruckzylinder.

Am rechtsseitigen Schieberkasten der Niederdruckzylinder befindet sich ein Dampfdruckreduzierventil, dessen Aufgabe es ist, im Niederdruckzylinder das Auftreten einer höheren Spannung als 7 Atmosphären zu verhindern. Vom Rückschlagventile führt ein Kupferröhrchen zum Manometer im Führerhaus, der die jeweilige Dampfspannung im Receiver anzeigt. Sämtliche Dampfleitungen, mit Ausnahme des Ausströmrohres, haben eine Umhüllung aus Asbesterde und Drahtgeflecht. Sowohl die Hochdruck- als auch die Niederdruckzylinder sind mit Kolbenschiebern versehen, deren zweiteilige Kolbenkörper gusseiserne Kolbenringe enthalten; die an der Aufschnittsstelle entstandene Oeffnung wird durch einen in den äusseren Ring eingreifenden inneren Spannring verschlossen. Die Kolben der Niederdruckzylinder haben durchgehende Kolbenstangen. Um beim Leerlauf auf der Talfahrt die durch die Saugwirkung der Kolben entstehende Luftverdünnung möglichst zu vermeiden, ist je ein Luftventil am Einströmkreuzrohr und am Rückschlagventilgusstücke, ferner auf den Niederdruckzylindern in Verbindung mit dem Ausströmungsraume angebracht; in diesen Raum kann auch frischer Dampf eingeführt werden. Die Schmierung der Zylinder besorgen zwei Friedmannsche Oelpumpen, deren Antrieb durch die Kulissen geschieht. Die Oelbehälter sind mit einer Dampfheizung ausgestattet, die durch Lüftung eines im Führerhause angebrachten Dampfventiles in Gang gesetzt werden kann und auf diese Weise das Oel auch im Winter in dünnflüssigem Zustande erhält. Die Dampfverteilung reguliert eine Steuerung nach System Heusinger. Die Bewegung der Steuerung geschieht durch Gegenkurbeln, die mit den Triebkurbelzapfen ein Ganzes bilden.

Die Umsteuerung und Aenderung der Füllung wird durch Hebel und Schraube vermittelt; das Einstellen der Steuerung sowohl für die Hochdruck- als auch für die Niederdruckmaschine vollzieht sich gleichzeitig auf einmal mittels einer Zugstange. Die Kurbelzapfen der Räderpaare sind durchbohrt. Schmierapparate versehen die Schmierung der Reifen sowohl des Laufräderpaares als auch der zwei gekuppelten Räderpaare. Die vier gekuppelten Räderpaare der Lokomotive können durch die automatisch wirkende Westinghouse-Bremse und durch die regulierbare Luftdruckbremse Henry gebremst werden. Das Bremsgestänge besitzt eine Druckausgleichvorrichtung, so dass auf sämtliche Bremsklötze der gleiche Druck entfällt. Unter Voraussetzung eines Druckes von 4 Atmosphären ist die Westinghouse-Bremse in den Stand gesetzt, 70 Prozent des Lokomotivadhäsionsgewichtes abzubremsen. An der rechten Seite der Lokomotive bemerken wir ferner einen Hausshälterschen Geschwindigkeitsmesser, eine Dampfheizungsvorrichtung und einen, durch komprimierte Luft wirkenden Sandstreuapparat, der für die Besandung sämtlicher gekuppelten Räder sorgt.

Bezüglich des für die Hauptbestandteile der Lokomotive verwendeten Materials sei folgendes erwähnt: Aus Martin-Flusseisen sind der Kessel und die Rahmenbleche, die Achsen, Kolben-, Trieb- und Kuppelstangen wie auch die Bestandteile der Steuerungen; aus Spezial-Chromstahl

die Radreifen; die Feuerbüchswände und die Rauchkammerrohrwand sind aus Kupfer; die Stehbolzen aus Kupfer und Phosphorbronze; aus Stahlguss bestehen die Radkörper, ein Teil der Rahmenverbindungen, der Feuerbüchsgrundring, die Achslagerführungen, die Kreuzköpfe und die Kolbenkörper; die Zylinder und die Spannringe der Kolben und Schieber hingegen wurden aus Gusseisen hergestellt.

Zur Lokomotive gehört ein dreiachsiger Tender, dessen sämtliche drei Räderpaare bremsbar sind und innerhalb des Rahmens liegen. Der Wasserbehälter fasst 14·5 m³, der Kohlenbehälter 8·2 m³. Leer hat der Tender ein Gewicht von 15·3 t, im gefüllten Zustande hingegen 36·77 t; der Raddurchmesser beträgt 1036 mm, der totale Radstand 3160 mm.

Der Tender kann mit einer Westinghouseschen, selbsttätig wirkenden Schnellbremse und einer nicht selbsttätig wirkenden Bremsvorrichtung, ausser diesen noch mit einer Hand-Spindelbremse gebremst werden.

Die Konstruktion des Bremsgestänges sichert anlässlich des Bremsens unter allen Umständen ein gleichzeitiges Wirken der Bremsklötze (Ausgleichsbremse).

Zur Bestimmung der im Wasserbehälter vorhandenen Wassermenge dient der am Vorderteile des Wasserbehälters angebrachte Wasserstandszeiger.

Sowohl auf die Lokomotive als auch auf den Tender beziehen sich noch folgende erwähnenswerte Daten:

Ganze Länge zwischen den Puffern	17·96 m
Ganzer Radstand	14·59 „
Ganzes Betriebsgewicht	112·00 t

Die zwei ersten hier beschriebenen Lokomotiven wurden im Jahre 1905, Anfang Dezember, dem Verkehre auf der Linie Fiume—Cameral-Moravica der königl. ungar. Staatseisenbahnen übergeben.

Die mit diesen Lokomotiven angestellten Fahrproben und die im Laufe des normalen Betriebes gemachten Erfahrungen entsprachen sowohl was Leistung als auch Oekonomie des Betriebes anbelangt, im vollsten Masse den gehegten Hoffnungen, so dass die Direktion der königl. ungar. Staatseisenbahnen ohne nennenswerte Konstructionsänderungen noch weitere 5 Stück dieser Lokomotiven bei der Maschinenfabrik der königl. ungar. Staatseisenbahnen bestellte.

Aeltere mitteldeutsche Lokomotiven.*)

(Mit 8 Abbildungen.)

Von Ing. H. Pfeiffer, Berlin-Steglitz.

Heute, in der Zeit der fünf-, sechs- und siebenachsigen Lokomotiven sieht man noch häufig genug ältere Lokomotiven, aber sie stammen aus einer Zeit, da das Eisenbahnwesen schon verhältnismässig hoch entwickelt war. Die Veteranen aber aus den ersten drei bis vier Jahrzehnten der deutschen Eisenbahnen mit ihren oft wunderlichen Formen sind so gut wie ausgestorben, und in zehn Jahren werden auch die letzten Spuren dieser alten Geschlechter vergessen und verweht sein. Und das ist schade, denn sie sind in vielen Beziehungen hochinteressant.

Ich habe in meiner Kindheit und frühen Jugend Gelegenheit gehabt, solche Veteranen tagtäglich zu sehen und einige — leider allzu wenige! — zu photographieren. Meine Tätigkeit als Altertumsforscher erstreckte sich vornehmlich auf die meiner damaligen Heimat nächst gelegenen Gebiete: Die königliche Eisenbahndirektion Frankfurt a. M., in Zukunft K. E. D. F., die Hessische Ludwigsbahn, in Zukunft H. L. B., und die Main-Neckar-Eisenbahn, in Zukunft M. N. E. genannt. Auf diesem Gebiet gab es damals — in den 80er und 90er Jahren — noch ein bunt und wunderlich zusammengewürfeltes Material, in dem die wenigen, nach den neuen preussischen Normalien — welche auch auf den oben genannten Privatbahnen Einfluss gewannen — gebauten Lokomotiven nicht minder auffallend erschienen, als die heutigen Fünfachser zwischen ihren älteren drei- und vierachsigen Schwestern.

Von diesen altehrwürdigen Lokomotiven will ich im folgenden einige vorführen. Ich schicke voraus, dass ich Angaben, wie sie für moderne Lokomotiven erforderlich wären, als über Heizfläche, Achslast, Zylinderdurchmesser etc., nicht machen werde, da solche ja doch vollkommen wertlos für heutige Verhältnisse sind. Abweichen werde ich von dieser Regel nur, wenn es sich um in irgendeiner Hinsicht aussergewöhnliche Abmessungen handelt.

Zunächst zu den Personen- und Schnellzuglokomotiven. Drei Typen gab es damals: 1. Die einseitigste aller Schnellzugmaschinen, die Crampton-Lokomotive; 2. die ebenfalls $^1/_3$-gek. uralte Lokomotive mit unter dem Langkessel liegender Treibachse, die wegen ihrer, der Crampton-Lokomotive überlegenen Lastverteilung auch für nach damaligen Begriffen schwerere Züge Verwendung finden konnte und dieselbe daher auch überlebte, und endlich 3. die modernste, die $^2/_3$-gek., im Schnellzugs- wie Personenzugs-

*) Gleichsam als Einleitung zu den in Aussicht gestellten Aufsätzen über ältere österreichische Lokomotiven bringen wir vorliegende Abhandlung mit dem Wunsche des Verfassers, uns einschlägiges Material zur Verfügung zu stellen.

dienst unter damaligen Verhältnissen gleich brauchbare, zur Not selbst im Güterzugsdienst verwendbare Universaltype mit vorderer Laufachse, überhängenden Zylindern und unter oder hinter der Feuerkiste liegender Kuppelachse, welche bis in die Neunzigerjahre hinein den

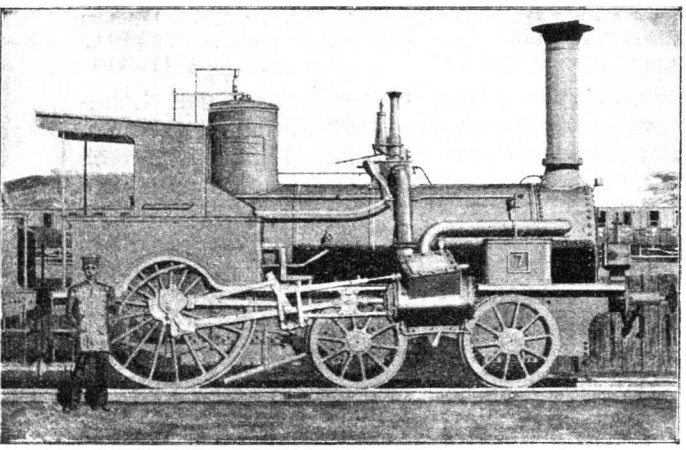


Abb. 1. $^1/_3$-gek. Schnellzuglokomotive (Crampton-Type) der nassauischen Eisenbahn.
Gebaut 1861 von E. Kessler in Esslingen.

Personen- und Schnellzugsdienst beherrschte und auch heute noch auf Strecken mit mässigen Anforderungen in beiden Verwendung findet.

Ich nannte die Crampton-Lokomotive die einseitigste Schnellzuglokomotive ihrer Zeit, der 50er und 60er Jahre wohlverstanden. Der Geburtsfehler dieser Lokomotive ist die geringe Belastung der hinter der Feuerkiste liegenden Treibachse. Daraus folgt Neigung zum Schleudern, langsames Anziehen, geringe Wirksamkeit des Gegendampfes, jenes in der Zeit der Handbremsen noch häufig angewendeten Notmittels. Man konnte also diesen Maschinen nur ganz leichte, möglichst wenig anhaltende Züge anvertrauen. Damals waren die Schnellzüge freilich die leichtesten, aber sie hielten im allgemeinen recht oft, denn schon die mangelhafte Einrichtung der Wagen machte mit Rücksicht auf die Reisenden häufige Aufenthalte nötig. Es gab also in Deutschland wohl nur sehr, sehr wenige Züge, für welche die Crampton-Lokomotive geeignet war, und daher hat sie sich nicht recht einbürgern können.

Mir sind zwei Beispiele von Crampton-Lokomotiven bekannt. Die eine, die hier in Abb. 1 [7] vorgeführt wird, gehörte der nassauischen Eisenbahn, später K. E. D. F., die andere der H. L. B. an. Beide sind von Kessler in Esslingen 1861, beziehungsweise 1863 gebaut. Man sieht, wie bei der ersteren die Treibachslast durch den grossen Dom nach Möglichkeit vergrössert ist. Die hessische Maschine hatte keinen Dom, war aber im ganzen kräftiger gehalten als die nassauische, so dass bei ihr wohl die schwerere Feuerkiste zur Belastung der Treibachse genügte. Beide hatten kein Drehgestell, die Laufachsen waren fest im Hauptrahmen gelagert. Der Regulator lag bei beiden in einem Gehäuse senkrecht über den Zylindern, das bei der nassauischen eine Art Ramsbottom-Ventil trug.

Günstigere Verhältnisse bezüglich der Treibachslast zeigte die zweite der genannten Gattungen mit der Treibachse unter dem Langkessel. Die älteste mir bekannte Maschine dieser Gattung gehörte der M. N. E. Sie war 1845 von Kessler, damals noch in Karlsruhe, gebaut. Noch im Jahre 1896, also im Alter von 51 Jahren, tat sie auf dem Frankfurter Hauptbahnhof Dienst als Vorheizmaschine. Leider ist sie durch spätere Umbauten stark verändert worden, sie hatte z. B. zwei Dome, wie das in den 70er und 80er Jahren bei der M. N. E. Mode war. Ich glaube nicht, dass sie die von Anfang an gehabt hat. Auch ein Führerhaus wurde ihr später aufgesetzt, aber das Gitter, das ursprünglich der einzige Aufbau auf dem Führerstand war, behielt man bei und verkleidete es nur innen mit Blech.

Dieselbe Bahn hatte auch eine zweite, stärkere $^1/_3$-gek. Schnellzugmaschine, 1847 von Sharp in Manchester gebaut, 1875 wurde die hintere Laufachse durch eine Kuppelachse ersetzt. Trotzdem waren diese Maschinen besser erhalten als die vorhin genannten. Wenn auch das allzu moderne Führerhaus störte, so waren doch die domartig überhöhte Feuerkiste, der links liegende Führerstand, die Messingverkleidungen an Dom und Zylindern beibehalten und gaben den Maschinen ein recht eigenartiges Aussehen. Sie führen im Alter von 50 Jahren noch leichte Personen- und Schnellzüge zwischen Heidelberg und Mannheim.

Abb. 2 [Karl IV.] zeigt eine neuere und wesentlich schwerere Maschine derselben Gattung,

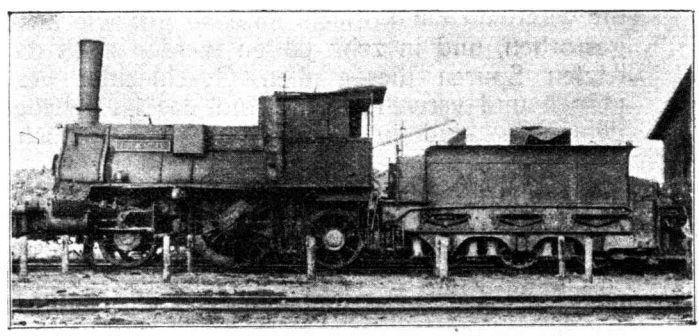


Abb. 2. $^1/_3$-gek. Schnellzuglokomotive der hessischen Ludwigsbahn.
Gebaut 1871 zu Darmstadt.

Eigentum der H. L. B., 1871 in Darmstadt gebaut. Auffallend ist bei dieser Lokomotive der Kessler-Kessel, in der Sprache der Eisenbahner «Bassgeigenkessel» genannt. Man versteht den Ausdruck, wenn man die Maschine von vorne betrachtet. Der Kessler-Kessel sollte den Dampfraum ver-

grössern, ohne dass deshalb der Kessel an Durchmesser zunahm, denn dann hätte man ihn höher legen müssen und das galt damals als höchst gefährlich. Der Kessler-Kessel krankte an dem Nachteil einer grossen Zahl von Ankern an der Verbindungsstelle zwischen Ober- und

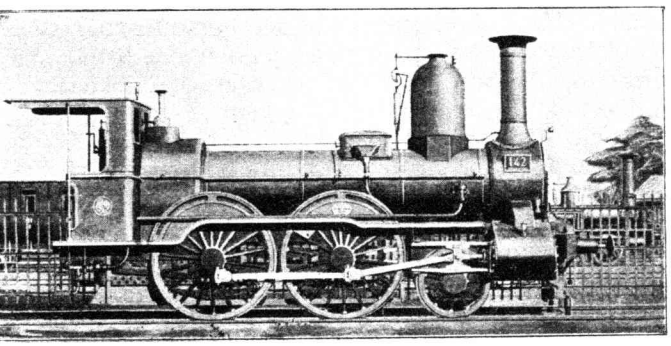


Abb. 3. $^2/_3$-gek. Schnellzuglokomotive der Main-Neckarbahn, Gebaut 1865 von Henschel & Sohn in Cassel.

Unterkessel, wodurch er schwer wurde und schlecht zu reinigen war. Der Flamankessel der französischen Ostbahn löst dieselbe Aufgabe in besserer Weise.

Solche $^1/_3$-gek. Lokomotiven gab es auch bei der nassauischen Eisenbahn, es ist mir aber leider nicht möglich gewesen, von diesen ein Bild zu bekommen. Der Umstand, dass sie noch in den 70er Jahren gebaut wurden, beweist ihre grössere Lebensfähigkeit der Crampton-Lokomotive gegenüber, die sich dauernd nur in Frankreich halten konnte. Bei der in Deutschland üblichen Bauart mit Aussenzylindern musste allerdings der Uebelstand in den Kauf genommen werden, dass die Zylinder stark überhingen, was bei der damaligen Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge freilich nicht allzu gefährlich war.

Während die vorgenannten beiden Typen von Anfang an fertig und keines weiteren Ausbaues fähig waren, musste sich die $^2/_3$-gek. Personen- und Schnellzuglokomotive erst entwickeln.

In den 60er und 70er Jahren hielt man einen möglichst kurzen Achsstand für empfehlenswert. Man hatte damals die Schädlichkeit überhängender Massen noch nicht erkannt, bewegliche Achsen wurden in Deutschland bis in die 90er Jahre hinein — abgesehen von Baden, wo es schon Mitte der 60er Jahre $^2/_4$-gek. Schnellzugmaschinen mit vorderem Drehgestell gab — misstrauisch angesehen. Wollte man eine Lokomotive ohne bewegliche Achsen bauen, die nicht steif war, so blieb nur übrig, ohne Rücksicht auf überhängende Massen möglichst kurze Achsstände zu wählen. Das Einfachste war, die Feuerkiste überhängen zu lassen; überhängende Zylinder waren damals, ausser bei Crampton-Lokomotiven, etwas Selbstverständliches.

Durch das Ueberhängen der Feuerkiste erreichte man aber auch eine bessere Belastung der Kuppelachse, welche hinter der Feuerkiste ebenso ungünstig belastet war wie die Treibachse bei den Crampton-Lokomotiven. Die Verteidiger der überhängenden Feuerkiste erreichten also zweierlei: Verkleinerung des Achsstandes und günstigere Belastung der Kuppelachse. Erst später kam man dazu, letzteres Ziel dadurch zu erreichen, dass man die Kuppelachse unter die Feuerkiste legte, wie das wohl heute bei jeder $^2/_3$- und $^2/_4$-gek. Personenzugmaschine der Fall ist.

Die älteste mir bekannte $^2/_3$-gek. Lokomotive, 1862 von Kessler gebaut und der H. L. B. gehörig, hat die Kuppelachse hinter der Feuerkiste. Aehnliche Lokomotiven wurden von derselben Firma 1864 für die Taunusbahn (später K. E. D. F.) geliefert.

Die Main-Weser-Bahn, welche ebenfalls später an die Direktion Frankfurt überging, brauchte für die schwierige Strecke Frankfurt—Elm, welche bei starken Steigungen auch längere und scharfe Kurven aufweist, besonders kräftige und dabei kurvenbewegliche Maschinen. Heute fahren dort $^3/_5$-gek. Lokomotiven mit vorderem Drehgestell, damals (1865), als noch niemand den amerikanischen Lokomotiven traute, wurde von Henschel & Sohn in Kassel die Lokomotive Abb. 3 [142] gebaut, bei der wohl französische Typen als Vorbild gedient haben. Die Maschine war für damalige Zeiten recht kräftig gehalten und hatte 1830 mm Raddurchmesser bei nur 3500 mm Achsstand. Bei den damals üblichen geringeren Geschwindigkeiten der Schnellzüge mochten die grundsätzlichen Fehler der Anordnung weniger hervortreten. Immerhin haben

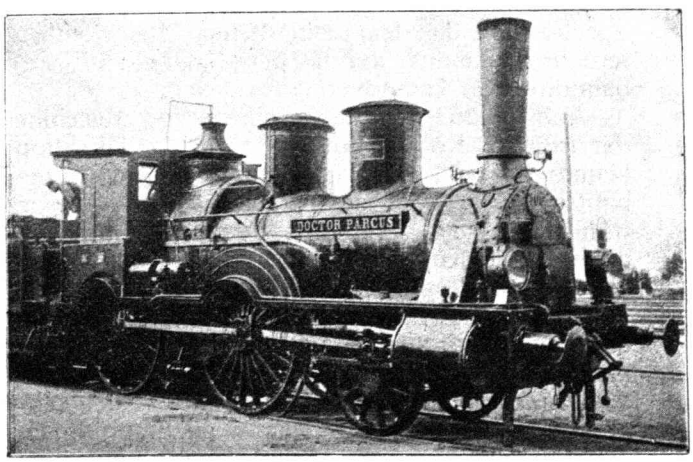


Abb. 4. $^2/_3$-gek. Personenzuglokomotive der hessischen Ludwingsbahn.
Gebaut 1872 von E. Kessler in Esslingen.

die Maschinen von den Führern den Beinamen «Rehböcke» bekommen, was zur Genüge zeigt, dass ihr Gang doch zu wünschen übrig liess.

Auch der Verwaltung wird das nicht entgangen sein, denn schon drei Jahre später, 1868, liess sie bei Henschel & Sohn Lokomotiven

bauen, deren Kuppelachse hinter der Feuerkiste lag. Die ungenügende Belastung dieser Achse wurde durch Ueberhöhung der Feuerkiste und einen darauf angebrachten, mächtigen Dom in etwas verbessert. Diese Type scheint sich besser bewährt zu haben, denn eine ähnliche Maschine

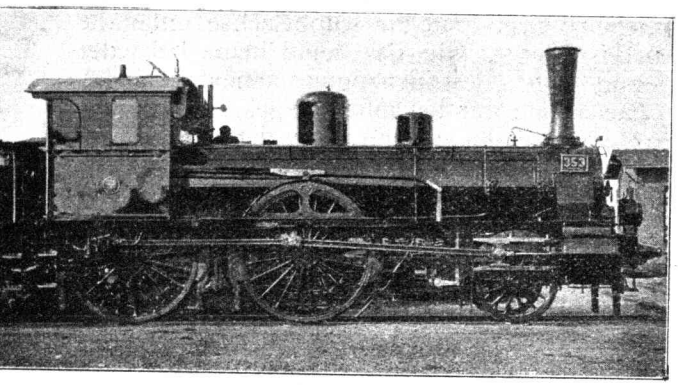


Abb. 5. $^2/_3$-gek. Schnellzuglokomotive der Köln—Mindener Bahn.
Gebaut 1872 von Hartmann in Chemnitz.

mit flach überhöhter Feuerkiste, Dom auf dem letzten Schuss und etwas untergezogener Kuppelachse wurde 1872 von Henschel geliefert.

Die hessische Ludwigsbahn verstärkte inzwischen auch ihre $^2/_3$-gek. Lokomotiven und führte zwei Typen ein, von denen Abb. 4 [Dr. Parcus] (Kessler, 1872) die ältere zeigt. Bei der neueren, die etwa 1873 von Borsig gebaut wurde, ist auch die Kuppelachse schon unter die Feuerkiste verlegt.

Es sei mir gestattet, hier auf ein Gebiet abzuschweifen, das dem bisher behandelten ziemlich fern liegt, nämlich auf das der königlichen Eisenbahndirektion Hannover.

Abb. 5 [353] zeigt eine eigenartige Maschine der früheren Köln-Mindener Bahn, jetzt Direktion Hannover, 1873 von Hartmann in Chemnitz gebaut. Die Maschine ist später umgebaut worden, früher hatte sie überhöhte Feuerkiste mit Dom darauf. Die Kuppelachse liegt hinter der Feuerkiste. Den Wegfall der Ueberhöhung und des Doms glich man beim Umbau durch Vergrösserung der Feuerkiste aus, wodurch die Kuppelachse mehr Last bekam.

Das Auffälligste an der Maschine ist der sehr grosse Achsstand. Sie war wohl ursprünglich für die schnellsten Züge auf Flachlandstrecken bestimmt, wo nur Kurven grossen Halbmessers vorkommen. Der Treibraddurchmesser ist ungefähr 2000 mm, der Abstand Laufachse—Treibachse 3100, Treibachse—Kuppelachse 2590, zusammen 5690 mm. Merkwürdigerweise hängen auch hier die Zylinder über, obwohl man sie zwischen Lauf- und Treibachse sehr schön hätte unterbringen können. Abb. 6 [Bismark] zeigt die von Egestorff in Hannover 1873 auf die Wiener Weltausstellung gebrachte Lokomotive, Fabr.-Nr. 1000. Für Strecken mit stärkeren Steigungen (Hannover-Altenbecken) wurde dieselbe mit flach überhöhter Feuerkiste und kleineren Rädern ausgeführt.

Ich nannte bereits oben die Gründe, aus denen man zuweilen selbst bei Schnellzugmaschinen alle Achsen vor die Feuerkiste legte. Weit ausgedehntere Anwendung aber fand dieser Gedanke bei Lokomotiven für den Personenzugdienst. Daneben entwickelte sich jedoch eine Konkurrentin, die auf manchen Strecken die Lokomotive mit überhängender Feuerkiste ganz vertrieb: die aus England übernommene Lokomotive für «mixed traffic», von den Führern nach ihrem vermeintlichen Erfinder «Mixsche Maschine» genannt. Hier liegen Treib- und Kuppelachse vor der Feuerkiste, die Laufachse dahinter (Abb. 7) [Seligenstadt]. Diesem Umstand verdankt die Type einen ruhigeren Gang, als der der Maschine mit überhängender Feuerkiste ist, dafür führt aber bei ihr die Kuppelachse, was die bekannten Nachteile: Gefahr des Aufsteigens und ungleiche Abnützung der Treib- und Kuppelradreifen zur Folge hat. Der erstere Punkt war freilich nicht allzu gefährlich, denn in Deutschland hatten solche Maschinen wohl nicht mehr als höchstens 1600 mm Raddurchmesser, während man in England höher ging. Das Beispiel der Abb. 7 ist eine 1868 von Henschel & Sohn gebaute Lokomotive der H. L. B., bei welcher diese Bauart sehr ausgedehnte Anwendung fand.

Die $^2/_3$-gek. Lokomotive mit überhängender Feuerkiste war ursprünglich, als der Schnellzugdienst noch von ungekuppelten Lokomotiven besorgt wurde und die Güterzüge noch sehr leicht waren, als Güterzuglokomotive gedacht und wurde als solche, das heisst mit annähernd

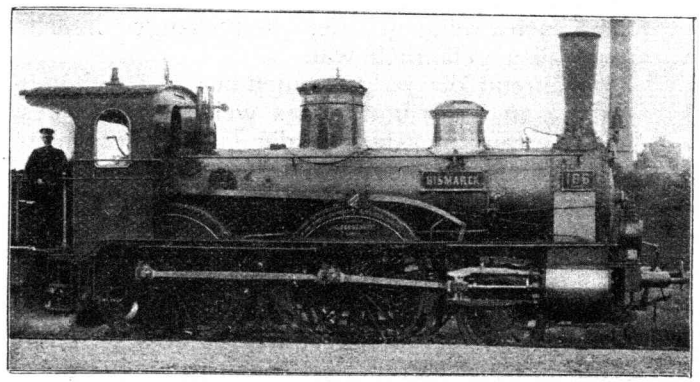


Abb. 6. $^2/_3$-gek. Schnellzuglokomotive der Köln—Mindener Bahn.
Gebaut 1873 von G. Egestorff in Linden vor Hannover. F.-Nr. 1000. Wiener Weltausstellung 1873.

1300 mm Treibraddurchmesser, bis in die Sechzigerjahre hinein gebaut.

In den 60er Jahren begannen die $^3/_3$-gek. Güterzuglokomotiven die $^2/_3$-gek. zu verdrängen. Dafür tat sich diesen ein neues Gebiet auf, das der Personenzüge, welche damals schwerer waren

als die Schnellzüge und von den $^1/_3$-gek. Lokomotiven nicht mehr befriedigend gefördert werden konnten. Man gab der $^2/_3$-gek. Lokomotive etwas

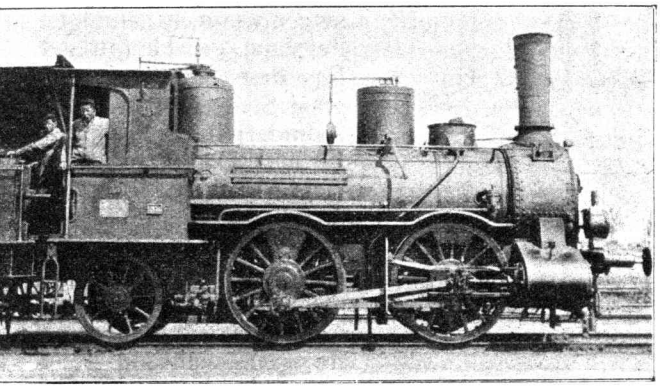


Abb. 7. $^2/_3$-gek. Lokomotive für gemischten Dienst der hessischen Ludwigsbahn.
Gebaut 1865 von Henschel & Sohn in Cassel.

grössere Räder und wohl auch etwas mehr Achsstand und schuf so die Normal-Personenzuglokomotive der Taunuseisenbahn. Die Direktion Frankfurt a. M. hatte in den 80er Jahren 30 Stück davon, für damalige Zeiten ein hoher Bestand. Die ersten Lokomotiven dieser Gattung wurden bei genannter Bahn 1863 eingestellt. 1872 folgte eine Lieferung im wesentlichen gleicher, nur etwas moderner gehaltener Maschinen. Alle sind von Kessler gebaut, die jüngste stammt aus dem Jahre 1875. Merkwürdigerweise fanden sie bei der Direktion Frankfurt vorwiegend im Schnellzugsdienst auf der Strecke Frankfurt—Koblenz Anwendung, während die eigentlichen Schnellzugmaschinen Personenzüge führen. Wahrscheinlich glaubte man, letztere seien zu schwer, um auf dem leichten Oberbau mit hoher Geschwindigkeit zu laufen.

Eine weitere Ausbildung hat diese Gattung nicht erfahren. Im Laufe von 30 Jahren wurde sie aus der Güterzug- zur Personenzugmaschine und machte sogar, wie wir sahen, einen kühnen, aber erfolglosen Versuch als Schnellzugmaschine, hingegen hat sie als Personenzuglokomotive nach jeder Richtung hin entsprochen.

Zum Schluss noch einiges über die $^3/_3$-gek. Güterzuglokomotive auf diesem Gebiete. Von älteren ist mir nördlich vom Main nur eine Lokomotive der Strecke Frankfurt—Bebra bekannt, die 1868 von Henschel & Sohn gebaut war. Aus der grossen Zahl von $^3/_3$-gek. Normallokomotiven, welche die K. E. D. Frankfurt schon in den 80er Jahren hatte, scheint hervorzugehen, dass man deren bei der Verstaatlichung nicht allzuviele vorfand.

Bei der H. L. B. hatte man schon zu Anfang der 60er Jahre recht kräftige $^3/_3$-gek. Lokomotiven mit Aussenrahmen und Hallschen Kurbeln nach österreichischem Muster, welche bis Mitte der 70er Jahre gebaut wurden. Die noch schwereren Maschinen aus den 80er und 90er Jahren bekamen wieder Innenrahmen und Innensteuerung.

Die M. N. E. hatte ähnliche, vielleicht etwas leichter gehaltene Maschinen. Abb. 8 [Brenner] zeigt eine von Kessler um 1890 gebaute Lokomotive, welche die damals übliche Bauweise der Bahn mit zwei Domen und überhöhter Feuerkiste veranschaulicht.

Die letzte Entwicklungsstufe ist die bekannte preussische $^3/_3$-gek. Normalmaschine, welche heutzutage von der $^3/_4$- und $^4/_4$-gek. Lokomotive von den Hauptstrecken verdrängt ist, auf den Nebenstrecken aber wohl ebensowenig wie die $^2/_3$-gek. Personenzuglokomotive jemals ganz aussterben wird.

Ich schliesse in der Hoffnung, dass diese Zeilen bei vielen Lesern der «Lokomotive» Interesse finden werden, und dass die gegebene Anregung dazu beitragen möge, der so arg ver-

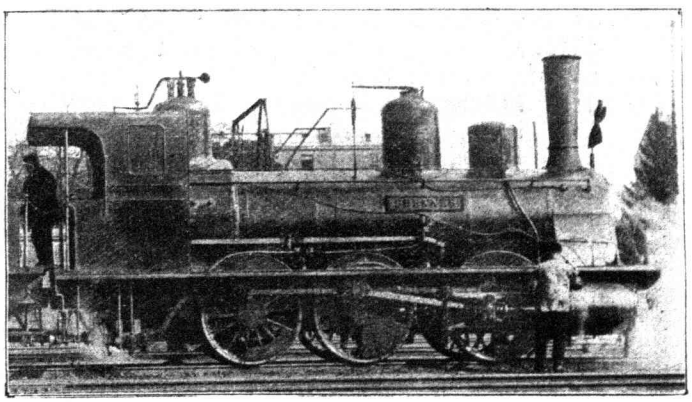


Abb. 8. $^3/_3$-gek. Güterzuglokomotive der Main—Neckarbahn.
Gebaut 1890 von E. Kessler in Esslingen.

nachlässigten Lokomotivgeschichte einige Aufmerksamkeit zuzuwenden, sowie dass diejenigen Leser, denen Wissenswertes auf diesem Gebiete bekannt ist, es in dieser Zeitschrift der Allgemeinheit zugänglich machen werden.

Neue Regulator-Bauarten.

Von Ing. Hans Steffan, Wien.

Mit der zunehmenden Grösse der Lokomotiven und Erhöhung der Dampfspannungen sind auch die Regler immer grösser und schwerer beweglich geworden. Durch die in Oesterreich fast allgemein übliche Konstruktion der Reglerbewegung durch Seitenzug vom Steuerbock lässt sich noch für alle Fälle wegen der grossen Uebersetzung ein einfacher Schieber anwenden,

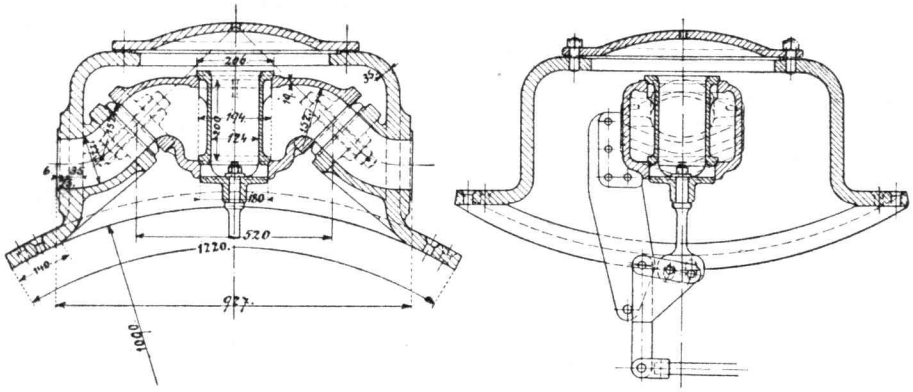


Abb. 1. Regler, Bauart Rushton.

der gewöhnlich eine oben dreieckige Oeffnung zum allmählichen Dampfeintritt besitzt. Bei jenen Bahnen, wo die Bewegung des Reglers von der Boxrückwand durch eine Drehwelle erfolgt, ist man des beschränkten Hubwinkels wegen meist zu Doppelschieberreglern übergegangen, wo bekanntlich ein kleiner, zuerst bewegter Schleppschieber durch kleine Dampfkanäle zunächst den Grundschieber entlastet und dann durch einen Anschlag mitnimmt. Diese Bauart ist auch zur ältesten Anfahreinrichtung von Borries 1880 benützt worden. Alle diese Bauarten mit Flachschieber sind teuer in Herstellung und Betrieb, da die Flächen durch Handschaben erst völlig dichtpassend gemacht werden können. Ihr einziger Vorteil liegt in der Möglichkeit des Abklappens bei zu hoher Zylinderkompression. Die praktischen Amerikaner, welche seit jeher die billigste Herstellung durch Drehbankarbeit bevorzugen, verwenden die bekannten Doppelsitzventile,*) deren Konstruktion sich auch auf den preussischen und bayerischen Staatsbahnen Eingang verschafft hat. Sie sind billig herzustellen, durchaus aus Gusseisen, während die Schieber aus Bronze sind. Manche Nachteile haften dieser amerikanischen Bauart an: 1. Wegen der Kleinheit des Schliessdruckes auf die Flächendifferenz halten sie schlecht dicht, der durchsickernde Dampf kann die Maschine in Bewegung setzen, wenn ein säumiges Personal die Hauptregel für den Stillstand vergisst: Steuerung im Mittel, Zylinderhähne offen; 2. Die Dampfentnahme lässt sich schwer regeln, da sie nur auf $^1/_4$ des Durchmessers wirkt, ausserdem muss die Einstellung durch einen fein gezahnten Quadranten erfolgen, während beim Schieberregler ein einfacher Handzug mit Anschlägen genügt; 3. Die Verwendung ist abhängig von der Güte des Materials gegen Werfen des Gusses, wegen gegenseitigen Verziehens beider Ventilsitze, wovon hauptsächlich das Dichthalten abhängt; 4. Am Dampfzylinder braucht man ein Kompressionsventil, weil sich das Doppelsitzventil nicht abheben kann wie der Schieber; 5. Der untere Sitz ist zu nahe am Wasserspiegel, was namentlich bei grossen Lokomotiven, wo des lichten Raumes wegen der Dom sehr klein ist, zu starkem Wasserreissen führt.

Um dem letzten Uebelstand abzuhelfen, verwenden die Baldwin-Lokomotivwerke in Philadelphia eine neue Bauart Rushton, Abb. 1,

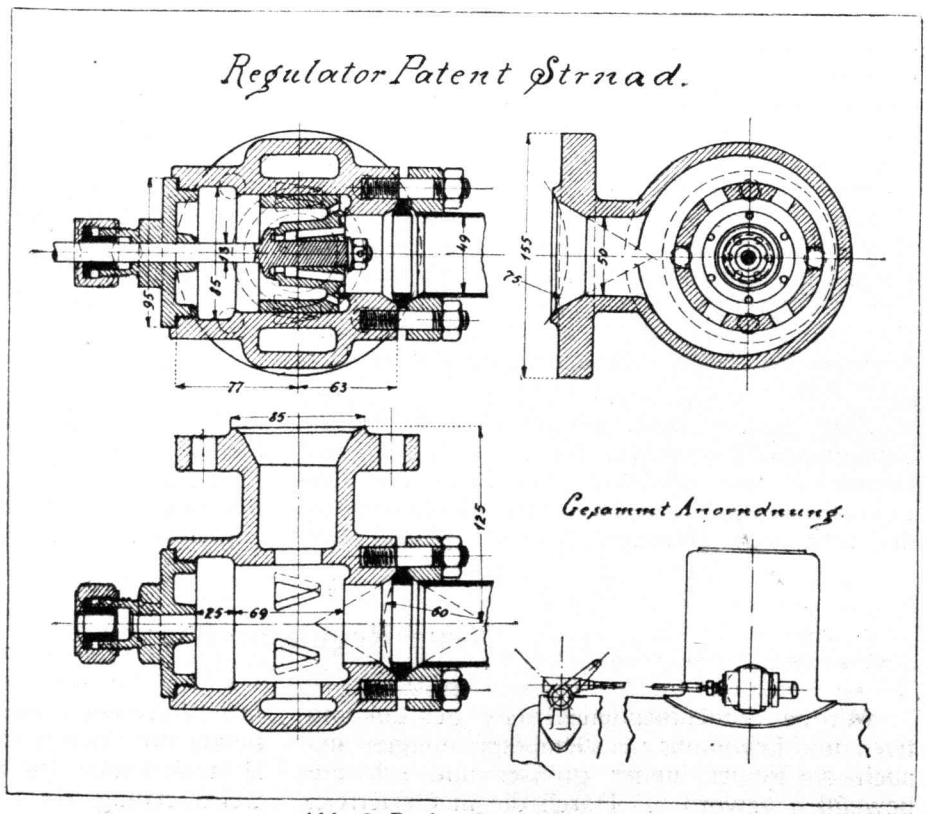


Abb. 2. Regler, Patent Strnad.

*) Siehe den Aufsatz: «Einiges über den amerikanischen Lokomotivbau», wo sich auf Seite 81, Jahrg. 1905, Abb. 7 und 8, eine Zeichnung des Reglers nebst Quadranten befindet.

wo die Dampfentnahme nur von oben erfolgt. Ein Einströmen durch den unteren Sitz wird durch den Führungskolben verhindert.

Das Naheliegendste war es, die schon alterprobte Konstruktion der Injektordampfventile von Friedmann in Wien einfach vergrössert anzuwenden. Diese von Hand gezogenen Dampfventile haben bekanntlich auf der Ventilzugspindel ein kleines Ventil, das zuerst ganz leicht öffnet und das grosse Ventil entlastet.

Der Regler, Abb. 2, Patent Strnad, zeigt diese Konstruktion, wie sie in mehreren hundert Ausführungen von der Firma Orenstein & Koppel für Kleinbahnlokomotiven verwendet wird.

Eine andere, noch verbreitetere Bauart ist jene von G. Zara in Florenz, welche bei allen neuen italienischen Lokomotiven angewendet wird sowie auch von der Fabrik Krauss & Co. in München.

Es gibt verschiedene Ausführungen derselben. Allen gemeinsam ist das einzige grosse Ventil oben. Bei älteren Konstruktionen erfolgte dessen Entlastung durch einen seitlich angebrachten kleinen Flachschieber, der auch wie bei Borries zum Anfahren der Vierzylinder-Verbundlokomotiven benützt wird.

Abb. 3 zeigt die einfachste Bauart. Am Dreharm sitzt mit langer Führung die Ventilzugstange, welche so weit gehoben wird, bis die untere Schraubenmutter am Hauptventil anstosst. Der nun einströmende Dampf entlastet dasselbe so weit, dass es leicht bei einem weiteren Ruck gehoben werden kann. Der Ventilsitz ist nach unten so gestaltet, dass anfangs ein kleiner Querschnitt frei wird, um das schädliche Wasserreissen durch den plötzlichen Vollhub des Reglers zu verhindern. Die Dampfeinströmung erfolgt nur von oben, also möglichst weit vom Wasserspiegel. Ein weiterer Vorteil liegt in dem sicheren Dichthalten des geschlossenen Reglers, denn der volle Kesseldruck wirkt auf die ganze Oberfläche so wie in der Wirkung als selbsttätiges Kompressions-Rückschlagventil. Die Herstellung erfolgt mit einmaligem Aufspannen völlig auf der Drehbank, eine Nacharbeitung durch einfaches Einschleifen des Ventils (mit Schmirgel) auf seinem Sitze. Diese Bauart lässt sich sehr leicht mit

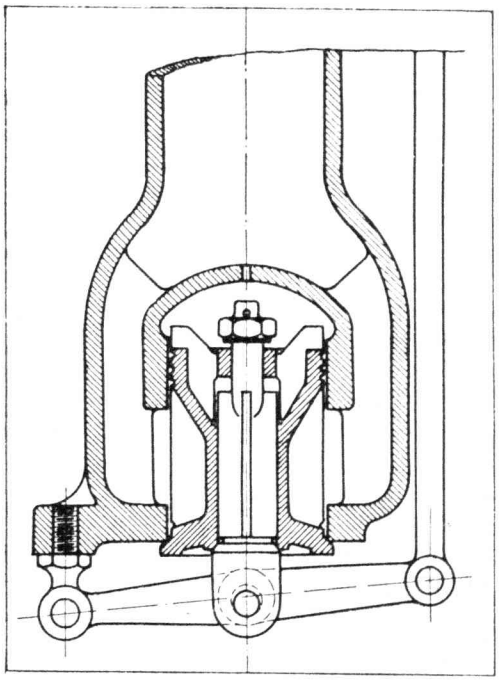


Abb. 3. Regler, Patent Zara.

der v. Borries-Anfahrvorrichtung verbinden, indem die untere zylindrische Führung einen Schlitz oder Ringspalt überdeckt, der bei weiterem Hub nach oben wieder überdeckt wird. Diese Bauart, Patent Zara, hat sich sehr bewährt und dürfte in kurzer Zeit eine grosse Verbreitung erlangen.

Motorwagenbetrieb auf den Lokalbahnen des Landesausschusses des Königreiches Böhmen.

Der Denkschrift des Landesausschusses des Königreiches Böhmen über die Förderung des Eisenbahnwesens niederer Ordnung, herausgegeben anlässlich der Vollendung des tausendsten Kilometers der vom Lande garantierten Lokalbahnen in Prag 1906, entnehmen wir folgende interessante Mitteilungen:

«Es standen auf diesen Bahnen folgende Motorwagensysteme im Betriebe, und zwar: 1 Benzinwagen System Daimler, 1 Dampfmotorwagen System Serpollet, 2 Dampfmotorwagen System Komarek und 3 elektrische Motorwagen. Es wurden Vergleichungsversuche gemacht mit den in Verwendung stehenden Tenderlokomotiven Serie 97, welche ein Dienstgewicht von zirka 30 t haben.» Der Bericht weist folgende Ergebnisse aus: Ueber die zwei vom Landesausschusse angekauften 100 HP-Motorwagen System Komarek lautet der Bericht sehr günstig, und zwar: «Der Kessel, welcher mit einem Ueberhitzer versehen ist, ergibt nicht nur eine indizierte Leistung von 100 HP mit Sicherheit, sondern die Leistung kann auch überschritten werden. Einer dieser beiden Wagen steht auf der Lokalbahn Laun—Libochowitz und der zweite auf der Lokalbahn Cerčan—Modřan—Dobřitsch in ungestörtem Betriebe.» «Diese Motorwagen,» heisst es weiter, können auf einer Steigung von 17‰ noch einen Anhängewagen im Gewichte von 17 t mit einer Geschwindigkeit von 28 km/St fortbewegen. Ihre maximale Geschwindigkeit beträgt 50 km/St.» Im weiteren lautet der

Bericht: «Mit diesen Motorwagen ist eine Type gewonnen worden, welche wohl geeignet sein dürfte, die Betriebsergebnisse auf den Lokalbahnen zu verbessern. Der Personenverkehr lässt sich mit denselben vollständig bewältigen. Durch raschere und öftere Fahrten kann den Interessen des reisenden Publikums entgegengekommen werden; auch kann mit diesen Motorwagen wenigstens teilweise der Güterverkehr bestritten werden. Die durchschnittlichen Betriebskosten eines solchen 100 HP-Motorwagens betragen für Lohn des Motorführers, Kondukteurs, für Auslagen an Heizmaterial, Schmierung, Reinigung und Beleuchtung per Zugkilometer 21 *h*, Erhaltungskosten des Wagens 4 *h*, zusammen 25 *h* gegenüber 43·3 *h* beim Lokomotivbetrieb, somit um 43% weniger als der Betrieb der Lokomotive.*)

Die Kosten des Lokomotivbetriebes nach einem 3jährigen Durchschnitt bei diesen Lokalbahnen betragen 35·5 *h*, respektive 7·8 *h*, zusammen 43·3 *h*.»

Unter dem Berichte: «VIII. Einzelne vom Lande garantierte Lokalbahnen. 4. Cerčan-Modřan,» heisst es unter anderem: «Im Jahre 1905/06 stand auf dieser Lokalbahn, und zwar zuerst auf der Linie Modřan—Cerčan und in letzterer Zeit auf dem Flügel gegen Dobřitsch, ein Dampfmotorwagen System Komarek mit gutem Erfolge in Verwendung.»

Unter «19. Laun—Libochowitz» sagt der Bericht: «Um den örtlichen Bedürfnissen einer öfteren Personenbeförderung tunlichst zu entsprechen, verkehren auf dieser Lokalbahn seit längerer Zeit nebst den Lokalzügen dreimal täglich nach beiden Richtungen ein Motorwagen System Komarek, auf welche Weise die erwünschte Verbindung der beiden angrenzenden Bahnen erzielt worden ist.

Der 25 HP-Daimler-Wagen, welcher Eigentum der Staatsbahnverwaltung ist, hat eine sehr geringe Leistungsfähigkeit, so dass er selbst ohne Anhängewagen die ungünstigen Steigungen und Krümmungen nicht mit der wünschenswerten Geschwindigkeit befahren kann.

Das Schmieren des Getriebes geschieht im Raume des Abteiles III. Klasse, wodurch der unangenehme Geruch in den Wagen dringt.

Das Geräusch der Zahnräder ist betäubend.

Die durchschnittlichen Betriebskosten (Lohn für Motorführer, Kondukteur, die Ausgaben für Benzin, Schmiermaterial und Beleuchtung) betragen per Zugkilometer 19 *h*, die Erhaltungskosten des Wagens 12 *h*, zusammen 31 *h* gegenüber dem Lokomotivbetrieb mit 43·3 *h*.»

Ueber den Serpollet-Wagen, welcher ebenfalls Eigentum der Staatsbahnverwaltung ist, wird berichtet, dass derselbe auf derselben Strecke wie des Daimler-Wagen, nämlich auf der Lokalbahn Laun—Libochowitz, erprobt wurde, aber infolge der geringen Leistungsfähigkeit wieder zurückgezogen werden musste. Es konnte nicht einmal der Personenverkehr anstandslos bewältigt werden. Die normale Leistungsfähigkeit dieses Motorwagens beträgt 25 HP.

Die durchschnittlichen Betriebskosten (Lohn für Motorführer, Kondukteur, Ausgaben für Beheizung, Schmierung und Beleuchtung) betragen per Zugkilometer 23 *h*, Erhaltungskosten des Wagens 20 *h*, zusammen 43 *h* gegenüber 43·3 *h* beim Lokomotivbetrieb.

Die verhältnismässig hohen Erhaltungskosten des Wagens werden durch den subtilen, Beschädigungen sehr stark ausgesetzten Mechanismus des Motors verursacht.

Die auf der Lokalbahn Tabor—Bechin im Betriebe stehenden elektrischen Motorwagen für Dreileitersystem Krizik, welche eine Normalleistung von 100 HP besitzen, ergeben folgende Verbrauchsziffern:

Betriebskosten (Lohn des Motorführers, des Kondukteurs, die Auslagen für den elektrischen Strom, Schmierung und Beleuchtung) per Zugkilometer 36·12 *h*, die Erhaltungskosten des Wagens 8·48 *h*, zusammen 44·60 *h* gegenüber 43·3 *h* beim Lokomotivbetriebe.

Nachfolgende Aufstellung zeigt die Vergleichswerte der einzelnen Systeme, aus welchen die Ueberlegenheit der Komarek-Wagen deutlich hervorgeht:

*) Diese Lokomotive, Serie 97, ist mit etwa 240 PS Leistung zu gross, als Vergleichstype könnte nur eine ½-gek. Heissdampf-Verbund-Tenderlokomotive gelten mit 100 PS Leistung, entsprechend 16 t Dienstgewicht (davon 10 t Adhäsionsgewicht) und 30 m² Heizfläche mit Schüttfeuerung für einmännige Bedienung. Anm. d. Red.

Fahrzeug			Kosten per Zugkilometer					
			in Heller			auf den Komarek-Wagen bezogen		
Gattung	System	Leistung PS	Betrieb	Erhaltung	Zus.	Betrieb	Erhaltung	Zus.
1. Dampfmotorwagen	Komarek	100	21	4	25	1	1	1
2. ⅗-gek. Tenderlokomotive	Serie 97, k. k. St. B.	240	35·5	7·8	43·3	1·69	1·95	1·73
3. Dampfmotorwagen	Serpollet	25	23	20	43	1·1	5·0	1·72
4. Benzinmotorwagen	Daimler	25	19	12	31	0·905	3·0	1·24
5. Elektr. Motorwagen	Krizik	100	36·12	8·48	44·60	1·72	2·12	1·78

Luftdruckhammer.

Aus der Maschinenfabrik Richard Herz, Wien, XVII/3, Albrechtskreithgasse 15.

Die bisher meist gebräuchlichen Dampfhämmer haben ausserordentlich hohen Dampfverbrauch; infolge ihrer unökonomischen Wirkungsweise mit gar keiner oder nur geringer Expansion und hoher Auspuffspannung (ohne Kondensation) sind sie wahre Dampffresser. Es war schon seit längerem das Bestreben, die Transmissionskraft oder elektrischen Antrieb dafür zu verwenden, da hiebei die Kraft in ökonomisch vollendeter Weise in einer Stabilmaschine mit Heissdampf-Verbundwirkung, Kondensation und vollkommenster Steuerung erzeugt werden kann.

Eine beschränkte, unvollkommene Form der Transmissionshämmer sind die bekannten Friktionshämmer für kleinere Leistungen. Für höhere Anforderungen stehen Luftdruckhämmer in steigender Verwendung. Den meisten der bisherigen Systeme hafteten verschiedene Mängel an, so z. B. schwere schwingende Zylinder, runde oder eckige Bären mit mangelhafter Führung und Abdichtung und grosser Kraftverbrauch. Besonders die Vakuumhämmer mit ihrem grossen Kraftverbrauch der grossen Saugzylinder weisen den vierfachen Kraftbedarf gegenüber den nachfolgend beschriebenen Luftdruckhämmern, Patent Herz, auf. Dieser eignet sich auch für direkten elektrischen Antrieb, da die Steuerung durch einen Schieber und nicht durch Verschiebung der Antriebsriemen erfolgt.

In obiger Fabrik sind immer eine grössere Anzahl Hämmer in Arbeit und zum Teil auf der Probierstation. Zurzeit befindet sich auf der Probierstation ein 300 kg-Lufthammer, für die neue Schiffswerfte in Fiume der Schiffbau- und Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft «Danubius» in Budapest, ein 150 kg-Lufthammer, für die Mährisch-schlesische Aktiengesellschaft für Drahtindustrie, Oderberg, und ein 75 kg-Lufthammer, für die Waggonbauabteilung der Maschinenfabrik und Eisengiesserei Ganz & Co., Budapest, bestimmt.

Die Maschinen machen einen kräftigen und dabei doch gefälligen Eindruck und zeichnen sich durch einen konstruktiv gut durchdachten Gesamtaufbau aus. Der Umstand, dass der Antrieb sich in drei Viertelhöhe des Hammers befindet und nicht am Boden oder gar an der Spitze, hat sich als besonderer Vorteil herausgestellt, da einesteils die lästige Kollision mit dem Riemen wegfällt, andererseits die Stabilität nicht beeinträchtigt wird. Für die Stabilität der Konstruktion spricht auch der Umstand, dass z. B. der 150 kg-Hammer während der ganzen Probe nicht angeschraubt wird. Nach Inbetrieb-

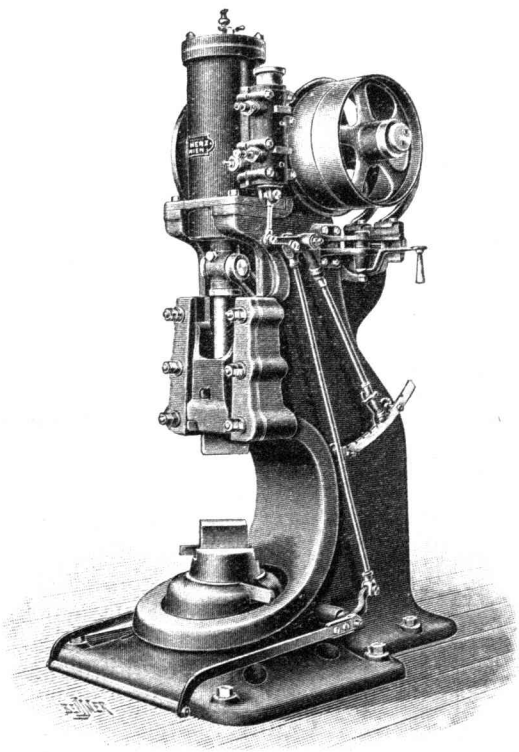


Abb. 1.

setzung und Eingehen auf Detailkonstruktionen ist diese Stabilität auch leicht erklärlich.

Der Hammer, Abb. 1, besitzt eine gänzlich getrennte Chabotte, welche auf Stirnholzpolstern, in besonderen Fällen auf Filzunterlagen aufruht, unter welchen ein solides Fundament hergestellt ist. Da nun der Bärkolben in gar keiner, wie immer gearteten starren Verbindung mit dem Hammerständer steht, sondern zwischen zwei Luftpolstern hin- und herschwingt, sind Stösse und

heftige Reaktionsdrücke auf den Ständer ausgeschlossen. Das bedeutende Ständergewicht würde daher an und für sich genügen. Zum Ueberfluss sind aber eine Anzahl kräftiger Fundamentschrauben vorgesehen.

Zum besseren Verständnis der Wirkungsweise des Hammers dient folgende Abb. 2. Wie ersichtlich, wird eine Kurbelachse, sei es durch Riemen oder durch direkten elektrischen Antrieb mit Zahnräderübersetzung in Umdrehung versetzt. Mittels einer Pleuelstange wird eine Schwinge in oszillierende Bewegung gebracht. Diese Schwinge trägt am einen Ende in einer Gabel den Arbeitskolben. Durch diesen geht nun die Stahlstange, welche oben den Bärkolben und unten in sauberer konischer Einpassung den Bären trägt. Bei Aufwärtsbewegung der Schwinge und des Arbeitskolbens wird der Bärkolben durch einen Luftpolster gehoben und durch teilweises Vakuum zwischen dem Kolben und Kompression oberhalb des Bärkolbens mehr oder weniger heftig nach abwärts geschleudert.

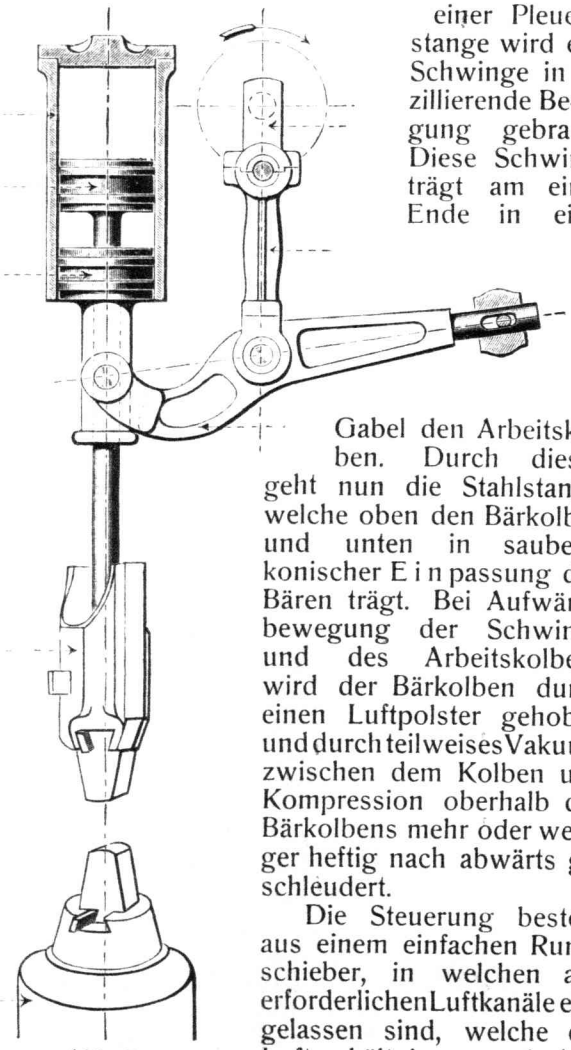


Abb. 2.

Die Steuerung besteht aus einem einfachen Rundschieber, in welchen alle erforderlichen Luftkanäle eingelassen sind, welche die Luftverhältnisse zwischen den beiden Kolben und oberhalb des Bärkolbens entsprechend steuern. Der Handhebel oder Fusstritt steht in Verbindung mit diesem Rundschieber. Durch blosses Auftreten auf den Fusstritt, respektive Drücken auf den Handhebel wird der Rundschieber gehoben oder gesenkt. In der Nullstellung entweicht die Luft oberhalb des Bärkolbens, während sie zwischen den beiden Kolben nicht entweicht. Dadurch wird der Bärkolben in der höchsten Stellung festgehalten, bei voller Tourenzahl in leicht oszillierender Bewegung. Je mehr der Rundschieber gehoben wird, desto mehr Luft entweicht zwischen den Kolben, während oberhalb des Bärkolbens der Luftaustritt gebremst wird. Die Schwingungen des Bärkolbens werden immer grösser und erfolgen in immer tieferen Lagen, bis der Bär das Arbeitsstück, angefangen von ganz leichten, sanften bis zu mächtigen Schlägen in allen Variationen trifft.

Bei Rückzug des Steuerhebels, respektive Auslassen des Fusstrittes schnellt der Bär momentan in die Höhe ohne einen einzigen Nachschlag und verbleibt dann in leicht schwingender Bewegung in der Höhe. Dadurch ist es möglich, das Arbeitsstück auf die Chabotte zu bringen, während der Rahmen eingerückt ist, die Schläge, sei es auf das Arbeitsstück direkt oder auch auf den Schrotmeissel oder andere Werkzeuge, in ihrer Stärke und Aufeinanderfolge richtig zu bemessen, hohe Stücke zu stauchen und auch flache Gegenstände bei ausserordentlicher Verschiedenheit der Dimensionen, abwechselnd die Hochkante mit der Dicke zu bearbeiten, weil der Bär immer aus der gleichen Höhe auf das Arbeitsstück herunterfällt, sei dies hoch oder nieder. Diese Hämmer haben quasi gleichen Hub in beliebig zu wechselnder Höhenlage. Die ausserordentliche Steuerbarkeit der Ausführung entspricht den besten Dampfhämmern.

Die vorzügliche Steuerbarkeit zeigt folgendes Beispiel: Ein 150 kg-Hammer hat einen 3" Nagel in ein Stück Holz in gleichmässig bemessenen leichten Schlägen eingetrieben, und zwar nahezu zentimeterweise. Gefordert wurde vom Hammerführer, den Nagel 1 mm aus dem Holze herausschauen zu lassen. Dasselbe Experiment wurde mit zwei anderen Nägeln daneben ausgeführt, und nun staken alle drei Nägel, gerade mit den Köpfen hervorragend, in dem Holze. Auf Kommando wurden nun leichte Schläge auf diese drei Köpfe gegeben, man hörte deutlich die klirrende knirschende Berührung zwischen fallendem Bären und Nagelkopf, aber so sanft, dass die Nägel nicht weiter eingetrieben wurden. Dann wurden mit einem schweren Schlage die Nägel vollends ins Holz eingeschlagen und mit dem nächsten wuchtigen Schlag das Holz zu Splittern zersprengt.

Aus den übrigen Proben, als da sind: Stauchen eines mässig erwärmten Gusstahlblockes, Ausstrecken einer 200 mm starken Welle zu einem Stabe von $1^1/_2$ m Länge und 20 mm im Quadrat in einer Hitze, Schmieden im Gesenke, Befestigen eines gezahnten kurzen Zylinders durch einen einzigen wuchtigen Schlag mit dem vorgeglühten Flacheisen und nachheriges Verschweissen der zwei Stücke etc., folgt der Beweis, dass dieselben gezeigt haben, dass diese Hämmer alles das leisten können, was man schlechterdings von einem vorzüglichen Schmiedehammer verlangen kann.

Nachfolgende Zusammenstellung gibt Aufschluss über die Hauptabmessungen, Leistungen, Kraftverbrauch und Gewichte der Luftdruckhämmer, Patent Herz:

Bär-gewicht	Grösste Bärbe-wegung	Anzahl der Schläge	Schmiedet Stahl bis	Antriebsscheiben		Kraft-bedarf	Raumbedarf			Gestell-form	Gewicht komplett
				Durch-messer	Breite		Höhe	Breite	Länge		
kg	mm	pro Min.	mm	mm	mm	ca. PS.	mm	mm	mm		ca. kg
30	230	240	55	300	80	1·5	1910	700	1040	Einständer	1500
50	250	230	70	350	90	2·5	2035	750	1175		2000
75	300	220	100	400	100	3	2215	870	1310		2600
100	350	210	140	450	115	4	2365	1000	1480		3600
150	400	200	170	500	130	5	2520	1100	1640		4900
200	450	185	200	550	140	7·5	2725	1240	1760		6500
300	500	175	240	650	155	10·5	3000	1400	1900		8800
500	550	150	270	750	175	12·5	3640	1600	2200		11000
500	550	150	270	750	175	12·5	3640	1600	3000	Doppel-ständer	13200
750	600	130	300	900	210	16	3850	1900	3300		19500
1000	650	110	330	1100	250	20	4300	2200	4000		32000

EISENBAHN-BETRIEB.

Der ungarische Handelsminister über den Motorwagenverkehr auf Eisenbahnen. Aus einem Erlasse des Handelsministers, welcher sich auf den Motorwagenverkehr bezieht, geht hervor, dass der jetzige Minister im Gegensatze zu dem Standpunkte seines Amtsvorgängers eine weniger günstige Anschauung darüber hat; er spricht darin folgendes aus: Die Frage des Motorwagenverkehrs befinde sich noch immer im Zustande der Versuche; insolange nicht endgültige günstige Ergebnisse vorliegen, beabsichtige er weder die Anschaffung von neuen Motorwagen noch die versuchsweise Einführung von Motorwagenzügen auf neueren Lokalbahnlinien zu gestatten.

Elektrischer Betrieb auf den Alpenbahnen und die Wasserkraft am Isonzo. Für die Einführung des elektrischen Betriebes auf dem südlichen Teile der neuen Alpenbahnen kommt als einzige für diesen Zweck verwertbare Wasserkraft die am Isonzo in Betracht, für deren Nutzbarmachung die Staatseisenbahnverwaltung bereits im Jahre 1903 die Pläne zur wasserrechtlichen Verhandlung vorgelegt hat. Angesichts des Umstandes, dass die Verfügung über diese Wasserkraft eine unumgängliche Voraussetzung für die Einführung des elektrischen Betriebes auf dem südlichen Teile der Alpenbahnen bildet, soll nunmehr das Verfahren baldigst abgeschlossen und der Staatseisenbahnverwaltung endgültig die Konzession für die Ausnützung dieser Wasserkraft, auf die in neuester Zeit auch verschiedene Privatunternehmungen ihr Augenmerk gerichtet haben, zugesprochen werden.

Elektrischer Betrieb auf einer Teilstrecke der Pennsylvaniabahn. Am 1. September v. J. ist der elektrische Betrieb auf der West Jersey and Seashore-Linie der Pennsylvania-Eisenbahn aufgenommen worden, der zurzeit längsten doppelgleisigen Vollbahnstrecke, die in den Vereinigten Staaten elektrisch betrieben wird. Die Linie verläuft zwischen Camden bei Philadelphia und Atlantic City an der Küste des Atlantischen Ozeans in einer Länge von 104 km und hat einen kurzen Abzweig von Newfield nach Millville von 16 km Länge; alles in allem waren 240 km Gleislänge elektrisch auszurüsten. Die Umänderung vom Dampfbetrieb in elektrischen Betrieb ist von der General Electric Company in ausserordentlich kurzer Zeit ausgeführt worden, da erst am 17. Jänner vorigen Jahres mit dem Bau des Kraftwerkes begonnen worden war. Im Krafthause wird Wechselstrom von 6600 Volt erzeugt, der mit 33.000 Volt an acht Unterstationen verteilt wird, wo die Spannung zunächst wieder auf 430 Volt verringert wird; alsdann wird der Strom durch rotierende Umformer in Gleichstrom von 650 Volt umgewandelt und in dieser Form der dritten Schiene zugeführt.

Disservizio ferroviaria. Der «Eisenbahnundienst» in Italien zeigt sich in folgendem: Der «Verband der italienischen Handelskammern»

mit Sitz in Rom hat an die Präsidenten aller kaufmännischen Vereinigungen ein Rundschreiben gerichtet, in dem er betont, dass die grossen Misstände im italienischen Eisenbahnwesen nicht nur von den technischen Mängeln der Anlagen und des Rollmaterials abhängen, sondern dass die mangelhafte Organisation der Verwaltung und des Betriebes viel dazu beiträgt. Wie schwer der Handel durch das Eisenbahnelend geschädigt wird, geht z. B. daraus hervor, dass von zwei Sendungen, die von Mailand nach dem 6 km entfernten Sesto San Giovanni gingen, die eine 44 und die andere 45 Tage gebraucht hat, um den Bestimmungsort zu erreichen, während eine dritte Sendung auf der gleichen Strecke seit über einem Monat unterwegs ist, ohne dass man eine Nachricht von ihr hat. Vier Bündel Eisendraht von der Grenzstation Chiasso nach Sesto San Giovanni brauchten 40 Tage, um die 50 km lange Strecke zurückzulegen. Obwohl Fracht und Zoll durch die Bahnbehörde bereits erhoben wurden, hat der Empfänger heute nach drei Monaten trotz wiederholter Reklamation die Sendung noch nicht ausgehändigt erhalten. In der letzten Zeit kam es übrigens auch wiederholt vor, dass Personenzüge wegen Maschinenmangels nicht rechtzeitig abgehen konnten.

Elektrischer Betrieb auf einer schwedischen Staatsbahnstrecke. Auf der 7 km langen Strecke Stockholm—Järfva (Vorort an der Bahn nach Upsala) soll Anfang dieses Jahres der Verkehr von Vorortzügen mit elektrischem Betrieb beginnen. Seit etwa Jahresfrist haben bereits umfassende Versuche stattgefunden, wobei unter anderem eine deutsche und eine amerikanische Lokomotive zur Verwendung kamen. Die Proben fielen sehr günstig aus und man hat nun in den Werkstätten der Staatsbahn vierachsige Personenwagen zu Motorwagen umgeändert; die Motoren hiezu wurden aus Berlin bezogen. Die Wagen laufen auf den gewöhnlichen Geleisen, über die man die Kabel spannte. Wenn nicht alle Anzeichen trügen, wird Schweden auf dem Gebiete des elektrischen Bahnbetriebes früher oder später besonders kräftig vorgehen, wozu es ja durch seinen Reichtum an Wasserfällen, deren Verwendung das Land von den teuren englischen Steinkohlen unabhängig machen würde, alle Vorbedingungen besitzt. Mit der Erwerbung von Wasserkraft, die sich meistens im Privatbesitz befindet, geht der Staat schon seit einiger Zeit vor. Für die geplante Inlandsbahn, die dereinst, in der Nähe der norwegischen Grenze laufend, Lappland mit dem Kattegat verbinden soll, hat auch die Staatsbahnverwaltung bereits elektrischen Betrieb vorgeschlagen. Allerdings ist die Verwirklichung dieser Bahn noch in weitem Felde. Die Vorschläge für die Linienführung weichen noch sehr voneinander ab.

Einrichtung der alten Giovilinie (Pontedecimo-Busalla) für den elektrischen Betrieb. Die Hafenstadt Genua mit ihrem äusserst regen Schiffsverkehr hat nur eine einzige direkte Eisenbahnverbindung nach dem Herzen der Lombardei, nämlich die über Ronco. Bei der grössten Steigung von 35‰ sind nur verhältnismässig leichte Züge zulässig, die dementsprechend rasch hintereinander fahren müssen. Rauch und Dampf haben dabei keine Zeit, aus dem auf dieser Strecke gelegenen 3 km langen Giovitunnel abzuziehen; die schlechte Luft im Tunnel hat sogar schon Unfälle mit tödlichem Ausgang verursacht. Dieser Umstand sowie ferner das Bestreben, möglichst schwere Züge mit der geringsten toten Last auf der grossen Steigung befördern zu können, hat die Generaldirektion der italienischen Staatsbahnen veranlasst, ein Preisausschreiben für die Einrichtung der Tunnelstrecke für elektrischen Betrieb zu veranstalten. Nach den Bedingungen sollten 380 t angehängte Bruttolast auf 35‰ Steigung mit 45 km Geschwindigkeit hinaufbefördert werden und ein derartiger Zug auf der Steigung auch anfahren können. Das Lokomotivgewicht war mit 60 bis 75 t begrenzt. Diese Bedingungen erfordern für einen Zug zwei Lokomotiven mit je 10.000 kg Zugkraft und einer gewöhnlichen Leistung von 1600 bis 1700 PS. An diesem Wettbewerb haben sich vier europäische und eine amerikanische Firma beteiligt, davon drei mit hochgespanntem Dreiphasen-Wechselstrom, eine mit Einphasen-Wechselstrom und eine mit beiden Stromarten. Wie die Zeitschrift d. Vereines d. Ing. nach dem «Corriere della Sera» vom 30. Oktober v. J. mitteilt und auch bereits in Nr. 100 S. 1561 fgd. Jahrg. 1906 d. Ztg. berichtet wurde, ist die Bestellung der Westinghouse-Gesellschaft zugefallen, die Dreiphasenstrom nach den Plänen und Berechnungen des Ingenieurs Koloman v. Kandó vorgeschlagen hatte. Es kommt hier also das auf der Veltlinbahn und im Simplontunnel in Verwendung stehende System mit hintereinander geschalteten Motoren zur Anwendung. Jede Lokomotive hat zwei Motoren, zweierlei Geschwindigkeiten (45 und 22·5 km/St) und fünf gekuppelte Achsen. Der Umstand, dass die Westinghouse-Gesellschaft in Amerika eine ganze Reihe Bahnen mit Einphasen-Wechselstrom eingerichtet und dennoch für den Giovitunnel Dreiphasenstrom vorgeschlagen hat, spricht für die besondere Eignung dieser Betriebsart für schwere Züge und schwierige Verhältnisse. Für Einphasen-Wechselstrom erscheint es heute noch nicht möglich, Lokomotiven von so grossem Gewicht zu konstruieren.

Eisenbahnbaudirektor Sektionschef Wurmb gestorben. Der Erbauer der neuen österreichischen Alpenbahnen, Dr. ing. Wurmb, ist am 30. Jänner im Alter von 56 Jahren gestorben. Zu Neumarkt in Oberösterreich 1850 geboren, trat er nach Vollendung seiner technischen Studien in die Dienste der Südbahn, wo er beim Bau der Brenner- und Pustertalbahn tätig war. Er wirkte auch beim Bau der Eisenbahnstrecke Villach—Tarvis, Salzkammergutbahn und Arlberglinie, bei der er auch Bauführer der westlichen Hälfte des Arlbergtunnels war. Seit dem Jahre 1890 leitete er das steirische Landeseisenbahnamt, worauf er 1894 ins Eisenbahnministerium trat und 1901 die Stelle des Baudirektors der neuen Alpenbahnen übernahm. Anlässlich der Parlamentsdebatten wegen der hohen Kostenüberschreitung der Alpenbahnen legte er seine Stelle nieder. Um seine Verdienste zu ehren, ernannte ihn die k. k. technische Hochschule in Wien zum Ehrendoktor der technischen Wissenschaften.

Die Lokomotivbestellungen für die verstaatlichte Nordbahn. Die bereits erwähnten Lokomotivbestellungen für die Nordbahn sind nunmehr vom Eisenbahnministerium erfolgt. Im ganzen wurden 30 Lokomotiven und 26 Tender im Werte von *K* 2,750.000 bestellt. Davon sind 6 Eilzuglokomotiven und Tender, 20 Güterzuglokomotiven und Tender und 4 Rangiertenderlokomotiven. Von der früheren Nordbahnverwaltung wurden bereits im vergangenen Jahre für Rechnung der Staatsverwaltung 30 Lokomotiven bestellt, deren Lieferung aber erst im Sommer erfolgen wird.

Bestellungen von Eisenbahnmaterial. Die Eisenbahnverwaltung der rumänischen Staatsbahnen wird folgende Bestellungen auf Eisenbahnmaterial mit einem Kredit von 54,200.000 Lei begeben: 90 verschiedene Personenwagen, 40 Gepäck-, 20 Post-, 100 Stückgut-, 2000 offene Güter- und 1000 gedeckte Güterwagen. Ausserdem 150 grosse, vierachsige Güterwagen von 25 t Gehalt, 30 gewöhnliche und 30 grosse Lokomotiven, verschiedene Maschinen für die Werkstätten und eine grosse Menge Schienen- und Brückeneisenmaterial. Für die rumänischen Staatsbahnen sind gegenwärtig in vier Lokomotivfabriken zahlreiche Lokomotiven in Fertigstellung begriffen: Je 23 Lokomotiven bei der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz und Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft in Wien, 22 Stück bei der ungarischen Staatsmaschinenfabrik in Budapest und 6 Stück in Wr.-Neustadt.

Richard Allison, einer der Führer der ersten Lokomotive «Rocket», starb im November v. J. in Ilford (England) im 87. Lebensjahre; merkwürdigerweise übte er in den letzten Jahren eine Art medizinischer Praxis aus.

Fahrplanhalter in den Führerhäusern der Lokomotiven. Ein Erlass des preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten an die königliche Eisenbahndirektion Berlin ordnet an, dagnach einer vorgelegten Zeichnung Fahrplanhalter mit Uhrtasche auszuführen und im Führerhause der Lokomotiven auf der rechten Seite an einer dem Lokomotivführer gut sichtbaren Stellen anzubringen sind. Die genannte Direktion wird beauftragt, hiernach wegen Ausrüstung der neu zu beschaffenden Lokomotiven das Weitere zu veranlassen und den übrigen Eisenbahndirektionen Abdrucke der Zeichnung behufs einheitlicher Ausführung der für die vorhandenen Lokomotiven bestimmten Fahrplanhalter zu überweisen. Einem Bericht über die Bewährung der Einrichtung, dem gegebenenfalls Vorschläge für ihre Abänderung oder Verbesserung beizugeben sind, will der Minister nach Jahresfrist entgegensehen.

Oberbauerneuerung auf den österreichischen Staatsbahnen. Im Hinblicke auf die stärkere Inanspruchnahme des Oberbaues durch schwerere Lokomotiven hatte die österreichische Staatseisenbahnverwaltung schon vor etwa zehn Jahren beschlossen, auf den Hauptlinien mit der Legung schweren Oberbaues zweier Bauformen versuchsweise vorzugehen. Es ist dies vorerst der Stuhloberbau, mit welchem namentlich auf den Linien mit grossen Fahrgeschwindigkeiten und dichtem Zugsverkehr in England und Frankreich sehr günstige Erfahrungen gemacht worden sind und der vermöge der dieser Schienenform eigentümlichen Vorzüge für die Verwendung auch in Oesterreich besonders geeignet erschien, sodann aber der namentlich in Deutschland bevorzugte Oberbau mit breitbasigen Vignolschienen. Diese parallel miteinander fortlaufenden Versuche werden es ermöglichen, in betreff der in endgültige Verwendung zu nehmenden Oberbauform auf ein ausreichendes Erfahrungsmaterial sich gründende Entschliessungen zu fassen. Die Versuche erstrecken sich auf ein ziemlich weites Feld. Im laufenden Jahre sind, abgesehen von 228 Gleiskilometern, in denen Schienen System Xa verlegt wurden, 38·1 Gleiskilometer Stuhloberbau mit Schienengewicht von 42 kg für das laufende Meter und 35·2 Gleiskilometer schwerer Vignoloberbau mit Schienengewicht von 44 kg für das laufende Meter zur Einlegung in solchen Teilstrecken der Hauptlinien gelangt, in denen wegen der Richtungs- und Neigungsverhältnisse oder hoher Fahrgeschwindigkeiten ein besonders widerstandsfähiger Oberbau erforderlich ist. Im nächsten Jahre sollen 228 Gleiskilometer mit Schienensystem Xa, weiter aber 98·4 Gleiskilometer schwerer Vignoloberbau und 27 Gleiskilometer Stuhloberbau auf den Hauptlinien der Staats-

bahnen zur Verlegung gelangen. Dank den auch in der Walztechnik erzielten Fortschritten wurden bereits im laufenden Jahre 15 m lange Schienen beider Bauformen verwendet, und es werden von nun ab alle Schienen für Hauptbahnen nur in dieser Länge gewalzt werden. Der neue Oberbau gestattet einen Achsdruck von 16 t bei einer Geschwindigkeit von 100 km/St. Er wird sich jedoch noch höheren Anforderungen gewachsen zeigen, denn zurzeit nehmen die Brückenverstärkungen erhebliche Zeit und Kosten in Anspruch. Als Normallokomotive gilt eine $^5/_5$-gek. Lokomotive von 16 t Achsdruck (also 80 t Dienstgewicht) oder eine $^2/_5$-gek. Lokomotive mit 20 t Achsdruck auf den Kuppelrädern.

Dienstjubiläum. Herr Inspektor Edmund Poppy, Chef des Konstruktionsbureaus der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft, feierte am 14. d. M. sein 25jähriges Dienstjubiläum, aus welchem Anlasse dem Jubilar zahlreiche Glückwünsche aus Fachkreisen zugingen.

Neue Eisenbahnvorlagen. Eine am 17. Dezember v. J. im Abgeordnetenhause eingebrachte Regierungsvorlage, betreffend die Beteiligung des Staates an der Kapitalbeschaffung für mehrere Lokalbahnen, behandelt die nachstehend bezeichneten Linien: 1. die Lokalbahn von Weckelsdorf (St. E. G.) nach Parschnitz, 2. die Lokalbahn von Opocno (St. E. G.) nach Dobruska, 3. die Lokalbahn von Skalitz-Boskowitz nach Gross-Opatowitz, 4. die Lokalbahn von Tscheitsch nach Steinitz, 5. die Lokalbahn von Lemberg nach Stojanow, 6. die Lokalbahn von Drohobycz nach Truskawiec, 7. die Lokalbahn von Muszyna-Krynica nach Krynica, 8. die Lokalbahn von Unterach am Attersee nach See am Mondsee, 9. die Lokalbahn von Ruprechtshofen nach Gresten, 10. die Lokalbahn von Innsbruck (Wilten) bis zur bayerischen Grenze bei Scharnitz, 11. die Lokalbahn von Reutte bis zur bayerischen Grenze bei Griesen, 12. die Lokalbahn von Ober-Bozen nach Klobenstein, 13. die Lokalbahn von Bruneck nach Sand im Tauferer Tale und 14. die Lokalbahn von Leibnitz nach Pölfing-Brunn. Die Gesamtlänge der vorstehend angeführten Lokalbahnen beträgt 336 km; davon sollen 290 km normalspurig und 46 km schmalspurig gebaut werden. Das Anlagekapital dieser Linien beträgt zusammen über K 60,000.000.—, die Summe der vom Staate zu gewährenden Subventionen K 17,165.000.—. Eine gleichzeitig eingebrachte Gesetzesvorlage betrifft die finanzielle Sicherstellung einer Lokalbahn von Taus nach Tachau sowie die Lokalbahn von Wsetin nach Gross-Karlowitz. Eine besondere Regierungsvorlage bezweckt die Sicherstellung der Fortsetzung der Lokalbahn Hartberg—Friedberg von Friedberg nach Aspang, Wechselbahn (2. Linie Wien—Graz). Die Regierung will die Garantie eines jährlichen Reinerträgnisses zur Beschaffung des Betrages von K 15,000.000.—. Die Konzessionserteilung ist von der Gewährung angemessener Beiträge der Länder Oesterreich unter der Enns und Steiermark sowie der Lokalinteressenten abhängig.

Umgewehte Kleinbahnzüge. Durch den orkanartigen Sturm wurden auf der Eisenbahnstrecke Königsberg i. Pr.—Possindern—Papiau zwei Eisenbahnzüge umgeweht. Von dem einen Zuge wurden zwischen den Stationen Rachsitten und Bulitten ein leerer Wagen, ein Wagen mit 15 t Zement, der Packwagen und ein Personenwagen durch die Gewalt des Sturmes umgeworfen. Das gleiche Schicksal traf einen entgegenkommenden Zug bei Genditten, der vollständig umgeweht wurde. Glücklicherweise sind in beiden Fällen Personen nicht zu Schaden gekommen.

Eine Bergbahn mit wagrechten Reibrädern zur Erhöhung der Reibung befindet sich in Frankreich. Es ist dies die von Clermont ausgehende Personen- und Güterbahn nach dem Gipfel des 1465 m hohen Puy de Dôme, auf dessen Spitze sich eine Wetterwarte befindet. 50 m unterhalb liegt der obere Endpunkt der Bahn, die auf einer Länge von fast 15 km mit 134 teils sehr scharfen Krümmungen eine Höhe von etwas über 1000 m überwindet. Die grössten Steigungen sind 120 mm auf 1000 mm. Auf allen grösseren Steigungen liegt eine Mittelschiene von I-Form in wagrechter Lage um rund 150 mm höher als die Fahrschienen, und gegen die Aussenflächen dieser Mittelschiene werden an der Lokomotive und auch an einzelnen Wagen angeordnete Reibräder angepresst. Die Drehung der Lokomotivräder erfolgt durch Kegelräder und Kettenantrieb von den beiden Aussenachsen aus. Die wagrechten Reibräder können ebenfalls gebremst werden. Die Maschine befindet sich immer an der Spitze des Zuges, fährt aber stets rückwärts, damit der Führer die Strecke ganz unmittelbar vor Augen hat. Gewicht der Lokomotive 32 t, eines ganzen Zuges 59 t. Auf der unteren Hälfte der Strecke wird der Betrieb im ganzen Jahre, auf der übrigen Strecke nach dem Gipfel zu nur zwischen dem 15. Mai und 1. November aufrechterhalten.

Das Technikum Mittweida ist ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschineningenieuren, Technikern und Werkmeistern, welches alljährlich ca. 3000 Besucher zählt. Der Unterricht in der Elektrotechnik wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten und Maschinenanlagen (Maschinenbau-Laboratorium) etc. sehr wirksam unterstützt. Das Sommersemester beginnt am 16. April 1907 und

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

es finden die Aufnahmen für den am 19. März beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht von Anfang März an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben. In den mit der Anstalt verbundenen ca. 3000 m² Grundfläche umfassenden Lehr-Fabrikwerkstätten finden Volontäre zur praktischen Ausbildung Aufnahme. Auf allen bisher beschickten Ausstellungen erhielten das Technikum Mitweida, beziehungsweise seine Präzisionswerkstätten hervorragende Auszeichnungen. Industrie- und Gewerbeausstellung Leipzig: die königl. Staatsmedaille «für hervorragende Leistungen im technischen Unterrichtswesen». Internationale Weltausstellung Lüttich: den Prix d'honneur.

LITERATUR.

Nozioni elementari sulla Locomotiva delle strade ferrate. Von Ingenieur G. Accomazzi. Sechste Auflage, durchgesehen und erweitert von Ingenieur E. Garneri, Inspektor der italienischen Staatsbahnen. Mit 256 Seiten und 12 Tafeln. Verlag: Tip. Lit. Società Editrice Politecnica, Turin 1906. Preis geheftet 3·50 Lire.

Die immer zunehmende Kompliziertheit der Lokomotive mit all den notwendigen Hilfsapparaten bringt es mit sich, dass für eine entsprechende, fachgemässe Aufklärung des Lokomotivpersonals gesorgt werden muss. Das oben genannte Buch verfolgt nun diesen Zweck und zeigt die nun erschienene sechste, bedeutend erweiterte Auflage von dem gelungenen Erfolg. Der Inhalt des Buches teilt sich in zwei Hauptteile, von denen der erste in seinen dreizehn Kapiteln sich eingehend mit der Beschreibung der Lokomotive und allen zugehörigen Details beschäftigt, während der zweite Teil in drei Kapiteln die Bedienung, Führung und Instandhaltung behandelt. Ein vollständiges Verzeichnis aller neueren Lokomotivserien der italienischen Staatsbahnen mit Hauptdimensionen sowie alle Neuerungen, wie die Verbundwirkung, verschiedene Anfahrvorrichtungen, die Dampfüberhitzung etc., welche den Lokomotivbau in den letzten Jahren auf die heute erreichte Höhe gebracht haben, sind bereits in diese Auflage aufgenommen und ihrer Bedeutung entsprechend hervorgehoben. Zahlreiche schöne und gut gewählte Abbildungen tragen zum richtigen Verständnis des Inhaltes wesentlich bei und erhöhen dadurch den Wert des Buches beträchtlich. Der Leser wird das Buch jederzeit mit Nutzen zur Hand nehmen und über alle an den Lokomotiven vorkommenden Details sowie über deren Instandhaltung in knapper und übersichtlicher Form die nötige Aufklärung erhalten. Man kann es daher mit Recht als einen unerlässlichen Behelf für alle jene bezeichnen, welchen die Führung obliegt oder welchen in den Heizhäusern die Ueberwachung derselben anvertraut ist.

E. P.

Historic Locomotives and «Moving accidents» by steam and rail. Von A. Rosling Bennett, M. J. E. E. Mit 10 kolorierten Tafeln nach Originalzeichnungen von E. W. Twining. Herausgegeben von Cassell & Company Ltd., London 1906. Preis *K* 3.—. Zu beziehen durch die Lok. Publishing Co., London.

Dieses dem Andenken Richard Trevithicks gewidmete Heft enthält zehn nach Originalzeichnungen angefertigte kolorierte Tafeln von historisch berühmten Lokomotiven der ersten englischen Eisenbahngesellschaften. In der Einleitung bespricht der Verfasser unter anderem den Wert der Eisenbahnmuseen, indem er auf den immensen Reichtum an Erfahrungen und Wissen hinweist, welchen die alten Objekte für die Nachwelt in sich bergen und der durch entsprechendes Studium nutzbar verwertet werden kann. Trotz aller Hinweise auf die Bedeutung dieser Museen wurde der hohe Nutzen erst in neuerer Zeit erkannt und sind infolgedessen zahlreiche Schätze verloren gegangen. Der Verfasser dieses Albums hat nun in seiner Publikation jene englischen Lokomotivtypen, welche bereits nicht mehr bestehen, die jedoch durch ihre Konstruktion oder ihre Leistung besonders hervorragen, zusammengestellt, um sie wenigstens im Bild zu überliefern. Die erste dieser in dem Heft besprochene Lokomotive stammt noch aus der Zeit der berühmten «battle of the gauges» im Jahre 1845—52. In den Beschreibungen sind neben den wichtigsten Hauptmassen auch die Leistungen der einzelnen Lokomotiven sowie auch das Schicksal derselben enthalten. Fast jede der besprochenen Typen war bei einem mehr oder minder bedeutenden Eisenbahnunglück, z. B. dem Zusammenstoss im Claytontunnel oder dem Einsturz der Tay-Brücke etc., beteiligt und sind die Schilderungen sehr spannend und anregend. Interessant ist auch die Crampton-Lokomotive Nr. 137 (auf Tafel X.) der South Eastern-Eisenbahn mit Innenzylindern, bei welcher mittels einer Blindwelle die Kraft der Zylinder auf die hinter der Feuerbüchse gelegene Treibachse von innen nach aussen übertragen wird.

Es wird das Heft jedem Fachmann eine willkommene, sehr interessante Lektüre sein und wenn ihm auch die Typen selbst bekannt sind, so wird er doch das Schicksal dieser in vieler Richtung massgebenden Vorbilder unserer heutigen Lokomotiven mit Aufmerksamkeit verfolgen.

Large Steam and Electric Locomotives. J. E. Mühlfeld. Schwere Dampf- und elektrische Lokomotiven. Nach einem Vortrage des Maschinendirektors der Baltimore & Ohio-Eisenbahn im Eisenbahnklub zu New-York. Verlag der American Locomotive Co., 111 Broadway.

In Vergleich gestellt sind die abgebildeten Lokomotiven der B. O. Ry, die $2 \times {}^3/_5$-gek. Mallet-Verbundlokomotive Nr. 2400 und die elektrische Lokomotive derselben Bahn mit elektrischer Ausrüstung von der General Electric Co. zu Schenectady, welche seit 1903 im Betriebe steht. Ebenso Betriebsangaben aus der Zeit vom Jänner 1905 bis Jänner 1906 für die obige Mallet-Lokomotive. Der Vortrag streift sodann die Elektrobetriebe von Gebirgsbahnen, bei welchen besonders die Anlagekosten möglichst herabzudrücken sind durch vorzügliche Kessel- und Maschinenanlagen, hauptsächlich jedoch die Erzeugung und Verteilung des elektrischen Stromes.

Electric Motor and Trailer Trucks. Verlag der Am. Lokomotive Company, New-York, Broadway 111.

Das Buch enthält eine ausführliche Beschreibung mit Zeichnungen und Photographien von 15 Motorgestellen für elektrische Wagen und Lokomotiven, darunter solche für den Vorortebetrieb der New-York-Zentral-R., der Paris—Orléans-Bahn und die Brooklyner Hochbahn etc. In Einzelheiten sind wiedergegeben die Gestelle aus

---

Jeder neueintretende Jahresabonnent erhält eine Serie Ansichtskarten gratis.

Stahlguss oder gepresstem Blech, Federgehänge und Stützen sowie Achslager für Achsen mit und ohne Bundringen.

Locomotive tests — Pennsylvania Ry. Von Dr. W. F. Goss. Verlag der American Locomotive Company, New-York, Broadway 111.

Ein Auszug aus dem grossen, von der P. R. R. herausgegebenen ausführlichen Werke, welches in klarer, übersichtlicher Weise zunächst eine Beschreibung der geprüften acht Lokomotiven gibt, mit den jeweiligen Leistungsproben, sodann eine umfassende Gegenüberstellung der spezifischen Werte der einzelnen Lokomotiven, bei welchen erfreulicherweise eine deutsche Lokomotive, die $^2/_5$-gek. Hannover, die unbestrittene Führung übernahm.

The Worlds Lokomotives. Von Charles S. Lake, Verlag von Percival Marshall & Co., London EC. 26—29, Poppins Court, fleet Street. 380 Seiten mit 310 Abbildungen im Text und acht grossen Tafeln mit Zusammenstellungszeichnungen. Preis, elegant in Leinen gebunden, *K* 14.—, postfrei.

Dieses illustrativ vorzüglich ausgestattete Buch gibt in anregender Form an Hand zahlreicher trefflicher Abbildungen in photographischen Ansichten, Gesamtzeichnungen und interessanten Details eine vollständige Uebersicht des heutigen Lokomotivbaues. Das Werk zerfällt in folgende Abschnitte: Einleitung, Anforderung an Kessel und Maschine, Anordnung der Zylinder und Räder und Vergleich der daraus entstehenden Typen. Dem englischen Standpunkt des Verfassers entsprechend, nimmt der englische Lokomotivbau mehr als die Hälfte des Buches in Anspruch, von dem wir alle Gattungen reichlich vertreten finden. Die neueste vierzylindrige Type der Geat Northern Ry schmückt als Heliogravüre das Buch als Titelbild. Einen eigenen Raum nehmen dabei auch die Lokomotiven der englischen Kolonien ein, wobei jene der Kapkolonie trotz der kleinen Spurweite von 1067 mm recht kräftige Typen zeigen. Der amerikanische Lokomotivbau ist ebenfalls vorzüglich bis zu den neuesten Ausführungen vertreten. Einen breiten Platz nimmt der deutsche Lokomotivbau ein, dessen beste Errungenschaft, die einfachen Vierzylinder-Verbundlokomotiven, Bauart von Borries, sowie die Heissdampflokomotiven gebührend berücksichtigt sind. Doch finden wir deutsche Erzeugnisse wieder als spanische, italienische, russische, japanische und holländische Lokomotiven. Die Lokomotiven der k. k. Staatsbahnen sind sogar bis zu Serie 110 vertreten. Leider vermisst man die $^5/_5$-gek. Serie 180 und die $^4/_5$-gek. Serie 170, die durch ihre Leistungen und Musterkonstruktionen weltberühmt sind. Serie 180 ist in kurzer Zeit zu internationaler Bedeutung gelangt und wird voraussichtlich die Normaltype aller Gebirgsbahnen werden. Oberbaurat Gölsdorf hat durch Schaffung dieser Type dem österreichischen Lokomotivbau die führende Rolle gesichert. Von den acht Tafeln, die dem «Engineering» entnommen sind, behandeln fünf englische Lokomotiven und drei kontinentale: $^2/_5$-gek. Hannover, $^3/_5$-gek. Schweizer Bundesbahn und $^4/_6$-gek. italienische Staatsbahn. Wir können dieses Buch als eine wertvolle Bereicherung der Fachliteratur begrüssen und ihm allseitige Verbreitung wünschen, umsomehr, als der Preis in Anbetracht der vorzüglichen Ausstattung und des gediegenen Inhaltes gegenüber anderen Werken als sehr mässig bezeichnet werden muss. St.

Ten Wheel locomotives, weighing less than 150.000 Pfund. Verlag der Am. Loc. Co., 111 Broadway, New-York.

Die fünfte der bereits erschienenen Broschüren behandelt 4—6—0-gek. oder nach älterer Bezeichnung $^3/_5$-gek. Lokomotiven mit führendem Drehgestell. Es sind 21 Typen, die von den Werken dieser Firma gebaut wurden, mit einem Gewichte zwischen 29 und 68 t Dienstgewicht Eine übersichtliche Zusammenstellung der Hauptabmessungen nebst einigen Zeichnungen einer neueren Type mit breiter Feuerbüchse, welche zwischen Treib- und zweiter Kuppelachse nach vorne herabgezogen noch genügende Boxtiefe für schwere Kohle zulässt. Die älteren Typen haben noch die schmale Feuerbox zwischen den Rädern, jedoch meist über dem Rahmen. In den obigen Gewichtsgrenzen kommen Treibraddurchmesser bis zu 1820 mm vor, doch haben die meisten Lokomotiven dieser Type für gemischten Dienst Verwendung gefunden: Schwere Personenzüge, schnellfahrende Güterzüge etc. Wegen ungünstiger Feuerboxentwicklung eignet sich diese Type nicht für Schmalspurbahnen.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII/2, Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Ueberhitzer für Rauchröhrenkessel — Wilhelm Schmidt in Wilhelmshöhe bei Kassel — Nr. 27756.

Selbsttätige Luftsaugbremse mit im Zuge verteilten, bei Notbremsungen wirkenden Leitungslufteinlässen und einem bei Notbremsungen und einem bei Betriebsbremsungen wirkenden Zugschlusseinlass — Firma Gebrüder Hardy in Wien — Nr. 27702.

Elektrisch und durch Luftdruck gesteuerte Luftbremse — Firma The Westinghouse Brake Company Limited in London — Nr. 27705.

Rollenlager für Eisenbahnfahrzeuge u. dergl. — Albert Ennis Henderson in Toronto — Nr. 27708.

Wegen Raummangel entfällt diesmal die Fortsetzung der „Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung".

Ansichtskarten mit Lokomotiven.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 3. Umschlagseite besonders aufmerksam.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Telephon 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

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

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy
Verantwortlicher Redakteur: Ingenieur Hans Steffan.
Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.
Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX. Universitätsstr. 6—8.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. März 1907. Heft 3.

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

Dampfmotorwagen der bayerischen Staatseisenbahnen, Gattung MCCi, Nr. 14.507. Mit 2 Abb. Seite 41. — 2 III ($^3/_5$)-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahnen. Mit 4 Abb. Seite 43. — Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau. Von Dipl.-Ing. Otto Both, Elbing. Mit 6 Abb. Seite 47. — Die Bezeichnung für das Kupplungsverhältnis der Lokomotiven. Von Ing. E. Jung, Berlin. Mit 1 Abb. Seite 49. — Aeltere mitteldeutsche Lokomotiven. Mit 4 Abb. Seite 50. — Vergleichsfahrten mit Motorwagen und Lokomotiven in Ungarn. Seite 53. — Eisenbahnbetrieb. Seite 55. — Wagenbau: Speisewagen der Central-Cordoba-Eisenbahn in Argentinien. Von Ch. King, Berlin. Mit 3 Abb. Seite 56. — Allgemeines. Seite 57. — Literatur. Seite 59. — Patentliste. Seite 60.

Dampfmotorwagen der bayerischen Staatseisenbahnen, Gattung MCCi, Nr. 14.507.

Dank dem besonderen Entgegenkommen seitens der Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München sind wir in der Lage, hiemit unseren Lesern, ergänzend zu dem, in dem Bericht über die bayerische Landesausstellung zu Nürnberg von Ingenieur J. Steffan beschriebenen Motorwagen auch dessen Triebgestell, Abb. 1, zusammengebaut mit dem Kessel und allem Zubehör, vorzuführen.

Wie jene, ebenfalls in dem erwähnten Bericht beschriebene Nebenbahnlokomotive der bayerischen Staatseisenbahnen besitzt auch dieses Triebgestell des Motorwagens zwei aussenliegende Zylinder mit je zwei sich in entgegengesetzter Richtung bewegenden Kolben und vier Triebwerken, die auf zwei durch Kuppelstangen untereinander verbundene Triebräderpaare wirken. Für jeden der beiden Zylinder ist ein Kolbenschieber vorgesehen, der durch eine an eine der beiden Triebachsen angehängte Heusinger-Steuerung betätigt wird. Im Gegensatze zu der Nebenbahnlokomotive ähnlicher Konstruktion hat der Motorwagen die Kuppelstangen aussen auf Gegenkurbeln sitzend angebracht. Die Kurbeln des Triebwerkes einer Seite arbeiten unter 180° gegeneinander und die Triebwerke beider Wagenseiten sind gegenseitig um 90° verstellt. Die Gegenkurbeln der Kuppelstangen sind gegen die Triebkurbel um 90° verschoben, so dass bei der einen Achse die Triebkurbel der Gegenkurbel für die Kuppelstange nacheilt, während es bei der zweiten Achse verkehrt ist. Die Uebertragung des Drehmomentes von einer Achse auf die andere ist somit in allen Lagen gesichert. Der Zweck der Anordnung von derartigen gegenläufigen Kolben ist, den grösstmöglichen Ausgleich der hin- und hergehenden Massen zu erzielen. Bei dem verhältnismässig geringen Radstand und den hohen Geschwindigkeiten — diese Gattung von Motorwagen hat 75 km als Maximalgeschwindigkeit — für welche solche Wagen häufig verwendet werden, ist ein sehr guter Massenausgleich von besonderer Bedeutung, da anderenfalls heftiges Schlingern eintritt, das für die Reisenden unangenehm fühlbar wird und ausser dem Laufgestell auch den Oberbau ungünstig und unnötig beansprucht.

Ein Lokomotivkessel mit 41·17 m² feuerberührter Heizfläche, ausgerüstet mit 6·95 m² Ueberhitzerheizfläche nach System Schmidt, liefert Dampf von 16 Atm. Spannung für die Maschine. Um eine einmännige Bedienung des Fahrzeuges zu ermöglichen, wurde die Feuerung derart eingerichtet, dass dieselbe nur mittels eines einzigen Handgriffes zu bedienen ist. Ein Trichter, welcher durch das Dach des Wagenkastens reicht und mit einem Deckel verschlossen werden kann, bildet den Kohlenraum für den Wagen. Dieser Trichter ist nach unten zu durch einen Schieber, der mittels einer Handkurbel zu bewegen ist, geschlossen. Durch Oeffnen dieses Schiebers gelangt die Kohle auf den geneigt liegenden Rost, auf dem sie je nach dem Grade der Verbrennung immer tiefer gleitet. Am Ende des festen geneigten Rostes ist noch ein Stück beweglichen Rostes eingeschaltet, welcher eine Entfernung der Schlacke in den Aschenkasten ermöglicht.

Der Kessel ist entgegen der Anordnung bei Lokomotiven nicht vorne bei der Rauchkammer mit dem Rahmen verbunden, sondern rückwärts bei der Feuerbüchse, und kann sich somit nach vorne dehnen. Die Rauchkammer ist nur durch ein Pendelblech gestützt. Der Kessel besitzt die normale Kesselausrüstung nebst jenen für den Ueberhitzer nötigen Apparaten. Zwei saugende Injektoren versorgen ihn mit Speisewasser.

Alle Züge und Handgriffe wurden an einer Stelle im Wagen, und zwar an einer Stirnseite zusammengeführt, entsprechend der Verwendung nur einer Person zur Bedienung desselben. Ebenso sind auch der Wasserstand, Manometer, Pyrometer so situiert, dass sie mit einem Blick

Der Rahmen des Fahrzeuges ist aus 18 mm starken Platten gebildet und ist entsprechend versteift. Durch die Gegenläufigkeit der Kolben ist ausser dem schon eingangs berührten Massenausgleich auch eine vollständige Entlastung der Zylinderbefestigungsschrauben durch den Dampf-

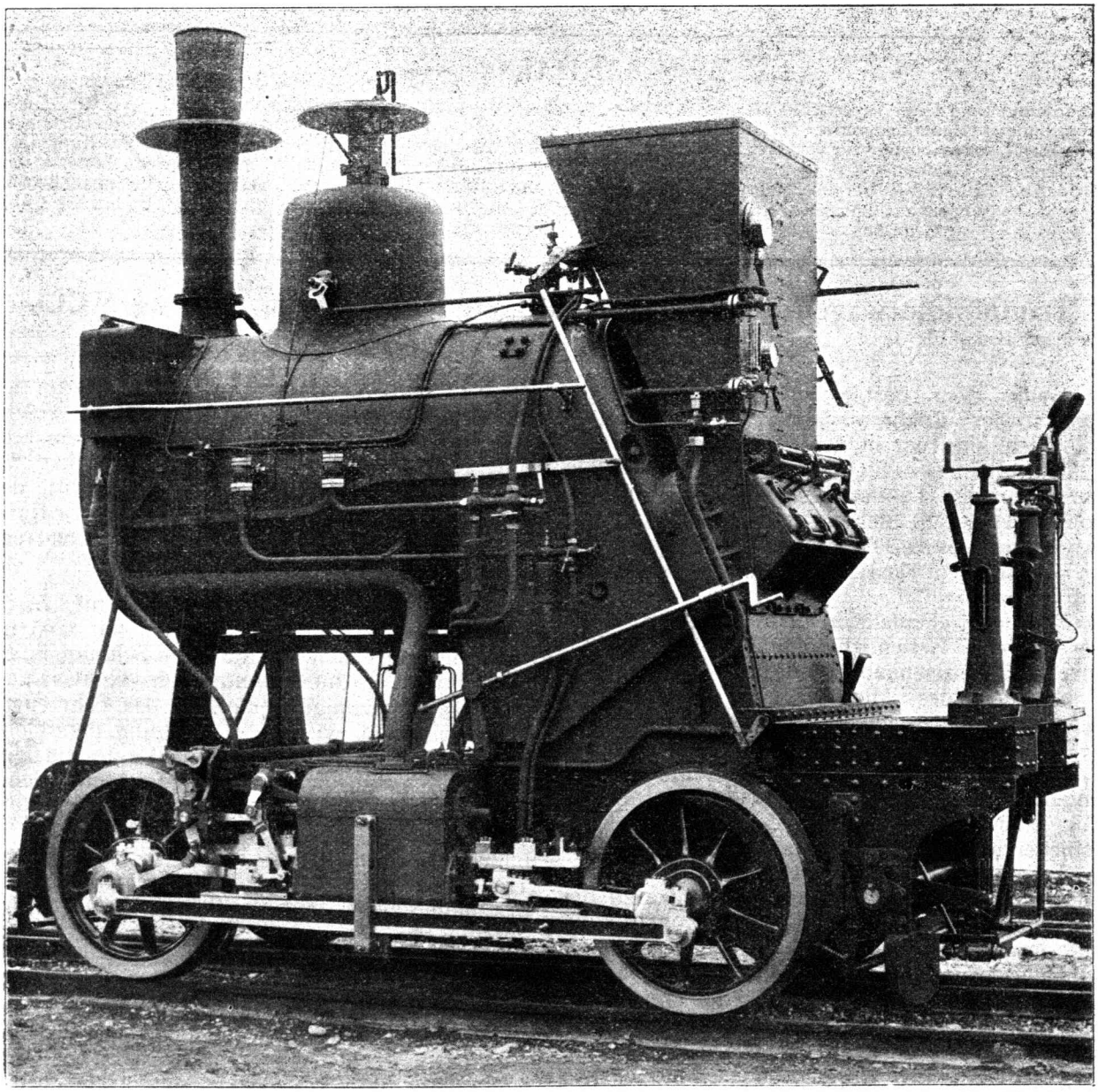


Abb. 1. Triebgestell zum Dampfmotorwagen der bayer. Staatsbahnen.
Gebaut von der Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München.

übersehen werden können. Es ist durch Hebelübertragung der Regulator, die Reversiervorrichtung, der Zylinderhahnzug, die Handbremse, der Sandkastenzug, Pfeifenzug und der Klappenzug für den Ueberhitzer von einem Standpunkte des Führers aus zu bedienen und auch die Kurbel zur Bewegung des Kohlenschiebers ist dem Führer sehr handlich angeordnet.

druck erreicht. Dies hat weiters zur Folge, dass, da der Rahmen somit nur das Gewicht des Zylinderkörpers zu tragen hat, die Versteifung zwischen den Rahmen bei den Zylindern bedeutend leichter gehalten werden kann, als es unter normalen Verhältnissen der Fall gewesen wäre. Zwischen den Rahmen ist auch der Wasserbehälter mit 4 m^3 Inhalt untergebracht. Die Westinghouse-

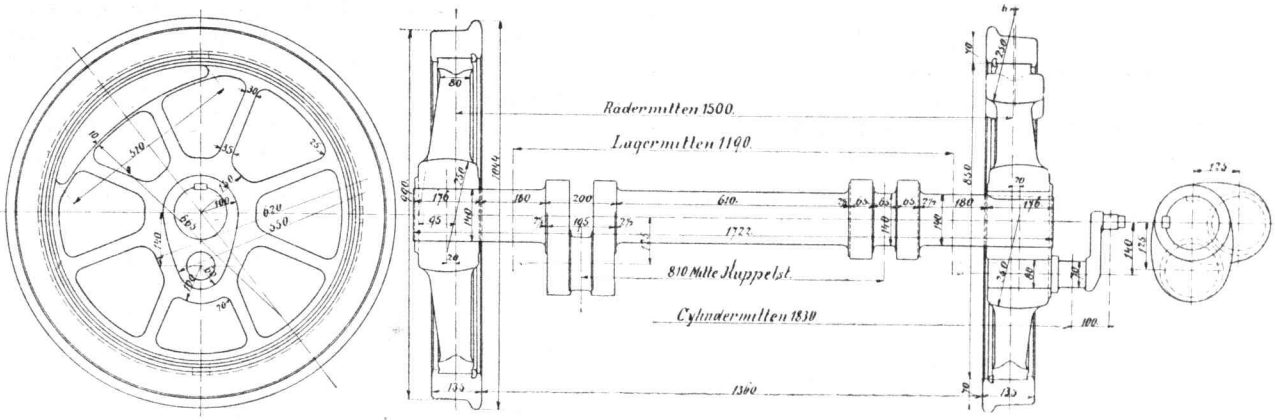


Abb. 2. Radsatz der $^2/_2$-gek. Nebenbahn-Tenderlokomotive Pt L $^2/_2$ Nr. 4004.

Bremse wirkt auf beide Achsen des Triebgestelles.

Die wichtigsten Dimensionen des Triebgestelles sind die folgenden:

Zylinderdurchmesser	200 mm
Kolbenhub	2 × 260 „
Treibraddurchmesser	990 „
Dampfdruck	16 Atm.
Innerer Kesseldurchmesser	1300 mm
Anzahl der Rohre mit 33½ mm Innendurchmesser	196 Stück
Anzahl der Rohre mit 106 mm Innendurchmesser (Ueberhitzer-Mantelrohre)	14 „
Länge der Rohre	1500 mm
Heizfläche der Feuerbüchse, feuerberührt	3·47 m²
„ „ Heizrohre	37·7 „
„ des Ueberhitzers	6·95 „
„ total	48·12 „
Rostfläche	0·87 „
Dienstgewicht des Motorgestelles	18·2 t
„ „ ganzen Motorwagens	53 „
Wasservorrat	4 m³
Kohlenvorrat	0·7 „

Aus nebenstehender Abb. 1, welche das von dem Wagenkasten getrennte Lokomotivgestell zeigt, ist die allgemeine Anordnung klar ersichtlich, während die Gesamtansicht des Dampfmotorwagens in dem vorerwähnten Bericht über die Nürnberger Ausstellung zu finden ist.*)

Der Direktion der Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München sind wir auch weiters sehr zu Dank verpflichtet für die Ueberlassung einer Zeichnung (Abb. 2) des Radsatzes der Lokalbahnlokomotive der bayerischen Staatseisenbahnen, Gattung Pt L $^2/_2$ Nr. 4004, welche uns in die Lage setzt, die zahlreichen Anfragen aus Leserkreisen bezüglich der Kurbelstellung bei besagter Lokomotive, die in dem vorhin genannten Bericht**) ebenfalls enthalten ist, zu beantworten. In Abb. 2 ist der Radsatz dargestellt und bedarf dieselbe kaum einer weiteren Erklärung. Die Kurbeln stehen genau so wie bei dem eben beschriebenen Triebgestell für den Motorwagen, nur liegen die beiden Kuppelstangen hier zwischen den Rahmen.

E. P.

*) Siehe „Die Lokomotive" 1906, Seite 142.
**) Siehe „Die Lokomotive" 1906, Seite 144.

2 III ($^3/_5$)-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahnen.

Gebaut 1907 von Baldwin, Philadelphia.

(Mit 4 Abbildungen.)

Der aussergewöhnlich grosse Lokomotivbedarf der verstaatlichten italienischen Eisenbahnen führte wegen der Raschheit der Lieferung zur Bestellung von 20 Lokomotiven bei der amerikanischen Firma Baldwin in Philadelphia,*) der grössten Lokomotivfabrik der Welt. Die beiden Typen, je zehn Stück $^3/_5$-gek. und zehn Stück $^4/_5$-gek., sind Originaltypen der Firma, nur ist die Begrenzung dem italienischen Profile, die Zugvorrichtung und einige Armaturen jenen der

*) Die Baldwin-Werke, die älteste Lokomotivfabrik Amerikas und die grösste der Welt, wurde im Jahre 1832 von Mathias Baldwin begründet, der sich auch grosse Verdienste um die konstruktive Entwicklung des amerikanischen Lokomotivbaues erwarb und im Jahre 1866 starb. Während die erste Lokomotive, eine ½-gek. Personenzuglokomotive von 5 t Gewicht, ein volles Jahr zu ihrer Herstellung beanspruchte, beträgt die heutige Leistungsfähigkeit der Firma acht Lokomotiven täglich mit durchschnittlich 80 t Gewicht. Nachstehende Zahlen zeigen die Fertigstellung von je 1000 Lokomotiven: 1000. (1861), 2000. (1869), 3000. (1872), 4000. (1876), 5000. (1880), 6000. (1882), 7000. (1883), 8000. (1886), 9000. (1888), 10.000. (1889), 11.000. (1890), 12.000. (1891), 13.000. (1892), 14.000. (1894), 15.000. (1896), 16.000. (1898), 17.000. (1899), 18.000. (1900), 19.000. (1901), 20.000. (1902), 21.000. (1902), 22.000. (1903), 23.000. (1903). Die 24.000. Lokomotive war die $^2/_5$-gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der Atkinson Topeka & Santafé-Eisenbahn (ausgestellt 1904 zu St. Louis). Die in vorliegendem beschriebene Lokomotive trägt bereits die Fabr.-Nr. 28.719 und noch im laufenden Jahre wird die 30.000. Lokomotive das Werk verlassen.

Die Fabrik liegt im Herzen Philadelphias und umfasst mehrere Häuserviertel, von denen kürzlich eines durch

Bahnnormalien entsprechend. Wenn auch das Gesamtgewicht dieser Lokomotive und Tender mit etwa 170 t einer Wagenladung von 140 Stück à 12 t entsprach, war sie doch für die liefernde Firma die Produktion von $2^1/_2$ Tagen, entsprechend acht Lokomotiven pro Tag. Die abgebildete Lokomotive trägt Fabr.-Nr. 28.719. Die Lokomotiven wurden im Hafen zu Neapel ausgeschifft und von einer Privatfirma montiert, da die Bahnwerkstätte daselbst zu wenig leistungsfähig sich zeigte und mit eigenen Reparaturen sehr beschäftigt war. Zunächst wollen wir die interessante $^3/_5$-gek. Schnellzuglokomotive beschreiben. Sie entspricht der sogenannten «Vauclain balanced compound»-Type neuerer Ausführung mit in einer Reihe unter der Rauchkammer liegenden Verbundzylindern mit geteiltem Sattel, je ein innerer Hochdruck- und äusserer Niederdruckzylinder zusammengegossen und durch einen gemeinsamen Schieber gesteuert. Die erste Lokomotive mit dieser Zylinderanordnung, welche einem amerikanischen Patente von Bulla aus dem Jahre 1895 entspricht, erfolgte für eine $^3/_5$-gek. Lokomotive der Southernbahn, die jedoch vereinzelt blieb. Erst im Jahre 1904 erfolgten in Amerika wieder neuere Ausführungen, jedoch in zwei Bauarten, mit einer und zwei Triebachsen, wobei letztere Type auf dem Prüfstande der Weltausstellung zu St. Louis sich für höhere Geschwindigkeiten besser geeignet zeigte (320 Touren pro Minute gegen 260 der übrigen). Auch diese in Abb. 1 und 2 abgebildete italienische Lokomotive entspricht neuerer Bauart, denn

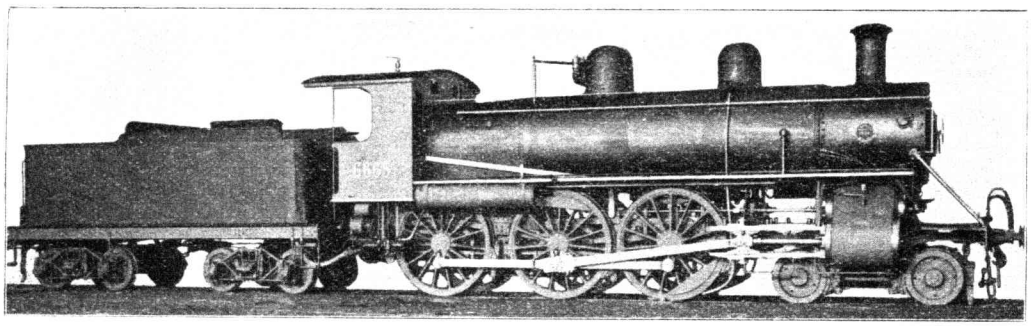


Abb. 1. $^3/_5$-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive, Bauart Vauclain, der italienischen Staatsbahnen.
Gebaut von Baldwin in Philadelphia.

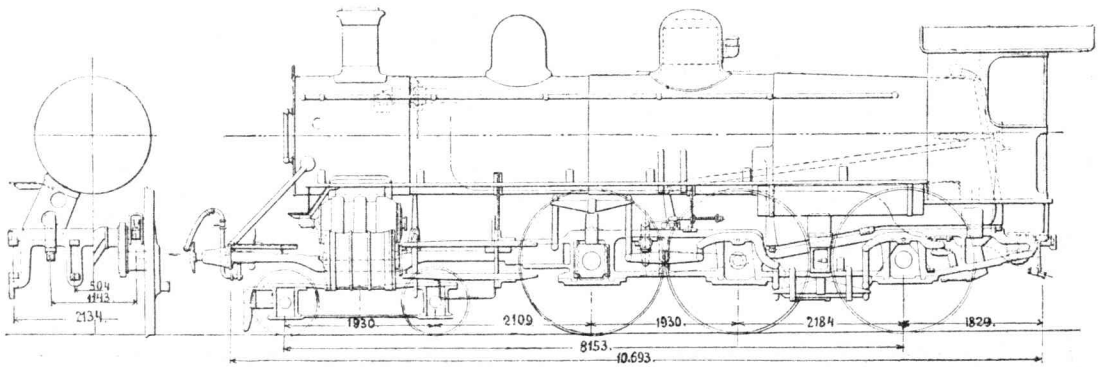


Abb. 2. $^3/_5$-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive, Bauart Vauclain, der italienischen Staatsbahnen.
Gebaut von Baldwin in Philadelphia.
Masstab 1 : 100.

Brand schweren Schaden litt. Der Kraftbedarf beträgt etwa 11.000 PS, welche teils zur direkten Transmission, teils zur Kraftübertragung an Elektromotoren von 6000 PS Leistung verwendet werden, sowie zur elektrischen Beleuchtung mit 550 Bogen- und 5000 Glühlampen. Der wöchentliche Verbrauch beträgt an Kohlen 2000 t, an Eisen 3700 t, sowie 1000 t sonstigen Materials. Im Werke sind alle Abteilungen vertreten, doch wird der Grauguss teilweise, der Stahlguss gänzlich aus dem der gleichen Firma (Burnham, Williams & Co.) gehörenden Stahlwerk Burnham in Pennsylvanien bezogen, welches die Firma «Standard Steel Works» führt; ferner stellt dieses Werk Radreifen und Grobschmiedestücke her. Die Baldwin-Werke beschäftigen etwa 16.000 Arbeiter, davon einen grossen Teil in Tag- und Nachtschichten, da die Werke durch die grossen Aufträge derzeit voll beansprucht sind.

Wegen Raummangel entfällt diesmal die Fortsetzung der „Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung".

es hätte sich der unmittelbare Antrieb auf die vordere Treibachse für alle Zylinder leicht durchführen lassen, wobei man noch für die Treibstangen, Gegengewicht und Führungslineale der Niederdruckseite dasjenige Mehrgewicht erspart hätte, das sich durch den Antrieb der mittleren Achse ergab.

Wie bei der älteren Vauclain-Type mit aussen übereinanderliegendem Hoch- und Niederdruckzylinder ist auch hier ein gemeinsamer Rohrschieber (Abb. 4) für je einen Hoch- und Niederdruckzylinder, wie aus dem Querschnitte der

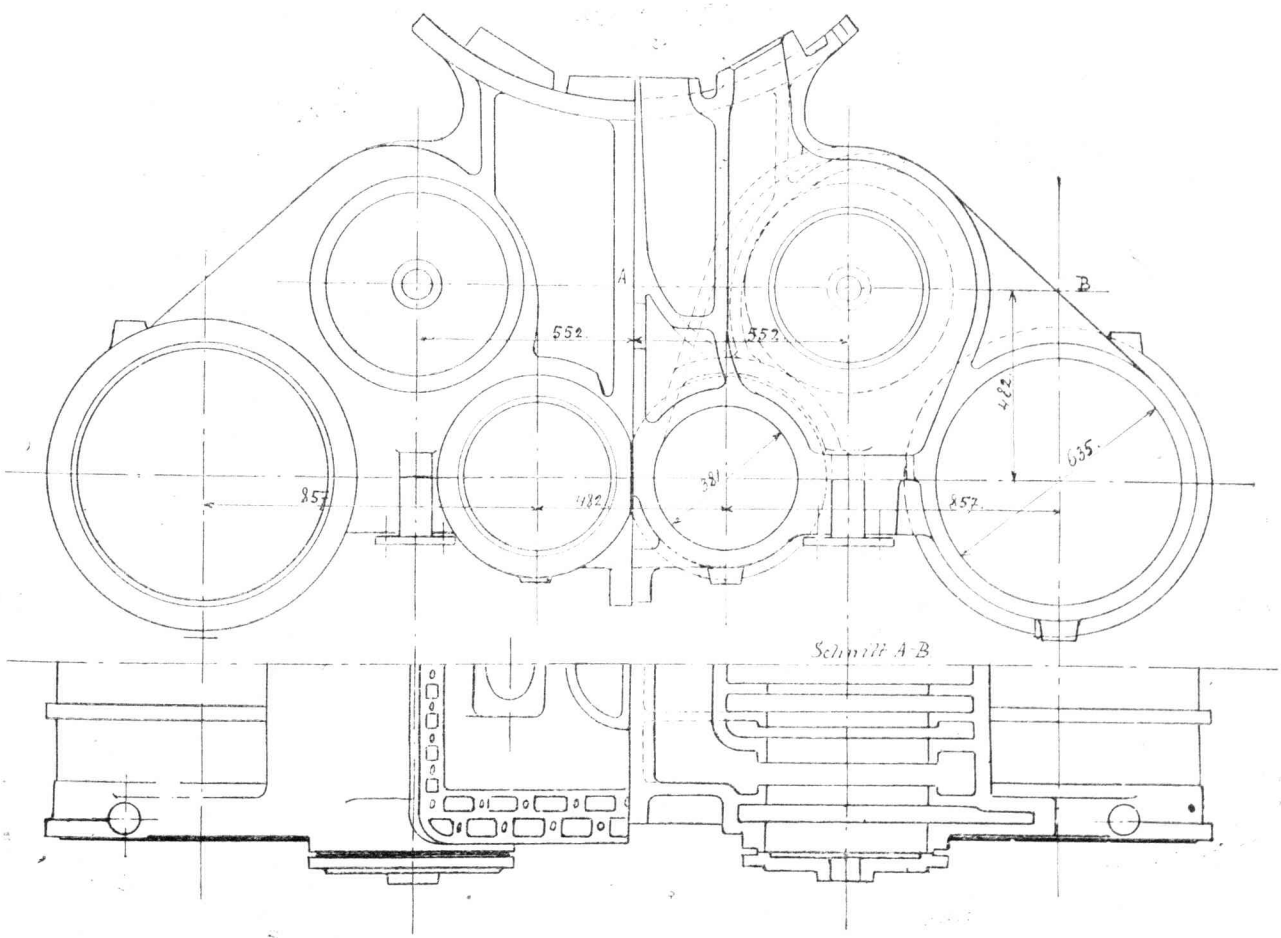


Abb. 3. Zylindersattelstück.

Zylinder, Abb. 3, deutlich hervorgeht. Der Schieber liegt ebenso günstig zwischen beiden Zylindern als im Sattel bei direkter Einströmung und Ausströmung. Der Rohrschieber (kein Kolbenschieber) steuert mit zwölf Ringen und zwölf Kanten an der Innenseite den Hochdruck- und an der Aussenseite den Niederdruckzylinder. Wegen des grossen Zylinderraumverhältnisses von 1 : 2·82 ist die gemeinsame Steuerung noch gut zulässig, die Füllungen beider Zylinder sind wenig verschieden, jene am Niederdruckzylinder um etwa 8% grösser als am Hochdruckzylinder, was sich durch grössere Ueberlappungen leicht erreichen lässt. Der Verbinderraum (Receiver) ist durch den Rohrschieberkasten allein gegeben, weshalb dessen Durchmesser recht gross, gewöhnlich gleich jenem des Hochdruckzylinders genommen wird. Die Ringe des Rohrschiebers haben winkelförmigen Querschnitt und werden wie die Spannringe der Kolben hergestellt und aufgezogen. Die Verdrehung der Ringe wird, wie aus Abb. 4 ersichtlich, durch eine Kopfschraube verhindert.

Es ist nicht uninteressant zu erwähnen, dass man in Europa anfangend von den verwickelten Bauarten von de Glehn mit zwei Treibachsen, zwei Zylindergruppen mit unabhängigen Steuerungen allmählich zur einfacheren Bauart von Borries und Webb überging, bis sodann Oberbaurat Gölsdorf bei der $^2/_5$-gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie 108, als erster bloss eine aussenliegende Niederdrucksteuerung verwendete und durch eine Umkehrwelle direkt die Hochdruckschieber betätigte, was bei einem Zylinderraumverhältnis von 1 : 2·8 ausreicht. Gegenwärtig sind für die dänischen Staatsbahnen neue $^2/_5$-gek. Vierzylinder-Schnellzuglokomotiven in Bau, welche bereits die einfachste ameri-

kanische Steuerung durch einen gemeinsamen Rohrschieber für jede Zylinder-Sattelhälfte zeigen.

Ebenso einfach ist die Anfahrvorrichtung durch Vermittlung der Hochdruckzylinderhähne, welche zwei Lagen gestatten, eine Mittellage zum Anfahren und eine Schlusslage zum Ausblasen des Niederschlagwassers. In erstgenannter Lage sind beide Hähne durch eine Rohrleitung verbunden, bei geöffnetem Regler gelangt Dampf auf beide Seiten der Hochdruckzylinder, die somit «schwimmen» und auf jeden Fall auf eine Niederdruckseite, welche daher ohne den

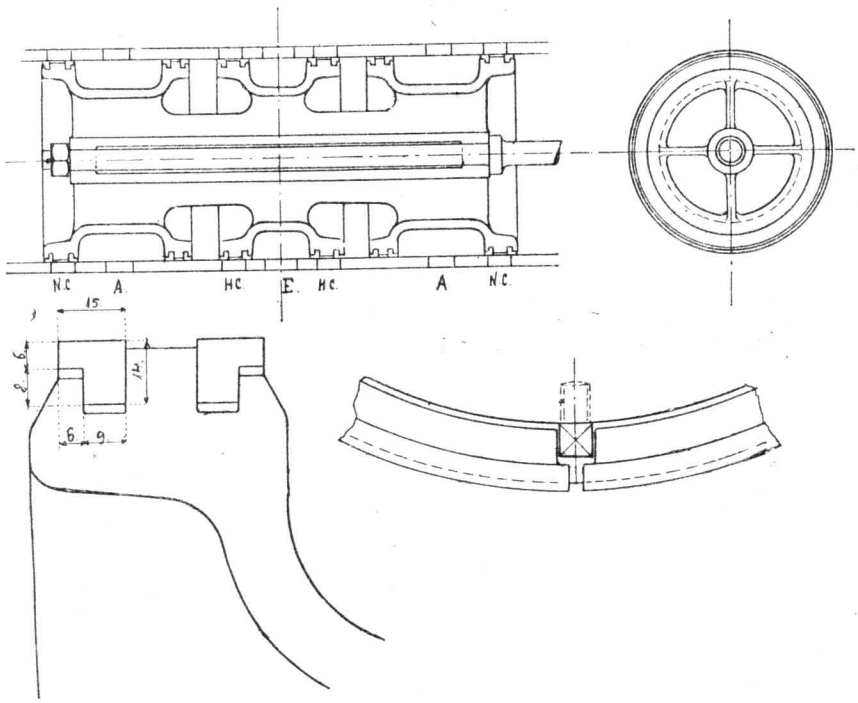


Abb. 4. Rohrschieber mit gemeinsamer Steuerung für Hoch- und Niederdruckzylinder.

schädlichen Gegendruck am Hochdruckzylinder kräftig anziehen kann.

Als Steuerung dient eine innen liegende Stephenson-Steuerung. Es ist bemerkenswert, dass auch die italienischen Staatsbahnen bei ihren neuen Vierzylinder-Verbundlokomotiven, Bauart Plancha, wo je zwei Hochdruck- und Niederdruckzylinder auf einer Seite liegen, mit um 180° versetzten Kurbeln ebenfalls einen einzigen Schieber zur Steuerung verwenden, der zwar weniger (8) Ringe und Steuerkanten braucht, dafür aber gekreuzte Einströmkanäle bedingt. Der Kessel von reichlichen Abmessungen hat eine tiefe Feuerbüchse ober dem Barrenrahmen, der zu diesem Zwecke hinter der Treibachse tief herabgezogen ist, die Boxrückwand ist geneigt. Der Kessel besteht aus zwei Schüssen mit 1524 mm grösstem Durchmessser und 16 mm Wandstärke, für 14 Atmosphären Dampfdruck. Die Hälfte der Lokomotiven besitzt Stahlfeuerbüchsen, die andere solche aus Kupfer, deren Wandstärken sind:

	Stahl	Kupfer
Seitenwände	8 mm	12·7 mm
Rückwand	8 „	12·7 „
Decke	9·5 „	12·7 „
Rohrwand	12·7 „	25·4 „

Die Kupferbleche sind etwas schwach für den hohen Druck gegenüber den europäischen Ausführungen. Der Wasserraum am Mantelring ist reichlich, vorne 100 mm, seit- und rückwärts 76 mm. Der Langkessel enthält 250 Siederohre von 51 mm äusserem Durchmesser und 4720 mm lichter Länge.

Der Barrenrahmen entspricht der üblichen amerikanischen Bauart; ebenso die Treib- und Kuppelstangen.

Die Laufräder haben gewalzte Radsterne. Sämtliche Räder sind gebremst.

Der zugehörige Tender ist vierachsig, mit zwei Drehgestellen und fasst 20 m³ Wasser und 6 t Kohle. Sein Leergewicht beträgt 19½ t. Die italienischen Staatsbahnen haben nunmehr Gelegenheit, neben verschiedenen englischen und französischen Bahnen amerikanische Lokomotiven im Betriebe zu erproben, ebenso ihre neuen Typen eigener Konstruktion, welche bei nahezu sämtlichen Lokomotivfabriken Europas in Bau gegeben wurden. Soweit die Hauptabmessungen nicht aus den Zeichnungen hervorgehen, sind sie nachstehend verzeichnet:

Maschine:	
Durchmesser der Hochdruckzylinder	381 mm
Durchmesser der Niederdruckzylinder	635 „
Kolbenhub der Hochdruckzylinder	610 „
Kolbenhub der Niederdruckzylinder	660 „
Volumsverhältnis beider Zylinder	1 : 2·82 „
Dampfdruck	14 Atm.
Treibraddurchmesser	1850 mm
Laufraddurchmesser	838 „
Heizfläche der Feuerbüchse	14 m²
Heizfläche der Siederohre	188 „
Heizfläche insgesamt	202 „
Rostfläche	3·1 „
Adhäsionsgewicht	45 t
Dienstgewicht	66 „
Tender:	
Wasserinhalt	20 m³
Kohlenvorrat	6 t
Leergewicht	18·5 „
Dienstgewicht	44·5 „
Maschine und Tender:	
Radstand	ca. 16·927 m
Dienstgewicht	„ 110 t

Steffan.

Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau.

Von Dipl.-Ing. Otto Both, Elbing.

(Fortsetzung von Seite 14.)

Bei der Konstruktion von Lokomotiv-Ueberhitzern sind zwei Wege beschritten worden, die sich im wesentlichen folgendermassen charakterisieren lassen: Die erste Gruppe leitet die Heizgase durch ein System von Röhren, das von dem nassen oder gesättigten Dampfe, wie ihn der Lokomotivkessel liefert, umströmt wird. In diese Gruppe gehören der in den Achtzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts vorgeschlagene Ueberhitzer von Gehre und die ihm sehr verwandten Konstruktionen von Kuhn, von v. Löw und der englischen Lancashire- und Yorkshire-Eisenbahn, ferner der Ueberhitzer von Klose, Clench und als wichtigster der Ueberhitzer von Pielock. Die zweite Gruppe leitet umgekehrt den Kesseldampf durch ein Röhrensystem, das von den Heizgasen umströmt wird. Hieher gehören der in seinen zwei Grundformen als Rauchröhren- und als Rauchkammer-Ueberhitzer zur weitaus grössten Bedeutung gelangte Schmidtsche Lokomotiv-Ueberhitzer, der interessante Ueberhitzer von Peglow u. a. m.

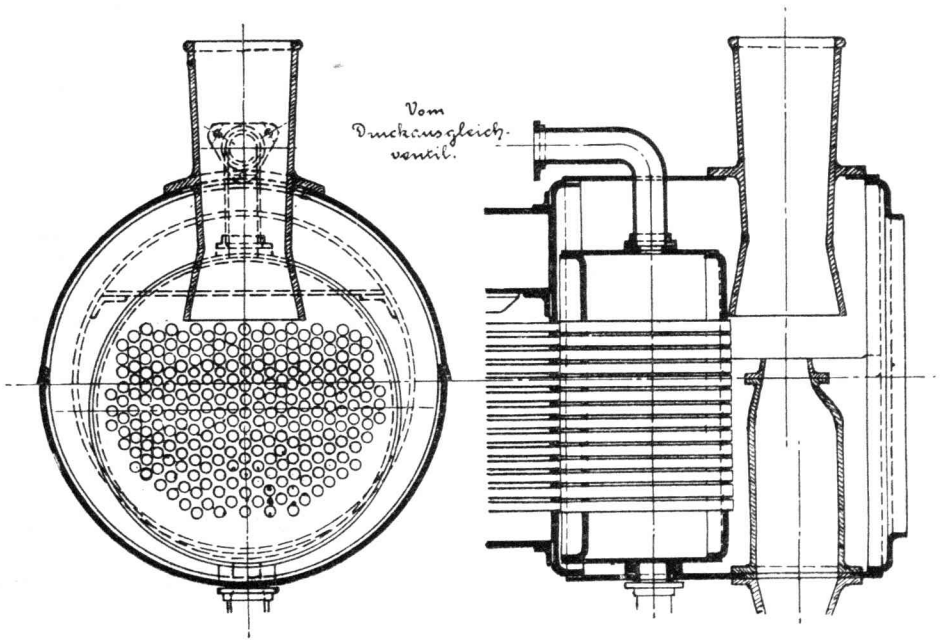


Abb. 1. Vorschlag zu einem Lokomotivüberhitzer von Gehre.

Die zuerst zu besprechenden Ueberhitzer der ersten Gruppe haben mit Ausnahme des Pielockschen bislang wenig oder gar keinen Eingang gefunden. Sie fallen mit Ausnahme des letzteren sämtlich in die Klasse der Rauchkammer-Ueberhitzer.

Der älteste derselben ist der von Max Gehre, Cassel. (Abb. 1.) Er besteht ebenso wie diejenigen von Kuhn, v. Löw und der Lancashire- und Yorkshirebahn im wesentlichen aus einem in die Rauchkammer eingebauten Kasten, der von dünnwandigen Röhren in gleicher Teilung wie die Feuerröhren, aber von etwas grösserem Durchmesser durchzogen ist. In dem Gehreschen Entwurfe ist der Kasten ziemlich geräumig gedacht und zwischen ihn und den Regulator ein Ventil geschaltet, das den Dampf immer nur in pulsierenden Strömen in den Ueberhitzer lässt, indem

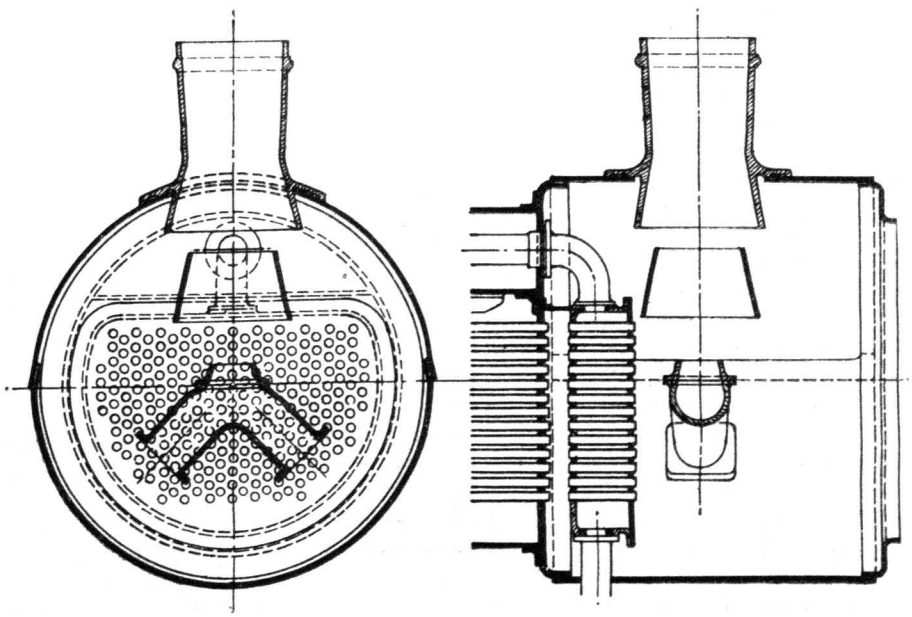


Abb. 2. Dampftrockner, Bauart Kuhn.

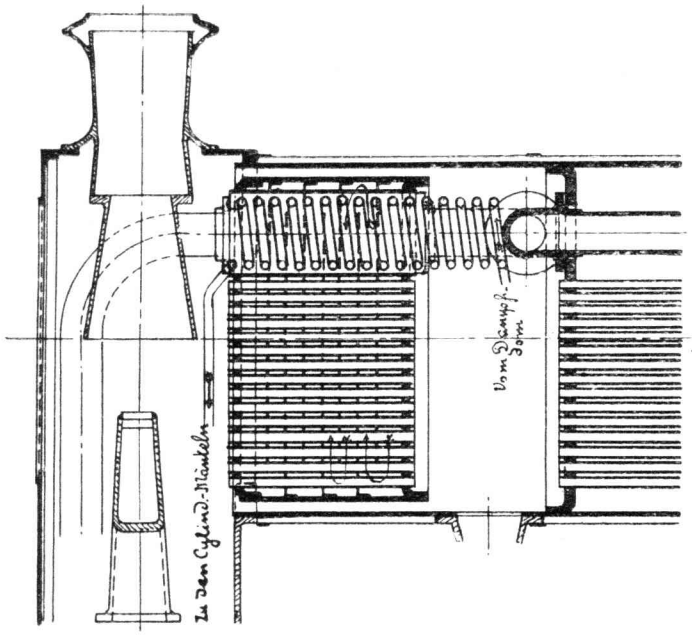


Abb. 3. Ueberhitzer der Lancashire & Yorkshire-Eisenbahn.

es beim Oeffnen des Regulators solange offen bleibt, bis die Spannung im Ueberhitzerkasten dieselbe ist, wie im Kessel, das sich dann aber durch Federkraft oder durch sein Eigengewicht solange schliesst, bis die Spannung im Kasten so weit gesunken ist, dass der Ueberdruck im Kessel es wieder öffnet. Der Kasten sitzt unmittelbar vor der Rohrwand und seine Röhren bilden ohne Zwischenraum eine Fortsetzung der Feuerröhren.

Sehr ähnlich, aber in der Längenabmessung kleiner und durch Wegfall des Ventils einfacher ist der Ueberhitzer des verstorbenen Oberingenieurs Kuhn von Henschel & Sohn, Cassel. (Abb. 2.) Er unterscheidet sich von dem vorher genannten ausserdem noch dadurch, dass er in einiger Entfernung vor der Rauchkammerrohrwand angebracht ist, so dass beim Stillstand der Lokomotive die Heizgase in der Hauptsache hinter dem Ueberhitzerkasten hochstreichen werden und so eine grössere Schonung der Rohrstutzen im Ueberhitzer erreicht wird. Immerhin bleiben die Ueberhitzerrohre, solange kein Dampf im Ueberhitzer ist, der schädlichen Einwirkung der Feuergase aber noch recht erheblich ausgesetzt.

Ganz frei von diesem Uebelstande wird auch der Ueberhitzer der Lancashire- und Yorkshirebahn (Abb. 3) nicht sein, trotzdem bei dieser Ausführung zwischen dem Kasten und der Rohrwand ein noch grösserer Zwischenraum gelassen ist. Bei den Lokomotiven nämlich, welche mit dem genannten Ueberhitzer versehen sind, ist — behufs Erreichung eines genügenden Ueberhitzungsgrades in dem reichlicher als bei Kuhn bemessenen Ueberhitzer — eine sehr starke Verkürzung der Feuerröhren ausgeführt, so dass durch die erheblich grössere Hitze der Feuergase der Vorteil des grösseren Raumes vor der Rohrwand illusorisch sein dürfte. Ueber die Ergebnisse dieses Ueberhitzers ist leider bisher nichts veröffentlicht worden.

Auch Herr v. Löw ist mit seinem Ueberhitzer dem Prinzip der vorgenannten Systeme treu geblieben. (Abb. 4.) Einige interessante Details lassen aber seine Konstruktion doch der Besprechung wert erscheinen. Er bildet den Ueberhitzerkasten als Kreistrommel aus und setzt die Einströmöffnung des Dampfes mit den beiden Ausströmöffnungen unter je 120° an die Peripherie der Trommel, so dass die Möglichkeit besteht, den in allen Teilen symmetrisch ausgebildeten Ueberhitzerkasten je nach Abbrennen der Rohrbördel zweimal um 120° zu drehen sowie auch noch völlig umzukehren und dann, wenn nötig, die zweimalige Drehung nochmals auszuführen. Ob aber seine stillschweigende Voraussetzung, dass die Ueberhitzerröhren vorzugsweise im Bereiche der unteren, mittleren Feuerröhren abbrennen werden, wirklich zutrifft, erscheint denn doch nicht so ohneweiters gewährleistet. Für Verbundlokomotiven sieht er zwei voreinander gebaute Trommeln vor, deren eine in die Frischdampfleitung und deren andere in den Verbinder

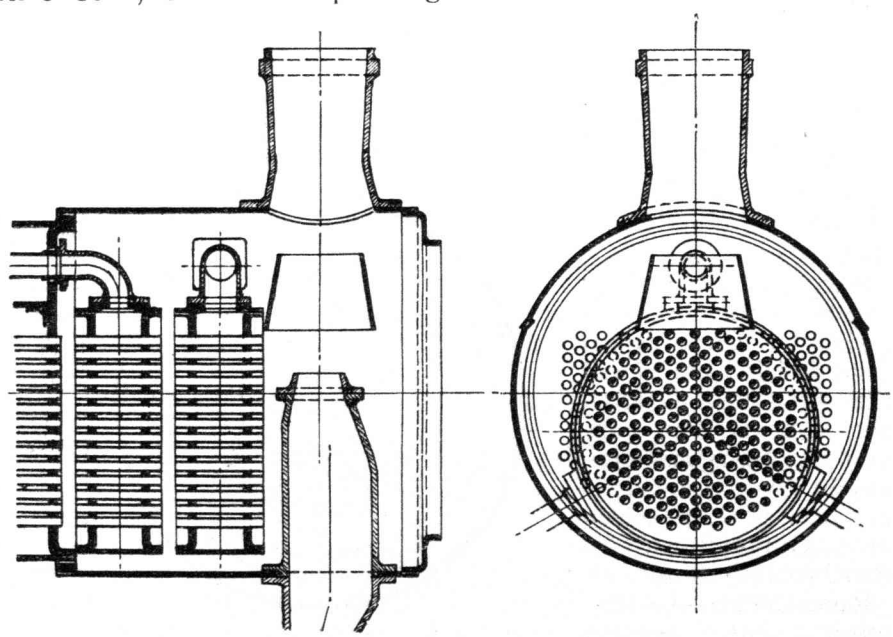


Abb. 4. Ueberhitzer, Bauart v. Löw.

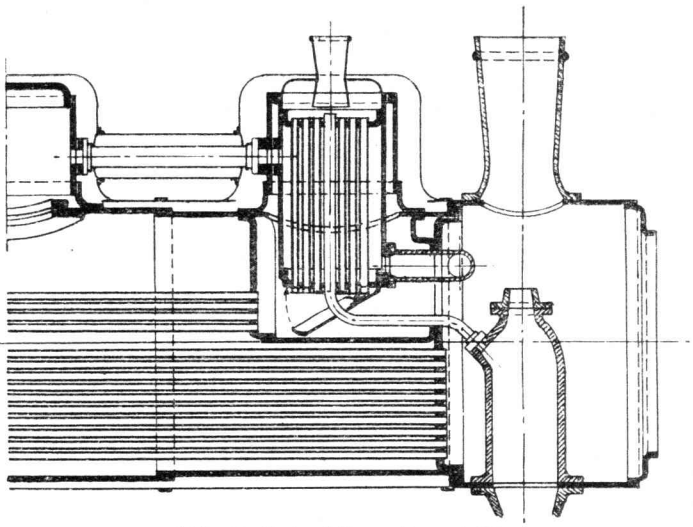


Abb. 5. Ueberhitzer, Bauart Klose.

eingebaut ist. Als besonderen Vorteil führt der Erfinder an, dass seine Trommeln nur vor den mittleren Röhren montiert sind, demnach die äusseren, insbesondere die beim normalen Lokomotivkessel verhältnismässig unwirksamen Eckröhren frei liegen und dank dem geringeren von den Heizgasen zu überwindenden Widerstand wirksamer werden. Er übersieht aber dabei, dass er an dem Rand seiner Trommeln, wo er keine Ueberhitzerröhren mehr anbringen kann, auch wiederum eine erkleckliche Anzahl Feuerröhren verdeckt.

Sämtlichen vorgenannten Ueberhitzern dürfte, wie eingangs rechnerisch dargelegt, nur schwer eine für wirklich nennenswerte Ueberhitzung angemessene Heizfläche zu geben möglich sein, ausgenommen allenfalls, wenn man die Feuerröhren so energisch verkürzt, wie dies auf der vorerwähnten englischen Eisenbahn geschehen ist. Die sehr langen Feuerröhren für die grossen Heizflächen moderner Lokomotiven sind mit solchen Ueberhitzern unvereinbar.

Vor nicht allzu langer Zeit ist auch dem bekannten Eisenbahntechniker Oberbaurat Klose ein Ueberhitzer patentiert worden, der in dieselbe Gruppe gehört, die Einfachheit der seither besprochenen Systeme aber vollständig verlässt. (Abb. 5.) Vor die verkürzten oberen Feuerröhren ist eine Art kleiner Rauchkammer eingebaut, die mit der eigentlichen Rauchkammer in Verbindung steht, durch eine Klappe aber von ihr abgeschlossen werden kann, sobald der Ueberhitzer in Tätigkeit treten soll. Dieser ist domartig auf dem vorderen Kesselschuss montiert. Er besteht aus einer von Röhren durchzogenen Trommel, die mit dem Unterteil in die vorerwähnte Hilfsrauchkammer ragt. Mit Hilfe eines vom Hauptblasrohre abgezweigten Rohres und eines über dem ganzen Röhrensystem angebrachten kleinen Schornsteines werden die Heizgase der oberen Feuerrohrreihen durch den Ueberhitzer gesaugt. Ob diesem Ueberhitzer ein gutes Horoskop gestellt werden darf, erscheint einigermassen zweifelhaft, für eine wirksame Ueberhitzung müsste er, trotz der verkürzten oberen Rohrreihen, doch wohl zu schwerfällig ausgeführt werden, und für einen blossen Dampftrockner ist er zu kompliziert. Dieses Ziel kann man mit dem Kuhnschen Apparat einfacher erreichen.

Ueberhitzer, Bauart Ranafier. Dieser Ueberhitzer hat einige Aehnlichkeit mit dem Schmidtschen Rauchkammerüberhitzer, enträt aber des Flammrohres und der besonderen Ueberhitzerrauchkammer. Die mangelhafte Führung der Rauchgase, vereint mit deren bereits niedriger Temperatur lassen eine hohe Ueberhitzung unmöglich erscheinen, es wird nicht viel mehr als eine leidliche Dampftrocknung resultieren. Andererseits wird die Funkenfängerwirkung des Ueberhitzers gern in Kauf genommen werden, falls nicht etwa sich erweist, dass der Verschleiss der Rohre infolge Einwirkung der Lösche nach Art eines Sandgebläses ein zu grosser wird.

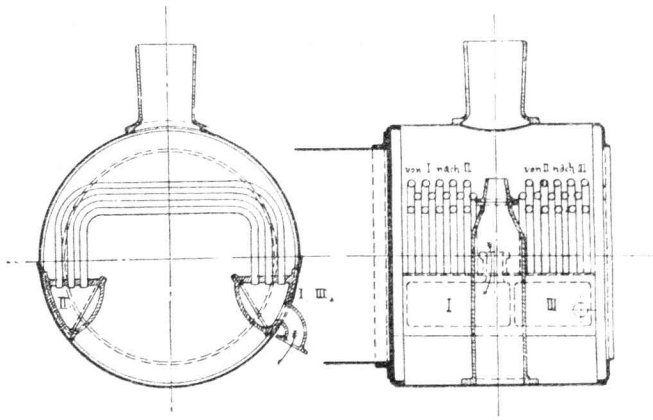


Abb. 6. Ueberhitzer, Bauart Ranafier.

(Fortsetzung folgt.)

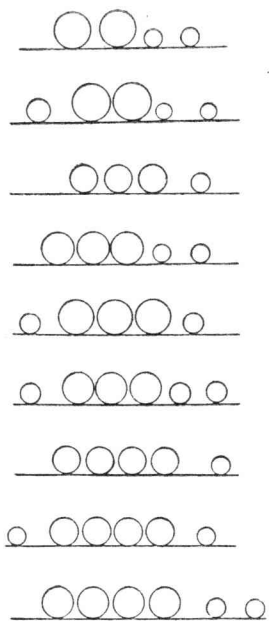
Die Bezeichnung für das Kuppelungsverhältnis der Lokomotiven.

Von Ing. E. Jung, Berlin.

Das Kuppelungsverhältnis der Lokomotiven wird jetzt gewöhnlich entweder durch einen Bruch, dessen Nenner die Gesamtzahl der Achsen und dessen Zähler die Anzahl der gekuppelten (arbeitenden) Achsen angibt, oder durch einen dreigliedrigen Ziffernausdruck bezeichnet, dessen Mittelglied die Zahl der gekuppelten Achsen (oder Räder) nennt, während die rechts- und linksstehenden Ziffern die Laufachsen (-Räder) hinter, beziehungsweise vor den Kuppelachsen angeben.

Einfacher und übersichtlicher ist die von Emil Jung, Berlin, vorgeschlagene Bezeichnungsart: Am Vorderende der Lokomotive beginnend, werden die Laufachsen mit arabischen, die Kuppelachsen mit römischen Ziffern bezeichnet. Wie aus der folgenden Zusammenstellung, in der neben den gebräuchlichen Bezeichnungen der wichtigsten Achsenanordnungen die vorgeschlagene Bezeichnungsweise fett gedruckt ist, hervorgeht, bleibt das neue Symbol auch dort unzweideutig und übersichtlich, wo die jetzt üblichen Symbole undeutlich oder unübersichtlich sind.

Diese Bezeichnungsweise empfiehlt sich überall da, wo es auf kurze, klare Unterscheidung der Typen ankommt, also insbesondere in Zeitschriftenschauen, Ausstellungsberichten u. s. w. Uebrigens lassen sich die Zahlenbilder auch gut sprechen, z. B. für die Ten-Wheel-Type: 2 III («zwei — römisch drei») und für die Prairie-Type: 1 III 1 («eins — römisch drei — eins»); beide grundverschiedene Typen werden jetzt als «$^3/_5$-gekuppelt» bezeichnet.



American-Type: $^2/_4$-gek.; 4—4—0
2 II

Atlantic-Type: $^2/_5$-gek.; 4—4—2
2 II 1

Mogul-Type: $^3/_4$-gek.; 2—6—0
1 III

Ten-Wheel-Type:
$^3/_5$-gek.; 4—6—0
2 III

Prairie-Type: $^3/_5$-gek.; 2—6—2
1 III 1

Pacific-Type: $^3/_6$-gek.; 4—6—2
2 III 1

Consolidation-Type:
$^4/_5$-gek.; 2—8—0
1 IV

Mikado-Type: $^4/_6$-gek.; 2—8—2
1 IV 1

Twelve wheel-Type (Zwölfräder);
$^4/_6$-gek.; 4—8—0
2 IV

Aeltere mitteldeutsche Lokomotiven.

Bemerkungen zu dem Aufsatz des Herrn H. Pfeiffer in Heft 2, Jahrg. 1907, der Zeitschrift «Die Lokomotive».

Dem Herrn Verfasser gebührt ausserordentlicher Beifall für die wohlgelungene Festnagelung der alten Typenbilder, die sicher bei jedem Freund der Entwicklungsgeschichte unseres Lokomotivbaues lebhaftestes Interesse erregen werden. Die zugehörige Besprechung jedoch enthält manche, angesichts der seither im deutschen Eisenbahnwesen vor sich gegangenen gewaltigen Umwälzungen leicht erklärliche Ungenauigkeiten und Irrtümer. Für die Sache der historischen Richtigkeit sowie mit ausdrücklicher Bezugnahme auf die durch den Herrn Verfasser selbst am Schlusse seines Artikels ausgesprochene Aufforderung seien daher dem Unterzeichneten, dessen stets mit Aufmerksamkeit fortgesetzte Beobachtungen auf diesem Gebiete mit dem Jahre 1859 begonnen haben und der daher die in Rede stehenden Typen, zum Teil frisch aus der Fabrik, persönlich gut gekannt hat, die nachstehenden Bemerkungen, bezw. Ergänzungen dazu gestattet.

Nassauische Eisenbahn. Die in Abb. 1 gebrachten in acht Exemplaren vorhandenen Cramptons waren (abgesehen von zwei kleinen, um die fragliche Zeit bereits beseitigten englischen $^1/_3$-Tendermaschinen) die einzigen ungekuppelten sowie auch die einzigen langradstandigen, eine Achse hinter der Büchse aufweisenden Lokomotiven dieser Bahn, wenigstens soweit deren eigener ursprünglicher Bestand in Betracht kommt, unter Ausschluss der 1872 einverleibten Taunus-Bahn (Frankfurt—Wiesbaden). Das Kitson- (nicht Ramsbottom-) Ventil auf dem Regulatoraufsatz kann erst nachträglich angebracht sein, da dieses Detail erst ab 1872 als Charakteristikum der Bahn auftauchte. Was die Bemerkung anbelangt, dass die Crampton-Lokomotive sich in Deutschland nicht recht hätte einbürgern können, so mag, entgegen der allgemein herrschenden Meinung, bei dieser Gelegenheit einmal festgestellt werden, dass unter allen Ländern gerade Deutschland die meisten Cramptons besessen hat und dabei auch die grösste Anzahl verschiedener Spielarten dieses Systems aufzuweisen hatte (siehe Tab. Q 1). Es waren im ganzen 135 Stück vorhanden, während in Frankreich, dem vermeintlichen Crampton-Lande par excellence, die Nordbahn 60, die Ostbahn 27, die Mittelmeerbahn nach den einen Angaben 30, nach anderen 40 Stück besass, was zusammen 117, bezw. 127 macht. Allerdings haben sie in Frankreich, wenigstens für den grossen Expressdienst, im allgemeinen länger angehalten als bei uns.

Alles übrige auf der nassauischen Eisenbahn, mit Ausnahme von drei kurz vor Torschluss (das heisst vor der Einverleibung in die K. E. D. Frankfurt) beschafften $^3/_3$-gek. Normal-Güterzugmaschinen, gehörte der $^2/_3$-gek. Bauart mit überhängender Büchse an, mit $4^1/_2$' Treibrädern für Güterzüge, mit 5' für Personenzüge. Zu den letzteren zählten die auf Seite 29, Spalte 1, irrtümlich als «Normal-Personenzuglokomotive der Taunuseisenbahn» bezeichneten 30 Esslinger.

Dagegen wurden 1872 mit der Taunusbahn 22 Maschinen (mit Einschluss einiger noch nachgelieferter) übernommen, die, mit Ausnahme von sechs ganz kleinen $^2/_3$-gek. Tender-

Q 1. Crampton-Lokomotiven auf deutschen Eisenbahnen.

Bahn	Jahr der Lieferung	Bauart I mit Aussenzylindern: Originalbauart: Zylinder zwischen Doppelrahmen befestigt, Triebachse innen gelagert: L. A. fest, aussen gelagert	Bauart I: mit Drehgestell	Bauart I: Südd. Bauart (J. A. Maffei): Reine Aussenrahmen, Hallsche Exzenterkurbeln: Laufachsen fest	Bauart I: mit Drehgestell	Bauart I: Esslinger Bauart: Reine Innenrahmen, Zylinder etwas geneigt	Bauart II: Innenzylinder und Blindwelle, Doppelrahmen, Tr. A. innen, Laufachsen aussen gelagert	Fabrikant: F. Wöhlert, Berlin	Maschinenbau-G. Karlsruhe	Maschinenfabrik Esslingen	J. A. Maffei, München	G. Egestorff, Hannover	A. Borsig, Berlin	Bad. Hauptwerkst., Karlsr.	R. Stephenson, Newcastle	Zusammen	
Hannover	1853—60	33						19				14				33 St.	
Baden	1854—63			21	8				26					3		29 „	
Pfalz-B.	1853—64			18						14	4					18 „	
Bayr. Ostbahnen	1857—58			12							12					12 „	
Königl. preuss. Ostb.	1852						9	8							1	9 „	
Hess. Ludw.-B.	1858—63					9				9						9 „	
Nassau	1861—62					8				8						8 „	Summa 135 Stück
Rheinische E.-G.	1854	4											4			4 „	
Magdeb.-Leipz. E.	1857	4							4							4 „	
Wilhelms-B.	1854—55	2	1					3								3 „	
Aachen-Düsseld. R.	1853						2	2								2 „	
Magdeb.-Halberst. E.	1853						2	2								2 „	
Main-Neckar E.	1855	2								2						2 „	
		45	1	51	8	17	13	34	32	31	16	14	4	3	1		
		Summa 135 Stück						Summa 135 Stück									

maschinen, sämtlich langen Radstand und eine Achse hinter der Büchse hatten. Darunter waren acht Stück $^2/_3$-gek. und acht Stück ungekuppelte mit mittlerer Triebachse, die auf Seite 27, Spalte 1, wiederum als von der Nassauischen stammend aufgeführt sind. Die letzte davon war übrigens bereits 1860 gebaut. Sämtliche stammten entweder von der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe oder aus der Bahnwerkstätte Castel, ausgenommen eine einzige («Deutschland» Nr. 6, bezw. 56), die von Esslingen war. Das Vorderteil einer der $^2/_3$-gek. ist im Hintergrunde von Abb. 3 zu erkennen.

Main-Neckar-Eisenbahn. Die Seite 26, Spalte 2, erwähnten, 1846 von E. Kessler in Karlsruhe gelieferten ungekuppelten Maschinen dieser Bahn waren ursprünglich nach Stephensons «Long Boiler»-Patent gebaut, das heisst sie hatten mittlere Triebachse, aber kurzen Radstand und überhängende Büchse, über letzteren den bekannten kuppelförmigen Dom (Haystack). Es waren deren ursprünglich zehn Stück ganz gleiche vorhanden. Anfang der 60er Jahre beginnend, wurden vier Stück davon (Kessler 1—4) in $^2/_3$-gek. Güterzugmaschinen umgebaut, die übrigen (Nr. 13—18) erhielten neue, kürzere Kessel mit zwei Domen und längeren Radstand mit der hinteren Laufachse hinter der Büchse, also die Form, in der sie Herr P. bis 1896 gekannt hat. Bezüglich der ursprünglich gleichartigen Sharp 5 bis 12 verweise ich auf «Engineering», Bd. LXIX, S. 63, und meine Zuschrift auf S. 97 des gleichen Bandes.

Bebra-Hanauer, bezw. Frankfurt-Bebraer Eisenbahn. Bezüglich der Aufschrift unter Abb. 3 muss ein doppeltes Versehen vorliegen: einmal seitens der verehrl. Redaktion, indem der Herr Verfasser hier offenbar nicht «Main-Neckarbahn», sondern «Main-Weserbahn» stehen haben wollte. Aber auch letzteres stimmt nicht. Die Main-Weserbahn war die Linie von Frankfurt über Giessen, Marburg und Guntershausen nach Cassel. Die vorliegende Type jedoch war, wie schon aus der richtigen Nennung der Zwischenstation Elm hervorgeht, für die den Weg von Frankfurt nach Berlin wesentlich abkürzende Linie Bebra-Hanau bestimmt, die nach dem Kriege von 1866 aus kurhessischem in preussischen Besitz überging und, bald darauf durch Herstellung der Verbindung Hanau-Offenbach und Einverleibung der ehemaligen Frankfurt-Offenbacher Eisenbahn zur Frankfurt-Bebraer Bahn erweitert, die Stammlinie der nachmaligen K. E. D. Frankfurt wurde. Die Maschinen trugen die Betr.-Nr. 1—6. Dem Umstande, dass schon sehr bald nach ihrer Inbetriebsetzung die preussischen bahnpolizeilichen Vorschriften in Kraft traten, wonach schon seit 1853 überhängende Feuerbüchsen für Schnellzüge ausgeschlossen waren, ist es wohl hauptsächlich zuzuschreiben, dass diese Maschinen der durch ihren Raddurchmesser von 6′ gekennzeichneten Bestimmung (einziger Fall eines so grossen Durchmessers bei dieser Type in Deutschland) niemals gerecht wurden. Ich habe sie zuletzt, Ende der Achtzigerjahre, Personenzüge auf der sehr krümmungs-

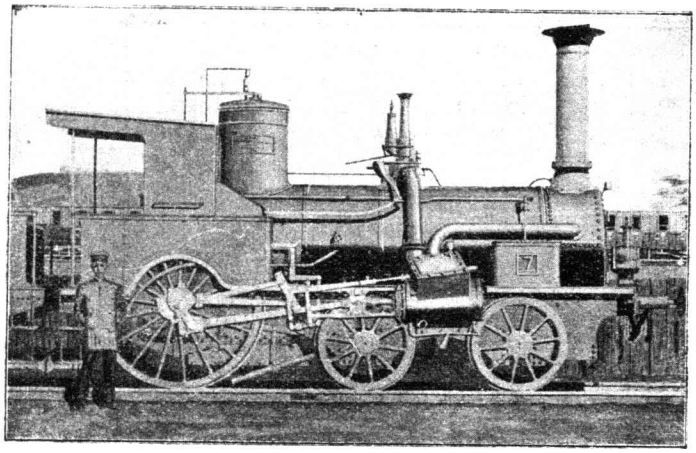


Abb. 1. $^1/_5$-gek. Schnellzuglokomotive (Crampton-Type) der nassauischen Eisenbahn.
Gebaut 1861 von E. Kessler in Esslingen.

reichen Lahn-Bahn, zwischen Giessen und Coblenz, fahren sehen.

Hessische Ludwigsbahn. Die auf Seite 27, Spalte 2 (erster Absatz) erwähnten Maschinen von Kessler-Esslingen 1862 mit der Kuppelachse hinter der Büchse waren bereits Umbau; in der Urform waren dieselben ungekuppelt. Die auf Seite 28, Spalte 1 (erster Absatz) genannten, 1872/73 von Borsig gebauten (Betr.-Nr. 144—149) waren keine Originaltype der H. L. B., sondern ein Gelegenheitsankauf. Sie waren eigentlich für die Rheinische Eisenbahn-Gesellschaft bestimmt gewesen, die von der gleichen Type eine grosse Anzahl besessen hat.

Besonderes Interesse erregen die Abb. 2 und 7, da diese Typen von der erst am 1. Jänner 1873 mit der H. L. B. verschmolzenen ehemalig selbständigen Frankfurt-Hanauer Eisenbahn stammen, deren Maschinenmeister J. Correns stets seine eigenartigen Konstruktionen hatte. So war namentlich die Type Abb. 2 sein Entwurf und ein Unikum in Deutschland. Es waren davon sechs Stück vorhanden. Die dargestellte «Carl IV.» (ursprünglich «Aschaffenburg», erst durch die

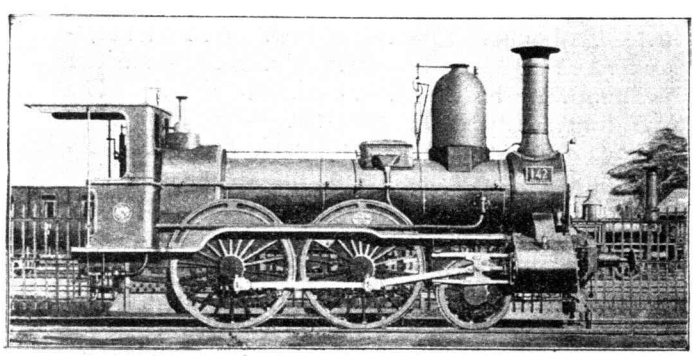


Abb. 3. $^2/_5$-gek. Schnellzuglokomotive der Bebra-Hanauer Eisenbahn.
Gebaut 1865 von Henschel & Sohn in Cassel.

H. L. B. unbenannt) war die erstgelieferte, nicht 1871 in Darmstadt gebaut, sondern 1854 von der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe. Gleichzeitig mit ihr kam eine Schwestermaschine; die vier nachfolgenden waren von Henschel, gebaut 1857, 1861 und 1869. Der Kessel hatte nicht den Kesslerschen birnförmigen Querschnitt, sondern bestand aus einem gewöhnlichen Zylinderkessel und einem darüberliegenden gesonderten Dampfsammelrohr, das hinten an den Dom angeflanscht, vorne meines Wissens durch einen Stutzen mit dem Unterkessel verbunden war und an den in der Rauchkammer liegenden Regulator anschloss. Die Gesamtanordnung war daher eher verwandt mit den später gekommenen von Polonceau, Gölsdorf und Flaman, ohne jedoch, wie bei letzteren, den Wasserspiegel bis an das obere Rohr aufsteigen zu lassen. An sonstigen Eigentümlichkeiten waren diese Maschinen unter den ungekuppelten mit mittlerer Triebachse und mit Innenrahmen die einzigen in Deutschland, die aussenliegende Schieberkästen und Steuerung mit den Exzentrics an Gegenkurbeln hatten. Endlich wiesen Steuerung,

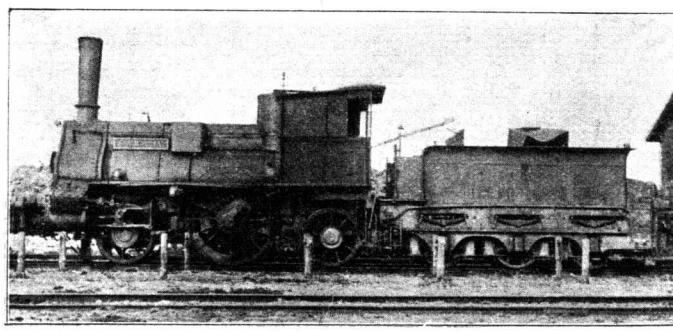


Abb. 2. $^1/_3$-gek. Schnellzuglokomotive der Frankfurt-Hanauer Eisenbahn.
Gebaut 1854 von der Machinenbau-Gesellschaft Karlsruhe.

Speisepumpen etc. verschiedene Correnssche Details auf, die unter anderem in Heusingers bekanntes «Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik» übergegangen sind.

Die in Abb. 7 gebrachte «Seligenstadt», nicht 1868, sondern erst 1872 gebaut, war die letzte noch während der Selbständigkeit der Frankfurt-Hanauer Eisenbahn bezogene Lokomotive sowie die letzte von sieben Stück ihrer speziellen Gattung, deren Anfänge allerdings bis 1868/69 zurückreichen. Der vordere Dom wurde jedenfalls erst nachträglich von der H. L. B. hinzugefügt, ursprünglich befand sich statt dessen auf dem Langkessel ein niedriger Regulatoraufsatz. Diese bei uns sehr verbreitet gewesene, vorwärts gekuppelte Bauart führte, nach der relativen Bewegung von Trieb- und Kuppelstangen zu einander, in Norddeutschland allgemein die Bezeichnung «Scherenmaschine». Die H. L. B. an sich besass davon, ausser den obigen, ihr durch Fusion zugefallenen, noch eine grosse Stückzahl,

die in Kessel und Aeusserlichkeiten etwas verschieden waren und, mit Ausnahme einiger von der Oberhessischen Bahn alt angekauften Henschelscher, sämtlich von Esslingen stammten.

Zu dem im vorletzten Absatz von Spalte 1 auf Seite 27 über die frühere Verbreitung zweiachsiger Drehgestelle Gesagten ist zu bemerken, dass hier vor allem Württemberg genannt zu werden verdiente, das Ende 1868 im ganzen 143 Stück mit solchen ausgerüsteter vierachsiger Lokomotiven besass, gegenüber 61 Stück in Baden zu diesem Zeitpunkt. Gleich darauf setzte allerdings in Württemberg unter Brockmann eine heftige Reaktion gegen die Drehgestelle ein, nicht nur durch Einstellung von Neubeschaffungen, sondern auch durch vielfachen Umbau vorhandener Maschinen in dreiachsige mit festem Radstand. Ganz verschwunden sind sie aber niemals, und die alten kurzen Gestelle haben noch den Anschluss an die, wie überall so auch hier, in der Neuzeit sehr zu Ehren gekommenen langen erreicht.

Die Anzahl der zur Zeit der preussischen Verstaatlichung vorhanden gewesenen dreigekuppelten Gütermaschinen scheint der Herr Verfasser etwas zu unterschätzen. Die ersten Beschaffungen solcher für deutsche Bahnen reichen auf folgende Zeiten zurück:

Bahn	Erbauer
Braunschweigische Eisenb.	1843, Stephenson-Newcastle
Badische Staatsbahn	1846, Kessler-Karlsruhe
Bayerische „	1847, Maffei-München
Württembergische „	1849, Kessler-Esslingen
Westfälische Eisenbahn	1853, Wöhlert-Berlin

Die Beschaffung in grösserer Stückzahl hat in Norddeutschland allerdings etwas spät, etwa 1866/67, eingesetzt. Zu der in Frage stehenden Zeit haben jedoch die grossen norddeutschen Bahnen, wie die Rheinische, Bergisch-Märkische, Köln - Mindener, Hannoversche, Magdeburg-Halberstädter, Oberschlesische, Königl. Ostbahn etc. jede schon mindestens ein- bis zweihundert, einige bis über vierhundert Stück solcher Maschinen besessen. Was speziell die K. E. D. Frankfurt anbelangt, so hat sie — abgesehen von dem für sich getrennt liegenden Gebiet der

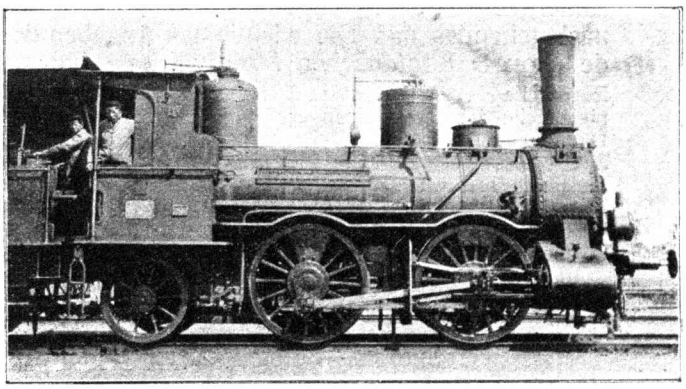


Abb. 7. $^2/_3$-gek. Lokomotive für gemischten Dienst der Frankfurt-Hanauer Eisenbahn (Scherenmaschine).

Gebaut 1872 von Henschel & Sohn in Cassel.

Königl. Saarbrücker Bahn, das ihr bald wieder entzogen und an Köln-linksrheinisch überwiesen wurde — bei ihrer Konstituierung mit den ihr unterstellten Bahnen folgendes an $^3/_3$-gek. Gütermaschinen übernommen, und zwar mit der

Frankfurt-Bebraer	73 St.,	darunter 26 Normalmaschinen
Halle-Casseler	40 „	
Berlin-Blankenheimer	24 „	sämtlich Normalmaschinen
Nassauischen	3 „	dto.
Zusammen	140 Stück	

München, 24. Februar 1907.

R. v. Helmholtz.

Vergleichsfahrten mit Motorwagen und Lokomotiven in Ungarn.*)

Die vielen Anstände, welche bei dem Motorwagenbetriebe der durch die ungarischen Staatseisenbahnen verwalteten Lokalbahnen vorkamen, haben die Frage aufgeworfen, ob es nicht wirtschaftlicher wäre, auf den Strecken mit schwächerem Verkehre statt Motorwagen Züge mit kleineren Lokomotiven einzuführen. Mit letzteren kann nämlich der Verkehr mit voller Betriebssicherheit abgewickelt werden, weil 1. für den Lokomotivkessel auch ein so hartes Speisewasser und eine so schwache Kohle verwendet werden kann, wie sie für den Kessel des Motorwagens unverwendbar sind; 2. der Mechanismus der Lokomotive stärker und verlässlicher ist, als jener des Motorwagens.

Die Erwägung der Frage hat die Direktion der ungarischen Staatseisenbahnen veranlasst, durch Versuche vorerst festzustellen, in welchem Verhältnisse der Kohlen- und Wasserverbrauch einer kleinen Lokomotive zu dem gleichen Verbrauche eines Motorwagens steht. Zu diesem Zwecke wurde eine in guten Zustand gesetzte Verbundlokomotive X. Klasse und ein von der Firma Ganz & Co. zur Verfügung gestellter, mit neuem Kessel versehener und in gutem Zustand befindlicher, 80 PS starker De Dion & Boutonscher Motorwagen verwendet. (Der Stoltzsche Motorwagen musste bei den Versuchsfahrten ausgeschlossen werden, weil er sich nicht verlässlich

*) Diese Vergleichsfahrten gestatten keinen allgemeinen Schluss zu ungunsten der Motorwagen, da wohl das System Dion-Bouton hier wie auch anderwärts sich nicht bewährt hat, während z. B. der Komarek-Wagen mit dem neuen Kessel in längerem Betriebe recht gute Ergebnisse zeigte (siehe Februarheft, Seite 31), ebenso die Wagen der Maschinenfabrik Esslingen. Die niederösterreichischen Landesbahnen haben ebenfalls die Motorwagen wegen ihres wirtschaftlichen Betriebes in grosser Zahl beschafft.

erwies, indem bei drei mit solchen Wagen vorgenommenen Vorversuchen kein günstiges Ergebnis erzielt werden konnte und überdies der Oelverbrauch zu gross war.)

Nach einem in der Wochenschrift des Eisenbahn- und Schiffahrtsklubs (Vasuti és hajózási hetilap) erschienenen Aufsatze teilen wir über die Endergebnisse der durchgeführten Versuchsfahrten nachstehendes mit. Die wichtigsten Angaben des de Dion & Boutonschen Motorwagens sind:

Rostfläche	0·589 m²
Heizfläche des Dampferzeugers	25 „
Dampfspannung	18 Atm.
Speisewasservorrat	2450 l
Heizmaterialvorrat	500 kg
Umdrehungszahl des Motors in der Minute	500
Eigengewicht des Wagens (ungef.)	19·05 t
Gewicht des Motorwagens dienstbereit (ungef.)	26·1 t
Durchmesser der Triebräder	1020 mm
Uebersetzung	1 : 2

Die wichtigeren Angaben der Verbundlokomotive X. Klasse hingegen sind:

Rostfläche	0·69 m²
Gesamt-Heizfläche	31·3 „
Dampfspannung	12·0 Atm.
Durchmesser der Triebräder	856 mm
„ „ Dampfzylinder	220/330 „
Kolbenhub	400 „
Bewilligte grösste Fahrgeschwindigkeit	40 km/St
Fassungsraum des Wasserbehälters	2·815 m³
„ „ Kohlenbehälters	0·76 „
Gewicht der Lokomotive leer	13·42 t
„ „ „ zum Dienste bereit	18·36 t
Zugkraft vom Adhäsionsgewicht	2940 kg
„ „ Mechanismus	1630 „

Die Versuchsfahrten wurden zwischen Budapest und Hatvan unter gleichen Verhältnissen vorgenommen; Motorwagen und Lokomotive befanden sich in vollkommen gutem Zustande, zu jeder Probe wurde die gleiche gereuterte Farkasvölgyer Steinkohle verwendet, und für die Fahrten selbst waren die gleichen Fahrordnungen aufgesteilt.

Die Belastung des Motorwagens und der Lokomotive wurde derart gleichgebracht, dass die Lokomotive immer um soviel mehr Zugbelastung hatte, als der Unterschied des Eigengewichtes gegenüber jenem des Motorwagens beträgt (im gegebenen Falle durchschnittlich 10 t), und nur bei den ersten Versuchsfahrten war der Motorwagen demgemäss um 2 t überlastet.

Mit Rücksicht darauf, dass die günstigste Fahrgeschwindigkeit des Motorwagens 40—50, der Lokomotive aber 25—30 km beträgt, wurden die Fahrordnungen unter Zugrundelegung von 36·9 km/St aufgestellt. Es sei noch angemerkt, dass bei den Motorwagen — nachdem deren Kohlenverbrauch bei regelmässiger Beschickung anlässlich der ersten Probefahrten bedeutend grösser war, als jener der Lokomotive — die Fahrten mit einer geänderten (kleineren, öfteren) Beschickung wiederholt wurden. In der Praxis ist aber diese sehr ermüdende Beschickungsart wohl nicht recht anwendbar.

Die bei den Versuchsfahrten angenommenen Zugbelastungen waren die folgenden:

Beim Motorwagenzug:

1. Motorwagen allein: a) 26 t bei regelmässiger Beschickung (Feuerung); b) 24 t bei veränderter Beschickung.
2. Motorwagen, Versuchswagen, 1 Beiwagen: a) 59 t bei regelmässiger Beschickung; b) 57 t bei veränderter Beschickung.
3. Motorwagen, Versuchswagen, 1 Beiwagen, 1 belasteter Lastwagen: a) 79 t bei regelmässiger Beschickung; b) 77·5 t bei veränderter Beschickung.

Bei Zügen mit der Lokomotive:

1. Lokomotive, 1 Personenwagen 34 t.
2. Lokomotive, Versuchswagen, 2 Personenwagen 67 t.
3. Lokomotive, Versuchswagen, 2 Personenwagen, 1 belasteter Lastwagen 87·6 t.

Der Mehrverbrauch an Kohlen war beim Motorwagen in Prozenten des Kohlenverbrauches der Lokomotive:

	Auf der Strecke			
	Budapest-Hatvan (68·5km)	Budapest-Gödöllö (35·6km)	Hatvan-Budapest (68·5km)	Hatvan-Gödöllö (32·9km)
1. Belastungsgruppe:				
Für 1 tkm				
bei ordentl. Feuerung	8·2%	42·4%	30·8%	58·4%
„ veränd. „	13·2%	32·9%	14·5%	51·0%
2. Belastungsgruppe:				
Für 1 tkm				
bei ordentl. Feuerung	42·0%	45·2%	53·7%	61·4%
„ veränd. „	18·3%	25·7%	13·5%	39·0%
Für 1 eff. PS				
bei ordentl. Feuerung	36·0%	36·4%	51·0%	50·8%
„ veränd. „	12·9%	13·7%	18·4%	33·1%
3. Belastungsgruppe:				
Für 1 tkm				
bei ordentl. Feuerung	83·0%	86·1%	100·8%	98·8%
„ veränd. „	11·2%	28·2%	28·5%	36·3%
Für 1 eff. PS				
bei ordentl. Feuerung	69·0%	67·7%	97·3%	122·7%
„ veränd. „	6·9%	15·7%	36·7%	36·3%

Der Kohlenverbrauch wurde für die Strecken Budapest-Gödöllö und Hatvan-Gödöllö deshalb besonders ermittelt, weil die Motoren infolge der steten Steigung auf dem Hinwege auf der ersteren, auf dem Rückwege auf der zweiten Strecke eine stärkere Arbeit hatten.

Auf der Strecke Budapest-Hatvan verbrauchte der Motorwagen auf dem Hinwege für je 1 tkm bei der 1. Belastung um 21·4% weniger, zurück um 5·2% mehr Wasser als die Lokomotive, bei der 2. und 3. Belastung aber auf dem Hinwege um 12·8, beziehungsweise 51·6%, zurück um 17·2, beziehungsweise 96·3% mehr. Für je 1 eff. PS ergab sich bei der 2. und 3. Belastung auf dem Hinwege ein Mehrverbrauch an Wasser von 7·4, beziehungsweise 36·4%, zurück ein solcher von 8, beziehungsweise 53·4%.

Die angeführten Zahlen beweisen, dass der Kohlenverbrauch der Lokomotive in allen Fällen günstiger war und ihr Wasserverbrauch nur auf der Strecke Budapest-Hatvan bei der 1. Belastung

ungünstiger ausfiel, weil hier die Belastung für die Lokomotive die unvorteilhafteste ist.

Die Ergebnisse bei der 3. Belastungsgruppe können insofern nicht als massgebend betrachtet werden, als der Motor diese Belastung auf der Strecke Aszód-Gödöllö fahrplanmässig nicht zu befördern imstande war. Auf dieser Strecke war die 2. Belastung für den Motorwagen jene höchste Grenze, welche er fahrplanmässig bezwingen konnte, während die Lokomotive auch noch bei 118·6 t (Lokomotive + 7 Personenwagen) den Fahrplan einhielt.

Hinsichtlich des Oelverbrauches wurde kein Unterschied gefunden, indem sowohl Lokomotive als Motorwagen für jede Fahrt je 2 kg Oel verbrauchten. In der Vorheizung ist der Motorwagen im Vorteil, weil dieser zur Erreichung der ganzen Dampfspannung um 48% weniger Zeit, 48% weniger Kohle und 65% weniger Holz erforderte als die Lokomotive. Dieser Umstand spielt jedoch bei einem beständigen Betriebe keine besondere Rolle, und kann der für die Lokomotive bestehende Nachteil durch die Verwendung eines Brotanschen Kessels jedenfalls bedeutend vermindert werden. Bei den Probefahrten wurde auch bestätigt, dass es vom Standpunkte des Materialverbrauches zweckmässiger ist, wenn die Lokomotive möglichst wenig Aufenthalt hat.

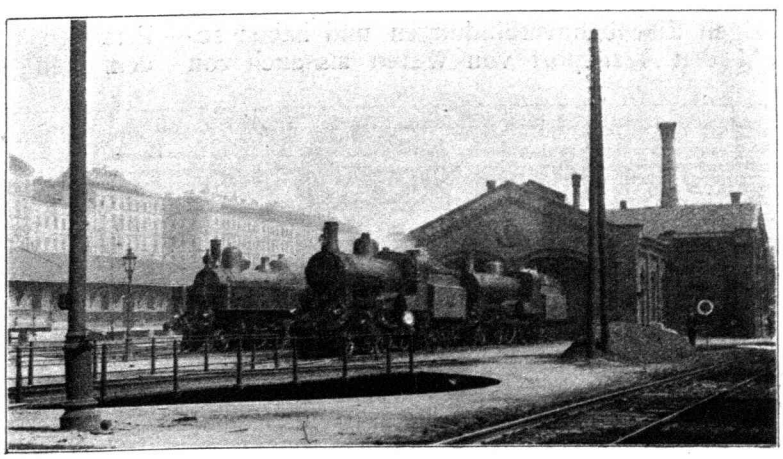
Alles in allem genommen und in Anbetracht, dass die Behandlung des Lokomotivkessels geringere Aufmerksamkeit erheischt, als die des Motorkessels, ferner, dass die Erhaltung der Lokomotive im allgemeinen halb soviel und, wenn auch noch ein Personenwagen mitgerechnet wird, noch immer weniger kostet, als die Erhaltung des Motorwagens, endlich, dass der Motorwagenbetrieb die Bereithaltung von vielen Bestandteilen bedingt (so muss z. B. für je 4—5 Motorwagen ein Kessel in Vorrat gehalten werden), erscheint die Anschaffung und Inbetriebsetzung von kleinen Lokomotiven unbedingt notwendig, denn die Frage, ob der schwache Verkehr zweckmässiger mit Lokomotiven oder Motorwagen abgewickelt werden soll, kann nur so endgültig gelöst werden, wenn beide längere Zeit hindurch parallel Dienst leisten und ihr Verhalten beobachtet wird.

Auf Grund dieses Standpunktes wurde beantragt und vom ungarischen Handelsminister genehmigt, dass zwecks letzterwähnter Proben: 1. eine kleine, $^1/_2$-gek. Verbundlokomotive, mit Brotanschem Kessel und mit Ueberhitzer versehen, in der Budapester nördlichen Hauptwerkstätte der ungarischen Staatseisenbahnen hergestellt, 2. eine kleine, zweifach gekuppelte Lokomotive mit Schmidtschem Ueberhitzer, Maffeischem Triebwerk und mechanischer Feuerungsvorrichtung in der Staatsmaschinenfabrik in Budapest gebaut, 3. 5 Lokomotiven X. Klasse auf solche Verbundlokomotiven X. Klasse, wie die bei den Probefahrten verwendete, umgestaltet werden.

EISENBAHN-BETRIEB.

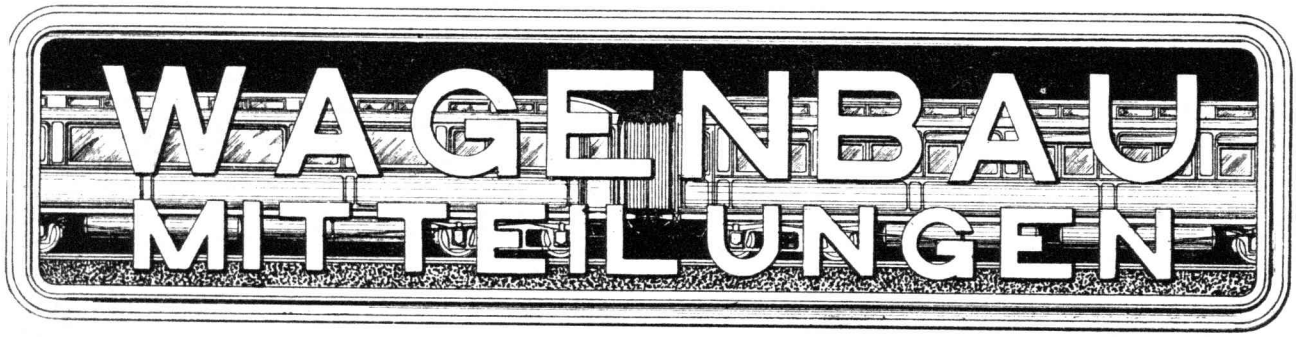
Die Ergebnisse der Motorwagenkonkurrenz auf der Vorortestrecke der Wiener Stadtbahn.

In unserem Jännerhefte, Seite 17, haben wir den offiziellen Vorbericht veröffentlicht, zu dem uns von Seite der Firma Komarek folgende Mitteilung mit der Bitte um Veröffentlichung zugeht: «Richtig ist, dass von allen in Konkurrenz gestandenen Fahrzeugen nur die Petroleumlokomotive und der Motorwagen System Komarek während der ganzen Probezeit, das ist durch sechs Monate, im Dauerbetrieb standen. Frei von jedem Anstand erfolgte nur der Betrieb mit dem Komarek-Wagen. Die Bemerkung, dass die Reisenden infolge unruhigen Ganges des Motorwagens belästigt worden wären, widerlegt der Umstand, dass während der ganzen Betriebszeit dieser Motorwagen vom Publikum mit Vorliebe benützt wurde und der Anhängewagen stets schwächer besetzt war. Es ist richtig, dass der Zug, welcher aus dem Komarek-Wagen und einem Anhängewagen bestand, 83 Sitzplätze enthielt, es wurde aber unterlassen, anzugeben, dass der Motorwagen auch einen Gepäcksraum besitzt. Unrichtig ist, dass der Petroleumlokomotivzug in seinen zwei Anhänge-



Heizhaus am Wiener Westbahnhofe der k. k. St. B. mit Lokomotiven Serie 206 und 129 im Vordergrunde.

wagen 98 Sitzplätze führte. Derselbe führte einen Wagen 3. Klasse mit 46—48 Sitzplätzen, einen Wagen mit Personen- und Gepäcksraum mit 28 Sitzplätzen, das sind zusammen 76 Sitzplätze. Selbst wenn man mit zwei Wagen ohne Gepäcksraum rechnen würde, von welchen jeder 46—48 Sitzplätze enthält, kann nur von 92 und 96, niemals jedoch von 98 Sitzplätzen die Rede sein. Auf der Vorortelinie hat aber noch nie ein Zug ohne Gepäcksraum verkehrt. Unrichtig ist ferner, dass auf dem Komarek-Wagenzug vier Mann Besetzung notwendig waren, nachdem alle, über 30 an der Zahl, auf anderen Linien im Betriebe stehenden Motorwagen dieses Systems nur einmännige Bedienung haben. Bei richtig gezogenen Relationen und unter gleichen Bedingungen stellen sich die Gesamtbetriebskosten per Zugskilometer beim Komarek-Wagen nicht nur nicht höher, sondern bedeutend niedriger als bei der Petroleumlokomotive.»



Speisewagen der Central-Cordoba-Eisenbahn in Argentinien.

Von Ch. King, Berlin.

Obgleich in Europa eine grosse Anzahl nach dem Schmalspursystem gebauter Eisenbahnlinien in Betrieb sind, so dienen sie in der Regel doch nur als Verbindungsglieder, welche den Hauptbahnen die Frachten zuführen, so dass der Verkehr mehr oder weniger einen lokalen Charakter hat.

Jenseits des Ozeans jedoch und besonders in der Argentinischen Republik ist dieses nicht der Fall, denn die Schmalspurlinien sind oft die einzigen Eisenbahnverbindungen und haben sowohl den Transport von Waren als auch von Personen auf sehr lange Strecken, besonders in dem oben genannten Lande, zu übernehmen. Zum Beispiel kann man schon von Rosario bis zu der bolivischen Grenze auf einer Meterspurlinie, welche ungefähr 1350 km lang ist, fahren, während die Entfernung von Rosario bis Tucuman via Cordoba ca. 950 km beträgt. Die Lokomotiven müssen daher für einen solchen Verkehr nicht nur ungewöhnlich leistungsfähig sein, sondern auch grosse Mengen von

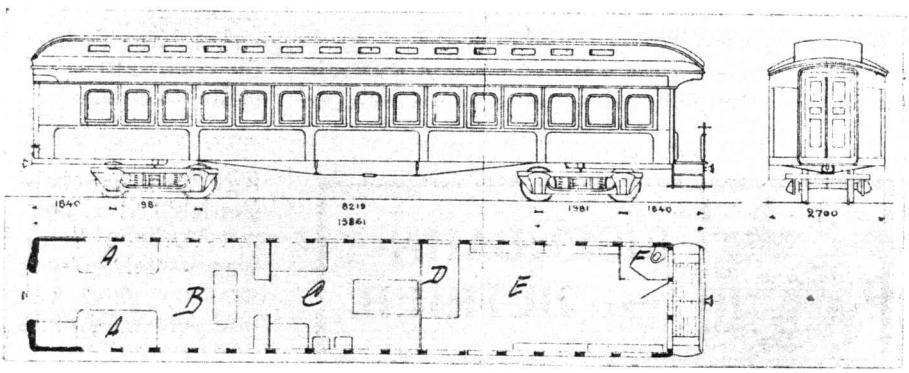


Abb. 1. Küchenwagen der Central-Cordoba-Eisenbahn in Argentinien.
A = Eisschrank. — *B* = Bäckerei. — *C* = Küche. — *D* = Tischwäsche. — *E* = Schlafabteil für Personal. — *F* = Klosett.

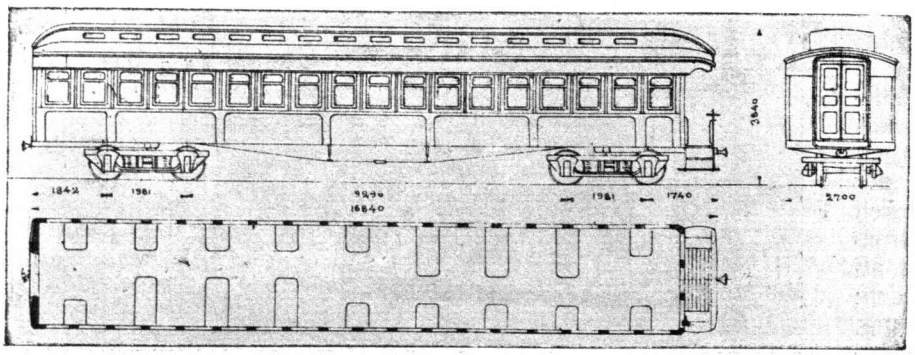


Abb. 2. Speisewagen der Central-Cordoba-Eisenbahn in Argentinien.
Gebaut in den Bahnwerkstätten zu Cordoba (Argentinien).

Wasser und Brennmaterial tragen können. Die Wagen werden ohne Ausnahme nach dem Zwei-Drehgestell-System gebaut, da sie grosse Frachten mitzunehmen haben.

Für den direkten Personenverkehr laufen Züge, welche nur aus Speise- und Schlafwagen bestehen. Diese Wagen sind in der vollkommensten Weise ausgestattet und darauf berechnet, dem Reisenden während einer langen und ermüdenden Reise über die weiten Ebenen der Argentinischen Republik so viel Komfort wie möglich zu verschaffen.

Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Betriebsleiters dieser Linie, Herrn A. Kettler, ist der Verfasser in der Lage, die nachstehenden Skizzen der Küche- und Speisewagen zu veröffentlichen. Die Hauptabmessungen zeigen deutlich die Grösse dieser Wagen und es ist bemerkenswert, dass in dem Küchenwagen nicht nur die Mahlzeiten für die Passagiere vorbereitet werden, sondern dass auch die Bäckerei und ein Schlafraum für die Angestellten untergebracht ist.

Das Innere der Speisewagen ist vorzüglich ausgestattet, wie die Abbildung zeigt, und es verdient besondere Beachtung, dass die Wagen von 23 t Gewicht in den Werkstätten dieser Linie in Cordoba selbst unter Herrn Kettlers direkter Leitung gebaut worden sind. Die allgemeine Anordnung ist nicht nur ausserordentlich praktisch, sondern auch sehr elegant und durchaus modern, und wie der Schreiber dieses Artikels bezeugen kann, sind die Leistungen des Personals in der Küche höchst befriedigend.

Für viele Personen, welche die Entwicklung der Bahnen in der Argentinischen Republik während der letzten Jahre nicht verfolgt haben, werden diese Mitteilungen wahrscheinlich nicht nur sehr interessant, sondern auch überraschend sein.

Abb. 3. Innenraum der Speisewagen der Central-Cordoba-Eisenbahn in Argentinien.

ALLGEMEINES

Personalnachrichten. Der Kaiser hat laut Allerhöchsten Handschreibens vom 26. Jänner d. J. dem Eisenbahnminister Dr. v. Derschatta die Würde eines Geheimen Rates allergnädigst zu verleihen geruht.

Personalveränderungen im Eisenbahnministerium. Die schon vor längerer Zeit angekündigten Veränderungen sind nunmehr vollzogen worden. Der bisherige Generalinspektor der österreichischen Eisenbahnen Gerstel wurde unter gleichzeitiger Verleihung des Ritterstandes in den dauernden Ruhestand versetzt; zu seinem Nachfolger wurde der bisherige Ministerialrat und Leiter der Sektion für die verkehrs- und maschinentechnischen Angelegenheiten Pascher ernannt. Ausserdem wurden die Ministerialräte Tucek und Dr. Schonka ad personam zu Sektionschefs ernannt. Sektionschef Tucek, welcher eine Reihe von Jahren als Staatsbahndirektor in Pilsen tätig war und im Jahre 1905 zum Zwecke der Vornahme besonderer technischer Studien in das Eisenbahnministerium einberufen wurde, tritt an die Spitze der Sektion des Eisenbahnministeriums für Angelegenheiten des Verkehrsdienstes und der maschinentechnischen Agenden.

Venia legendi. Der Minister für Kultus und Unterricht Dr. Marchet hat den Beschluss des Professorenkollegiums der Technischen Hochschule in Graz auf Zulassung des Dr. techn. Rudolf Sanzin als Privatdozenten für Eisenbahnmaschinenwesen an der genannten Hochschule bestätigt.

Die österreichischen Lokomotivfabriken sind für das Jahr 1907 mit genügenden Aufträgen versehen, da sich 180 bis 200 Lokomotiven

in Bestellung befinden. Die Aufträge wurden zum grossen Teile von den Staatsbahnen, der Nordbahn, der Staatseisenbahn-Gesellschaft, der Buschtiehrader Bahn und verschiedenen Landesbahnen gegeben. In einzelnen Fabriken sind auch Lokomotiven für ausländische Rechnung in Arbeit. So hat die Wiener-Neustädter Fabrik italienische und rumänische Bestellungen, ebenso die Lokomotivfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft. Die Maschinenfabriken leiden unter starken Verzögerungen bei der Lieferung der Materialien seitens der Eisenwerke. Sie müssen auf Achsen, Stahlguss und Bleche u. s. w. oft drei bis vier Monate warten und können ihre Leistungsfähigkeit nicht voll ausnützen, obwohl Aufträge aus dem Ausland erhältlich wären. Die Fabriken haben sich um neue Lieferungen für Italien und Portugal nicht beworben und auch eine spanische Bestellung abgelehnt, da sie mit grösseren inländischen Bestellungen für dieses und das nächste Jahr rechnen.

Das Investitionsprogramm der Buschtiehrader Bahn für das Jahr 1907 umfasst einen Kostenaufwand von rund *K* 4,000.000. Für die Legung des zweiten Geleises ist eine Summe von *K* 500.000, für die Anschaffung von Fahrbetriebsmitteln ein Betrag von etwa *K* 1,300.000 vorgesehen. Im Jahre 1906 wurden 13 Lokomotiven, 8 Personen- und 40 Güterwagen angeschafft, die einen Kostenaufwand von rund *K* 1,000.000 erheischten. Für die Durchführung dieses Programms wird eine Begebung von Prioritäten bis auf weiteres nicht erforderlich sein. Die Kosten werden aus den Betriebsüberschüssen gedeckt werden.

Lieferung von Lokomotiven und Eisenbahnwagen in Nordamerika. Von den 38 Wagenbauanstalten Nordamerikas (in den Vereinigten Staaten, Kanada und Mexiko) sind im Jahre 1906 240.503 Güterwagen und 3167 Personenwagen geliefert worden; davon fallen auf Kanada 7059 Güter- und 83 Personenwagen, auf Mexiko 203 Güter- und 6 Personenwagen. Die Gesamtzahlen des Jahres 1905 haben demgegenüber nur 165.455 und 2551 betragen. Von den zwölf Lokomotivfabriken der Vereinigten Staaten und Kanadas sind 6952 Lokomotiven geliefert worden (gegen 5491 im Jahre 1905), wovon 6232 für den inländischen Gebrauch und 720 für die Ausfuhr bestimmt waren, darunter 292 Verbundlokomotiven und 237 elektrische Lokomotiven. Von der Gesamtzahl entfallen auf Kanada 217 Lokomotiven.

Ein Brand auf den Baldwin-Lokomotivwerken. Am 29. Jänner d. J. wurde auf den Baldwin-Werken durch Feuer ein vierstöckiges Gebäude zerstört, das die Montierungswerkstätte, Lackiererei und den Raum enthielt, in dem sämtliche Pläne für elektrische Lokomotiven und Trucks lagen, deren Ersatz ein ausserordentlich schwieriger sein wird. Der durch das Feuer entstandene Schaden wird auf 500.000 Dollar (= *K* 2,500.000) geschätzt. Die Nachricht von der völligen Zerstörung der Werke war daher im höchsten Grade übertrieben.

Die Lokomotiven- und Schienenlieferungen für Serbien. Nach dem offiziellen Ausweise haben gelegentlich der Offertverhandlung für Lokomotiven und Eisenbahnschienen folgende Firmen die günstigste Angebote eingereicht: Für vier $^2/_4$-gek. Schnellzuglokomotiven die belgische Firma Soc. Haine-St. Pierre zum Preise von 330.600 Dinar, für sechs Lastzuglokomotiven die Aktiengesellschaft der Lokomotivfabrik, vormals Siegl in Wiener-Neustadt zum Preise von 441.000 Dinar, für vier Lastzuglokomotiven die Berliner Firma Borsig zu 396.000 Dinar, für vier $^3/_3$-gek. Tenderlokomotiven und sechs $^3/_4$-gek. Schmalspurlokomotiven die Firma Henschel in Cassel zu 425.760 Dinar, für Eisenbahnschienen eine holländische Firma zu 1,111.583 Dinar. Da letztere Firma Schienen aus altem Material erzeugt, wird bei ihr nur ein geringer Bruchteil der Lieferung zu Erprobungszwecken beschafft werden. Demnach kommt für die Schienenlieferung als nächste das Angebot der Alpinen Montangesellschaft in Betracht, und zwar zum Preise von 1,186.018 Dinar für Schienen, 128.703 Dinar für Zubehör und 185.825 Dinar für Weichenstücke.

Bedarf der ungarischen Staatsbahnen. Es sollen 4000 Lastwagen, 933 Personenwagen und 173 Lokomotiven im Werte von 60 Millionen Kronen beschafft werden, ferner 30 Millionen Kronen für Stationserweiterungen u. dergl.

„Puffing Billy" in München. Unter den Sehenswürdigkeiten des Deutschen Museums in München ist, wie bereits früher von uns erwähnt wurde, die genaue Nachbildung der ältesten leistungsfähigen Reibungslokomotive, des im Jahre 1813 von Grubendirektor William Hedley zu Wylam, Colliery, in England erbauten «Puffing Billy», eine der interessantesten. Bereits im Jahre 1805 hatte sich der Eigentümer, der Wylamer Grubenbesitzer Christopher Blackett, mit R. Trevithik in Verbindung gesetzt, der zwei Jahre vorher die Lokomotive «Invicta» für die Penydarren-Eisenwerke erbaut, mit dieser Bauart aber einen durchschlagenden Erfolg nicht erzielt hatte. In Anlehnung an die Trevithiksche Bauart wurde dann im Jahre 1813 von Hedley die jetzt im Kensington-Museum zu London aufgestellte Lokomotive fertiggestellt, die später wegen des starken Geräusches des auspuffenden Dampfes «Puffing Billy» genannt worden ist und deren Bauart im Mai jenes Jahres durch ein Patent geschützt wurde. Sie vermochte 10 beladene Kohlenwagen mit einer Geschwindigkeit von 8 km/St zu befördern, und ihre Brauchbarkeit bewährte sich anstandslos, nachdem

---

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

man im Jahre 1815 zunächst durch Unterlegung von zwei zweiachsigen Drehgestellen für eine bessere Verteilung des Raddruckes, dann aber im Jahre 1830 durch Verwendung stärkerer Schienen (Fischbauchschienen) für einen tragfähigeren Oberbau gesorgt hatte. Erst 1862 wurde die Maschine ausser Betrieb gesetzt. Ueber die Entstehung der jetzt in München aufgestellten Nachbildung, eines Geschenkes des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen, berichtet ihr Erbauer, Zentralwerkstättendirektor M. Höhn zu München, in einem im «Organ f. d. Fortschr. d. E.» veröffentlichten Aufsatze, dass er als Leiter eines Ausschusses im März 1906 nach England entsendet wurde, mit der Aufgabe, den «Puffing Billy» in allen seinen Teilen auf das genaueste zeichnerisch und in Lichtbildern aufzunehmen. Nach Rückkehr des Ausschusses konnte dann in der Zentralwerkstätte in München im Mai die Herstellung der Maschine in Angriff genommen werden, und im August war diese bereits soweit fertiggestellt, dass sie auf einem eigens angelegten, 180 m langen Probegeleise ihre ersten Versuchsfahrten anstellen konnte, die ihre vollkommene Leistungsfähigkeit bei 8 km/St mittlerer Geschwindigkeit erwiesen.

Investitionen der Kaschau-Oderberger Bahn. Vorläufig handelt es sich nur um die Bestellung 12 neuer Lokomotiven und die Erweiterung von Bahnhofsanlagen. Diese Investitionen dürften einen Gesamtwert von etwa *K* 2,000.000 darstellen. Die Lokomotivbestellungen sollen nach Möglichkeit beschleunigt werden, damit die Ablieferung bis zum Ende des Jahres erfolgen könne.

Für die Interessen aller Organe des Verkehrsdienstes tritt die Wiener «Oesterreichische Volkszeitung» seit ihrem mehr als fünfzigjährigen Bestande stets wärmstens ein und findet daher in diesen Kreisen eine fortwährende wachsende Verbreitung. Dieses hochgeachtete, in fast 100.000 Exemplaren erscheinende Wiener Blatt enthält zahlreiche Neuigkeiten aus allen Weltgegenden, gediegene, belehrende und unterhaltende Feuilletons etc. Zu ihren Mitarbeitern zählen viele hervorragende Schriftsteller: Prof. Bendl, Prof. Jodl, V. Chiavacci, R. Hawel, R. Krassnigg, Stephan Milow, Susi Wallner etc. Das «Kleine Feuilleton» enthält interessante, unterhaltende und belehrende Mitteilungen. Jeden Samstag erscheint die Rubrik «Die Frauenwelt», und das wöchentlich gediegen illustrierte Familienblatt dieser beliebten Zeitung bietet eine Fülle belehrenden und unterhaltenden Lesestoffes. Für die Organe des Verkehrsdienstes hat die «Oesterreichische Volkszeitung» ihre Bezugspreise ganz ausserordentlich ermässigt. Sie betragen: für Wien mit täglicher Zustellung ins Haus monatlich *K* 2.—, vierteljährlich *K* 6.— (die Gebühr wird durch Austräger einkassiert), für Oesterreich-Ungarn und das Okkupationsgebiet mit täglicher Postzusendung monatlich *K* 2.20, vierteljährlich *K* 6.40, mit wöchentlicher Postzusendung des Samstagblattes (mit Beilagen) vierteljährlich *K* 1.70 halbjährlich *K* 3.30, mit zweimal wöchentlicher Postzusendung der Samstag- und Donnerstag-Ausgaben (mit Beilagen) vierteljährlich *K* 2.64, halbjährlich *K* 5.20. Probenummern versendet überallhin gratis die Verwaltung der «Oesterreichischen Volkszeitung», Wien, I. Schulerstrasse 16.

Die Brennabor-Werke, Brandenburg a. H. haben in Nürnberg, Vordere Karthäusergasse 8, ein Versandlager ihrer Räder errichtet und halten dort alle gangbaren Modelle vorrätig, um die süddeutsche Kundschaft schnell und billig bedienen zu können. Dies dürfte zur noch grösseren Verbreitung der rühmlichst bekannten Brennabor-Räder in dortigen Gegenden beitragen.

LITERATUR.

Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis. Herausgegeben von Siegfried Herzog, Ingenieur in Zürich. Verlag von Albert Raustein in Zürich.

1. Heft: Neue Stromzuführungsanlage für elektrisch betriebene Eisenbahnen, System Oerlikon. Von Ingenieur Emil Huber. Mit 52 Abb. Preis *K* 2.80.

Eines der wichtigsten Kapitel über den elektrischen Betrieb von Hauptbahnen mit hochgespanntem Einphasen-Wechselstrom wird in ausführlicher Weise erörtert und sodann hauptsächlich die von der Maschinenfabrik Oerlikon, deren Direktor der Verfasser ist, bei einem Probebetrieb ausgeführte Anlage an Hand zahlreicher Abbildungen eingehend besprochen. Der Oerlikon-Stromabnehmer, eine erhaben gekrümmte Rute, eignet sich besonders für seitliche Stromabnahme an einem Fahrdraht, gestattet aber, sich jeder beliebigen Lage des Fahrdrahtes anzuschmiegen.

2. Heft: Die Induktionsmotoren, deren Konstruktion, Theorie, Entwurf und Berechnung. Von Ernst Schulz. 76 Seiten mit 27 Abb. Preis *K* 2.80.

Die stetig zunehmende Verbreitung der ein- und dreiphasigen Induktionsmotoren erfordert seine Kenntnis von allen Betriebsbeamten. Das vorliegende Werk gibt in klarer, übersichtlicher, leicht verständlicher und dennoch wissenschaftlicher Weise ein gutes, übersichtliches Verständnis für dessen Betrieb. Zunächst findet sich die Besprechung der maschinentechnischen Konstruktion, sodann die graphische Theorie, das Kreisdiagramm Heylands mit seinen für die Praxis wichtigen Folgerungen. Eine eingehende Besprechung findet der in neuerer Zeit begünstigte Einphasenmotor. Der praktische Wert des Buches wird besonders erhöht durch die Beispiele zur Berechnung verschiedener Drehstrommotoren, der Nachrechnung und Kritik fertiger Motoren.

Jeder neueintretende Jahresabonnent erhält eine Serie Ansichtskarten umsonst.

4. Heft: Leitfaden für die Abfassung von Projekten über elektrische Licht-, Kraft- und Bahnanlagen. Von H. Spyri, Ingenieur. Mit 4 Abb. und 1 Tafel, 135 Seiten. Preis *K* 4.80.

Der wirtschaftliche Effekt jeder Ingenieurarbeit hängt von der Zuverlässigkeit, Uebersichtlichkeit des Projektes ab, welches nicht nur die technische Herstellung der Anlage, sondern vor allem auch deren Kosten und Tilgung klar vorgezeichnet haben soll. Solche Leistungen sind überaus schwierig und sind oft durch teures Lehrgeld erkauft worden. Es kann daher nur mit Freude begrüsst werden, wenn ein erfahrener Fachmann uns solche wertvolle Aufschlüsse und Ratschläge fertig zur Gebrauchsnahme vorschlägt. In dem Buche findet sich alles Wichtige sowohl für Licht- und Kraftverteilungsanlagen als auch Bahnanlagen, allgemein und an besonderen Beispielen erläutert. Das verantwortungsvollste Kapitel der Betriebskosten- und Rentabilitätsberechnung ist ausführlich in allen Einzelheiten behandelt, wenn auch für manche Posten die ortsüblichen Preise einzusetzen sind.

8. Heft: Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart. Von Doktor F. Niethammer, o. Prof. a. d. techn. Hochschule in Brünn. 160 Seiten mit 202 Abb. Preis *K* 7.40.

Die elektrischen Bahnen, welche früher Strassen-, Neben- und Kleinbahnen umfassten, haben in sehr kurzer Zeit, dank den Errungenschaften der Elektrotechnik, schon das Gebiet der Hauptbahnen betreten. Die Dampflokomotive ist nicht müssig geblieben und hat in hoher Vervollkommnung ihre Grenzleistung höher gerückt und die Entscheidung verzögert. Eine grosse Anzahl verschiedener Traktionssysteme, von örtlichen Verhältnissen begünstigt, hat sich entwickelt und macht der freizügigsten und unabhängigsten Verkehrskraft den Dampflokomotiven lebhaften Wettbewerb. Der rühmlichst bekannte Verfasser gibt uns nun in übersichtlicher, klarer Form an Hand zahlreicher, vorzüglicher Abbildungen, Details und Ansichten einen Ueberblick über alle elektrischen Bahnsysteme, mit Angaben ihrer Vorzüge und Mängel, ihrer Grenzleistung und Geltungsbereiche. Alle Systeme sind detailliert vertreten, doch scheint sich die Geltung des einphasigen Wechselstromes auszubreiten, neben dem Drehstrom, denn beide Systeme gestatten die Mitbenützung von Gleichstromstrecken.

9. Heft: Die Dampfturbinen. Von Prof. Dr. F. Niethammer. 123 Seiten mit 135 Abb. Preis *K* 6.50.

Die Dampfturbinen haben sich in letzter Zeit so vervollkommt, dass sie den Kolbendampfmaschinen im Stabilbetriebe an Sparsamkeit des Kohlen- und Dampfverbrauches bereits überlegen sind, umsomehr, als sie bei geringerem Gewicht und kleinerem Raumbedarf auch in Anlage- und Betriebskosten erheblich billiger sind. Ihre hohen Drehzahlen ergeben einfache und billige Dynamos. Schon hat die Turbine im Schiffsbetrieb sich siegreich Bahn gebrochen, denn die grössten Schiffe der Welt, die beiden neuen Cunard Liner, sollen mit 25 Knoten Geschwindigkeit 65.000 PS entwickeln. Für Lokomotiven gibt es vorläufig nur Patente. Warum soll alles überall anwendbar sein? Die Turbine braucht hohes Vakuum bei Kondensation, sonst unterliegt sie bei Auspuff der Kolbenmaschine; ebenso bietet der Achsenantrieb manche Schwierigkeit. Er muss wie bei den raschlaufenden Elektromotoren entweder durch Zahnradübersetzung wirken oder bei direkter Achsenkupplung. In beiden Fällen bildet die Dampfzufuhr und Federung grosse Schwierigkeiten. Ueber alle Betriebsfragen sowie ihre theoretischen Grundlagen gibt der Verfasser an Hand zahlreicher, guter und wertvoller Zeichnungen Aufschluss. Zahlreiche Angaben über Probeleistungen gestatten gegenseitige Vergleiche über den Wert, Wirkungsgrad und Geltungsbereich einzelner Systeme.

12. Heft: Wechselstrom-Kommutatormotoren. Von Prof. Dr. Niethammer, Brünn. 84 Seiten mit 111 Abb. Preis *K* 3.60.

Das Bestreben, elektrische Bahnen grosser Längenausdehnung zu betreiben, zog die Bedeutung der Wechselstrommotoren aus der Vergessenheit empor, denn sie gestatten die unmittelbare Verwendung hochgespannten Stromes, wie er bei langen Fernleitungen benützt werden muss. Die Schwächen des Motors, das mangelnde Drehmoment beim Anlassen wurde durch sinnreiche einfache Konstruktion überwunden, und man kann heute sagen, der Einphasen-Wechselstrom ist jener der Zukunft. In dem Buche finden sich alle Seiten des Themas gründlich besprochen.

Wir können das ganze Werk empfehlen, da es sich zur Aufgabe setzt, in wohlabgerundeten Einzelabhandlungen besondere Fachgebiete erschöpfend zu behandeln und bei wohlfeilem Preise das Studium dickleibiger Sammelwerke und der Jahrgänge der vielen Zeitschriften erspart. Für denjenigen, dem ein besonderes Gebiet Interesse bietet, findet sich überall der nötige genaue Hinweis auf die Quelle. St.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII., Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Verfahren zur Verhütung des Ansetzens von Kesselstein in Dampfkesseln — Dominik Gembarzewski in Szucin — Nr. 27919.

Ansichtskarten mit Lokomotiven.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 4. Umschlagseite besonders aufmerksam.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

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

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31

Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltung, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.
Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX. Universitätsstr. 6—8.
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/2, Lerchenfelderstrasse 146.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. April 1907. Heft 4.

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

Lokomotiven mit Wasserrohrfeuerbüchse, System Brotan, der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Mit 22 Abb. Seite 61. — Betriebsergebnisse des Dampfmotorwagens der Maschinenfabrik Esslingen. Seite 73. — Eisenbahnbetrieb. Seite 75. — Allgemeines. Seite 76. — Literatur. Seite 79. — Patentliste. Seite 80.

Lokomotiven mit Wasserrohrfeuerbüchse, System Brotan, der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Die Wasserrohrfeuerbüchse, System Brotan, ist bereits durch zahlreiche Veröffentlichungen in in- und ausländischen Fachzeitschriften bekannt geworden; nichtsdestoweniger dürfte es auch bei unseren Lesern Interesse erregen, Ausführliches über die, mit Kesseln dieses Systems in Oesterreich ausgeführten Lokomotiven zu hören.

Die k. k. österreichischen Staatsbahnen, welche die Verwendung der schwefelhältigen Gottscheer und Sivericer Kohle auf ihren südlichen Linien ermöglichen wollen, haben bereits 13 Stück Lokomotiven mit diesen Kesseln im Betriebe.

Zuerst wurde anlässlich einer Reparatur ein Kessel mit der Wasserrohrfeuerbüchse in die $^3/_3$-gek. Lokomotive Nr. 4754 der k. k. österreichischen Staatsbahnen eingebaut und dieselbe im Jänner 1901 in Betrieb gesetzt. Die Ergebnisse der Probefahrten waren sehr befriedigende und wurde die Lokomotive darnach von Pilsen, wo sie ursprünglich Dienst geleistet hatte, nach Laibach gebracht, um auch das Verhalten der Feuerbüchse bei Verwendung der schwefelhältigen Gottscheer Braunkohle kennen zu lernen; dass dieselbe auch hier anstandslos Dienst machte und zu keinen Unzukömmlichkeiten Anlass bot, geht am besten daraus hervor, dass bald darauf zwei weitere Lokomotiven derselben Serie mit gleichen Kesseln ausgerüstet wurden.

Die Lokomotivtype, welche zuerst mit dem Brotan-Kessel ausgerüstet wurde, stammte aus dem Jahre 1867 und hat noch Aussenrahmen (Doppelblechrahmen) mit Hallschen Kurbeln, äusseres Triebwerk und innen gelegene Allan-Steuerung. An dieser ganzen Anordnung wurde beim Einbau des neuen Kessels keine Aenderung vorgenommen.

Wie bekannt, gliedert sich auch der Brotan-Kessel gleich dem normalen Lokomotivkessel in einen Stehkessel und einen Langkessel, welch letzterer wieder aus einem gewöhnlichen, zylindrischen Feuerröhrenkessel und einem auch den Dom tragenden Dampfsammler, an den sich der bis über den Stehkessel reichende Vorkopf anschliesst, besteht.

Der zylindrische Kessel ist in seinem ganzen Querschnitt von Siederohren durchzogen und ist durch drei oben angenietete Stutzen mit dem Dampfsammler in Verbindung. Die Rauchkammer ist überhöht und besitzt eine elliptische Form, um das Dampfeinströmungskreuzrohr so montieren zu können, dass möglichst wenig Siederohre verdeckt werden. Die Feuerbüchse dieses Kessels besteht im Prinzip aus gleichartig gebogenen nebeneinander liegenden Rohren, die mit ihren oberen Enden in den Vorkopf eingewalzt, wenn sie zweiteilig sind (Abb. 3), oder aber mittels Flanschen an den, in diesem Fall ebenen Vorkopfboden angeschlossen werden, wenn die Elemente nach Abb. 4 als U-förmig gebogene Rohre mit angeschweissten Stutzen ausgeführt sind. Die erstere Bauart ist die modernere und verdient wegen des Entfalles der Flanschenverbindungen aus dem Feuerraum entschieden den Vorzug; sie wird auch bei allen neuen Kesseln ausgeführt. Um die Verbindung der Rohre mit dem Vorkopf gut herstellen zu können, ist der Boden des letzteren auf 25 mm verstärkt.

Dieses von den Wasserrohren gebildete Gewölbe mit dem Boden des Vorkopfes bildet den Feuerraum, der vorne von dem Zylinderkessel abgeschlossen wird. Die ersten Wasserrohre der Feuerbüchse schmiegen sich mit ihrem gebogenen Teile an den Umfang der Rohrwand derart an, dass alle Feuerrohröffnungen frei bleiben. Alle die Seitenwände bildenden Rohre sind in gleicher Weise gebogen und schliessen mit einem Spielraum von 2 mm aneinander, bis zum letzten Rohr der rückwärtigen Stirnseite. Hier sind die Rohre in konzentrischen Lagen angeordnet und bilden derart die Boxrückwand. Für die Heiztüröffnung wird durch eine entsprechende Krümmung der Rohre der Rückwand vorgesorgt. Ebenso wie die, die Seitenwände der Feuerbüchse bildenden Rohre

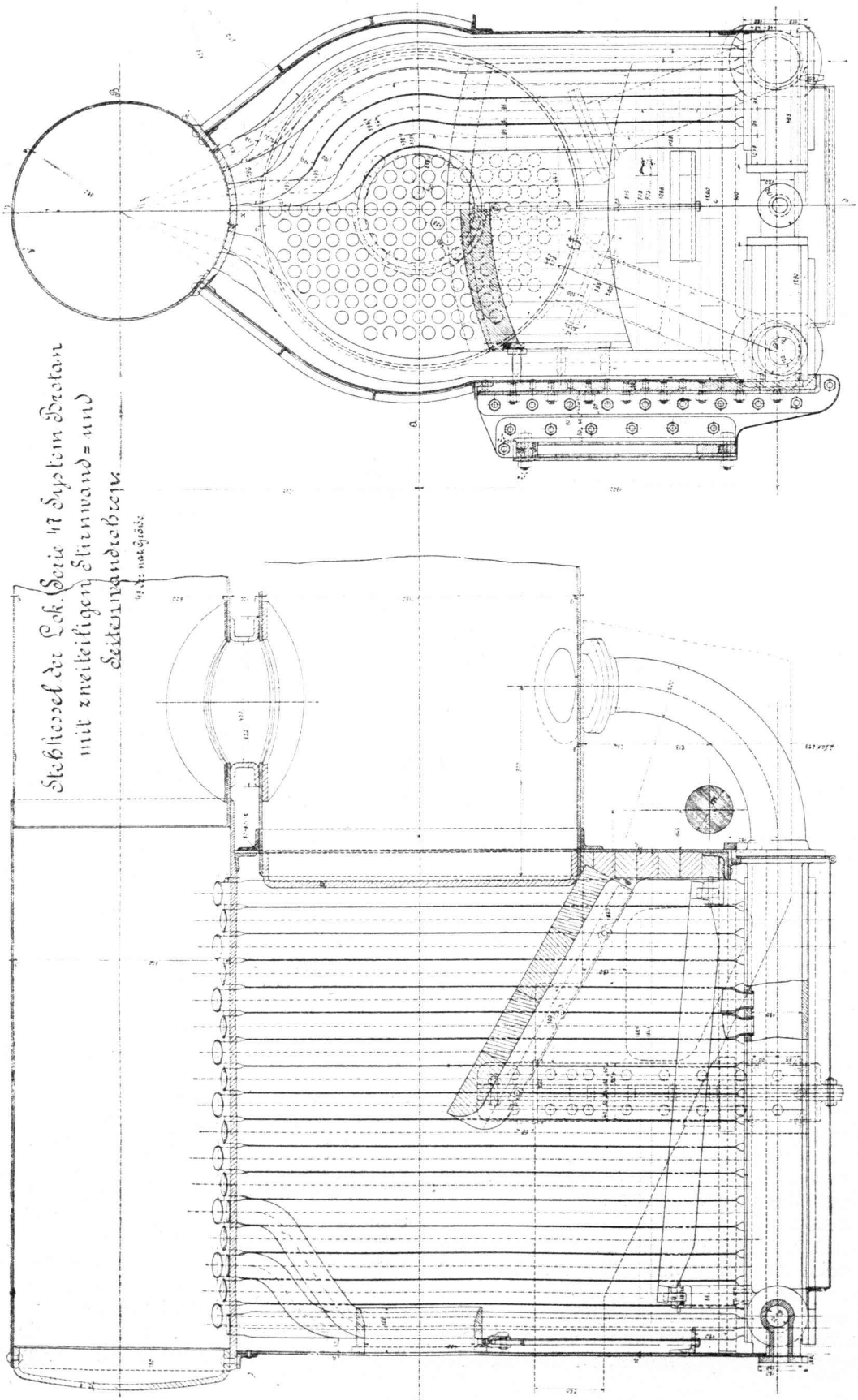


Abb. 1. Stehkessel der Lokomotive Serie 47, System Brotan. Aufriss und Kreuzriss.

in den Vorkopfboden eingewalzt sind, so sind auch die stirnseitig stehenden Rohre bei den neueren Konstruktionen in den Boden des Dampfsammlers eingewalzt. Abb. 1 und 2 zeigt die Anordnung der Rohre. Die Wasserrohre werden aus nahtlosen Stahlrohren von 95/85 mm Durchmesser hergestellt, haben somit eine Wandstärke von nur 5 mm, was für die Wärmetransmission von besonderem Vorteile ist.*) Sämtliche Wasserrohre werden nach dem Biegen in hiefür geeigneten Oefen ausgeglüht und darauf langsam abkühlen gelassen, um dem Material wieder den vollen Grad der Weichheit und Elastizität zu verleihen; nach ihrer Fertigstellung werden die Rohre einem hydraulischen Druck von 50 Atmosphären unterworfen.

An die Stelle des Mantelringes der normalen

*) Die für diese Kessel verwendeten Rohre sind Mannesmannrohre bester Qualität. Die Mannesmannröhrenwerke sind auch Inhaber der Patente dieses Kesselsystems.

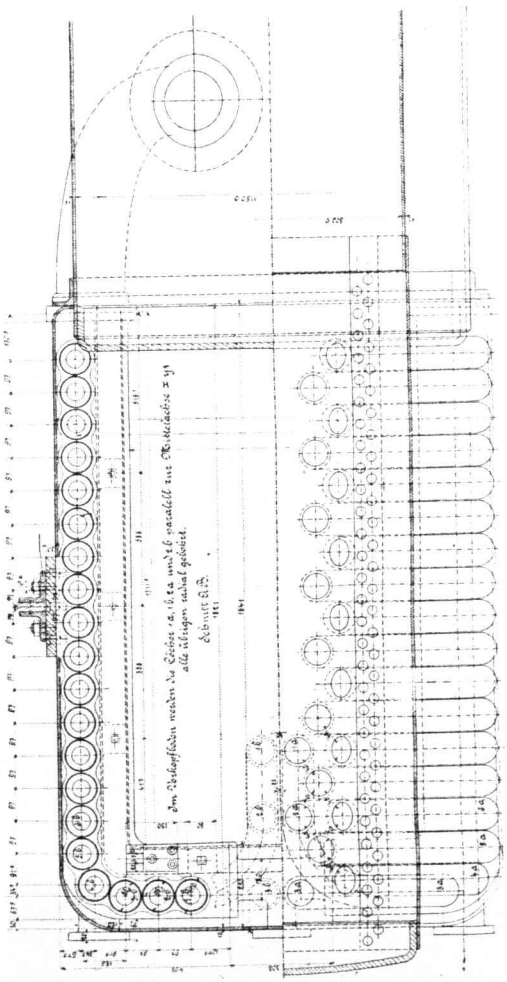


Abb. 2. Stehkessel der Lokomotive Serie 47, System Brotan. Grundriss.

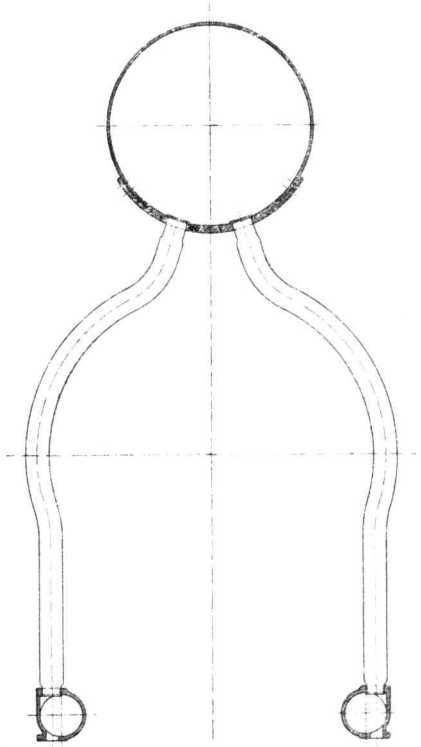


Abb. 3. Wasserrohre, neue Bauart.

Feuerbüchse tritt hier das Wasserverteilrohr, kurz Grundrohr genannt, das aus Stahlguss hergestellt ist. Es besteht aus zwei Teilen, die durch einen kurzen gusseisernen Rohrstutzen, an dem der Ablasshahn sitzt, verbunden sind. Die vorderen Enden der beiden Teile des Grundrohres kommunizieren durch Vermittlung zweier Kupferrohre von 188 mm Innendurchmesser und 6 mm Wandstärke und durch konische Stahlgussflanschen mit dem Zylinderkessel. Diese Rohre können auch nahtlose Stahlrohre sein und müssen in diesem Falle nach dem Biegen sorgfältig ausgeglüht und langsam abgekühlt werden. Bei der Konstruktion des Grundrohres ist hauptsächlich darauf zu achten, dass überall genügend grosse Querschnitte für den Wasserdurchfluss vorhanden sind, damit derselbe möglichst widerstandslos erfolgt. Das Grundrohr, Abb. 5, hat im oberen Teil seines Querschnittes nebeneinander situierte, runde Ansätze, in deren Bohrungen die unten auf 70 mm eingezogenen Wasserrohre eingewalzt sind. Um eine besonders gute Abdichtung dieser Rohre zu erreichen, empfiehlt es sich, in die Bohrungen des Grundrohres parallele Rillen einzuschneiden und dann erst das Aufwalzen vorzunehmen. Nach dem Aufwalzen sind die nach innen vorstehenden Enden der Rohre umgebördelt. Um diese Arbeiten zu ermöglichen, hat

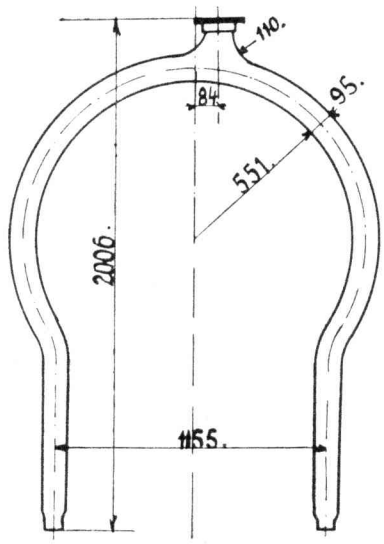


Abb. 4. Wasserrohre, alte Bauart.

das Grundrohr gegenüber den vorerwähnten Bohrungen mit Deckeln verschliessbare Oeffnungen. Je fünf dieser Oeffnungen werden mit einem gemeinsamen Deckel abgedichtet. Um eine vollständige Abdichtung der durch die Wasserrohre und den Vorkopfboden gebildeten Feuerbüchse nach aussen hin zu erreichen, sind die Zwischenräume der einzelnen Rohre mittels ausgeglühter Kupferstreifen abgeschlossen. Dieselben werden in diese Fugen eingeschoben und beiderseits verstemmt, so dass sie durch die schwalbenschweifförmige Form die Fuge abdichten, Abb. 6. Ein Herausfallen dieser Kupferstreifen ist infolge ihrer Form nicht möglich. Neuerdings werden an Stelle dieser Kupferstreifen Asbestschnüre in die Fugen gestemmt und

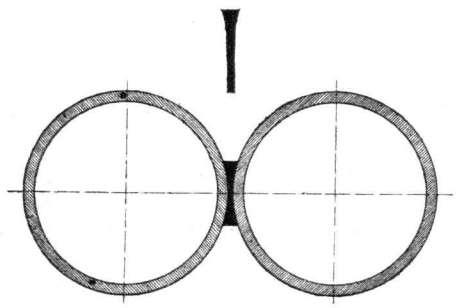


Abb. 6. Abdichtung der Fugen zwischen den Wasserrohren.

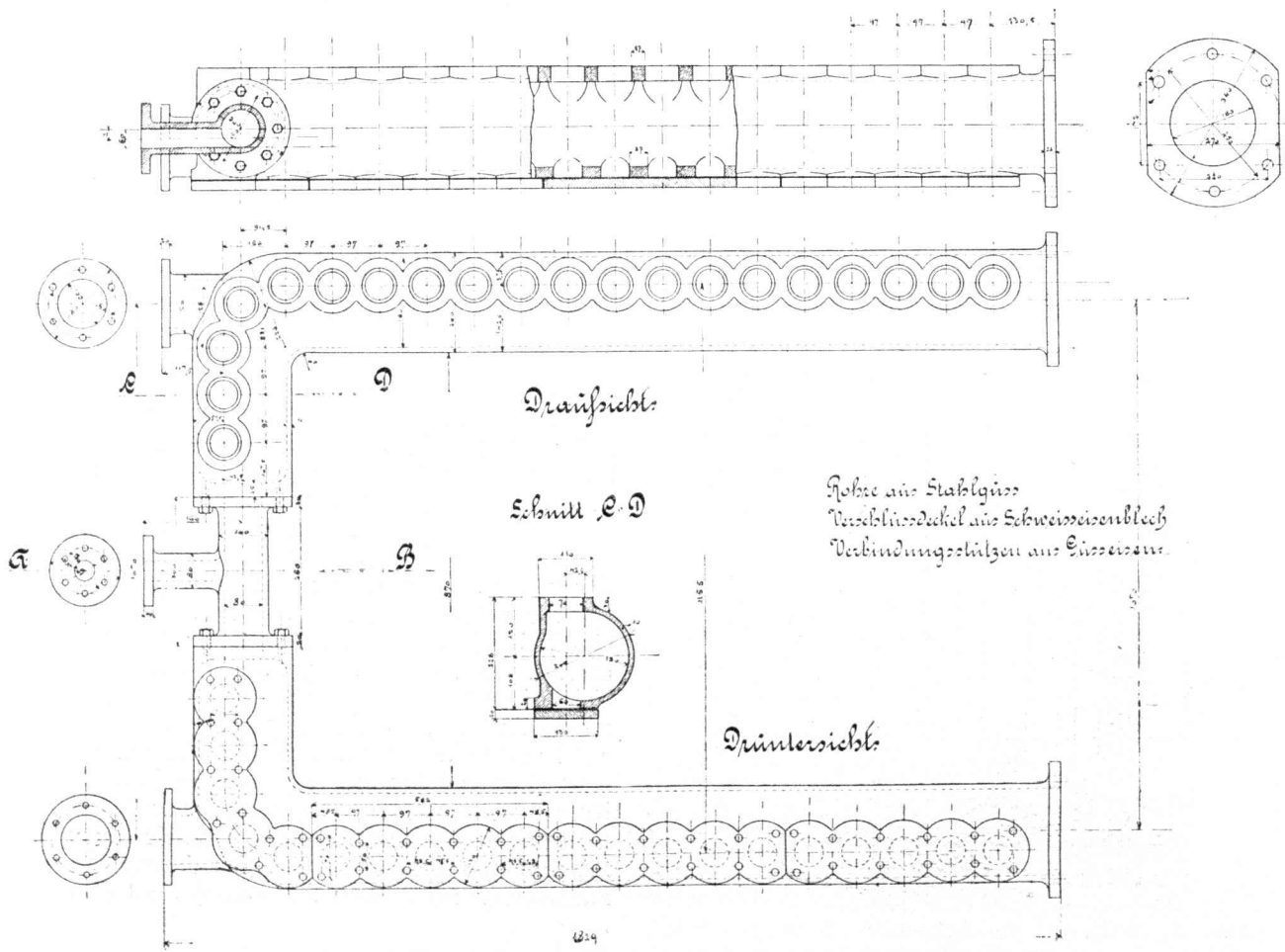


Abb. 5. Grundrohr für den Stehkessel der Lokomotive Serie 47.

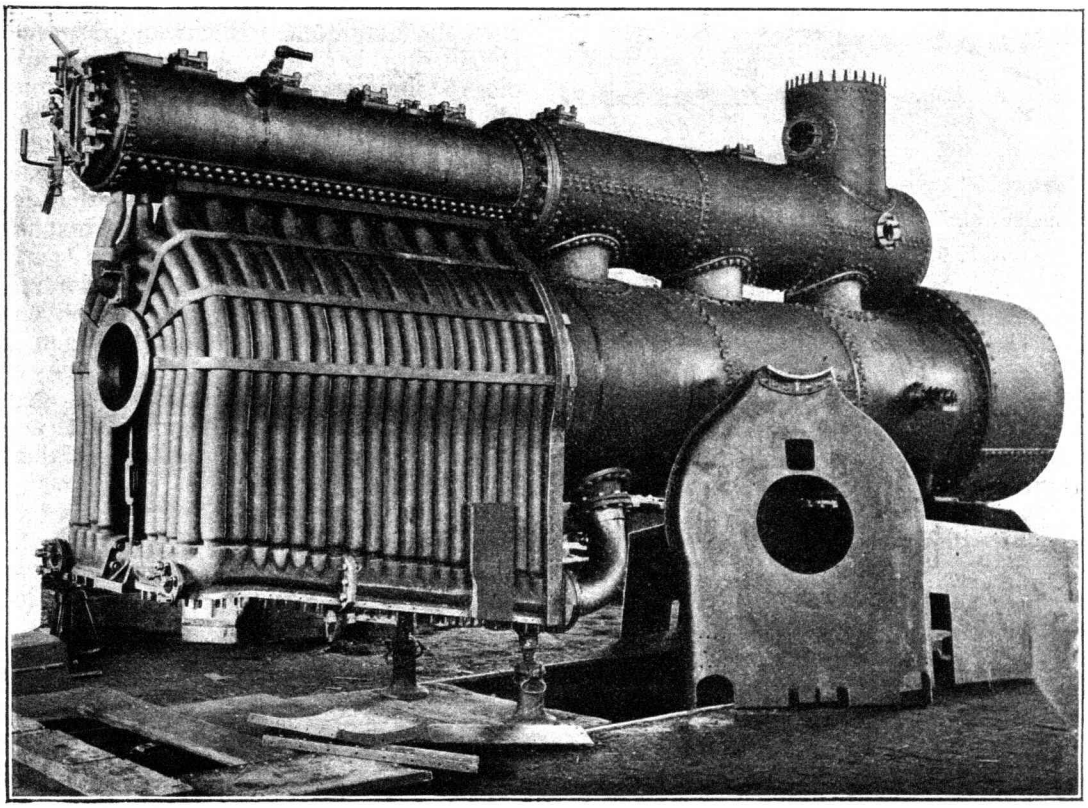


Abb. 7. Wasserrohrkessel, System Brotan, bei abgenommener Verschalung.

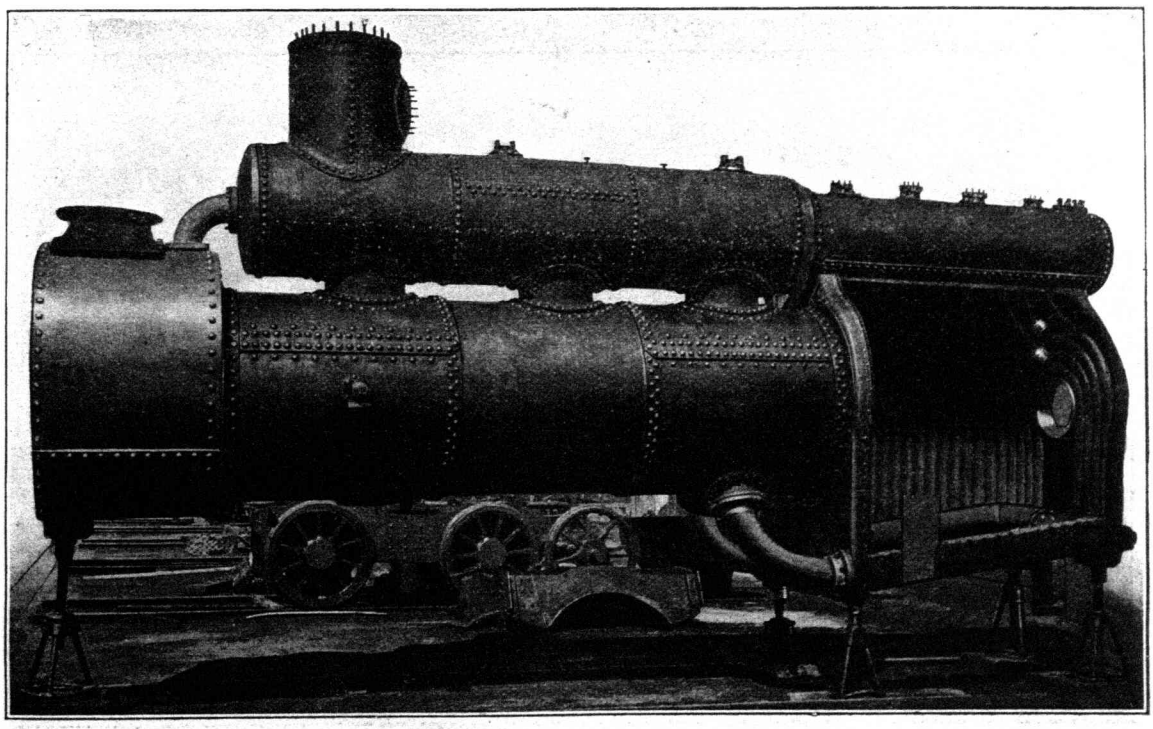
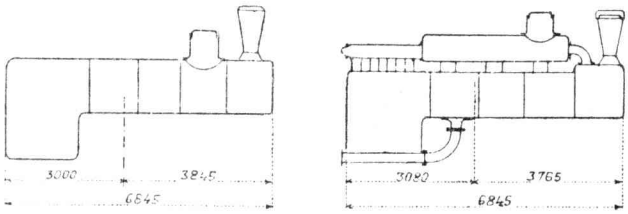


Abb. 8. Wasserrohrkessel, System Brotan, bei abgenommener Verschalung und ohne die seitlichen Wasserrohre.



Normalkessel. Brotan-Kessel.

Abb. 9. Schwerpunktslagen.

sind diese Schnüre an eine Asbestmatratze aufgenäht. Bei der weiter unten beschriebenen Lokomotive Serie 174 ist bereits diese Methode der Abdichtung der Fugen zwischen den Wasserrohren zur Anwendung gebracht. Die Rohrenden, welche in dem Grundrohr eingewalzt sind, sind mit eisernen Schutzkappen versehen, um ein Abzehren der Rohre durch Anrosten an diesen Partien zu verhindern.

Um eine möglichst solide Verbindung der Wasserrohrfeuerbüchse mit dem Langkessel zu erreichen, ist knapp bei der rückwärtigen Rohrwand ein kräftiger Winkelring auf dem zylindrischen Kessel warm aufgezogen und vernietet, an welchem die äussere Boxverschalung befestigt ist. Dieselbe besteht aus einer 10 mm starken, gebördelten Vorderwand, die dem Krebs des normalen Lokomotivkessels gleichkommt und mit dem oben erwähnten Winkelring am Zylinderkessel verschraubt ist, aus einer gleichstarken, ebenfalls gebördelten Rückwand, an welcher der Heiztürring angeschraubt ist, und endlich aus den 8 mm starken Seitenwänden und Deckblechen. Zur raschen und leicht lösbaren Verbindung aller Mantelbleche werden diese mittels Winkeleisen, und wo solche nicht anzubringen möglich war, mittels Laschen verbunden. Aus Abb. 1 ist die Anbringung der Verschalung zu erkennen und Abb. 7 zeigt den ganzen Zusammenbau von Zylinderkessel und Feuerbüchse. Bei den zuerst gebauten Lokomotiven wurde das ganze Rohrsystem mit kräftigen Bändern aus Flacheisen zusammengehalten, die einerseits am Heiztürring und andererseits gegen die Vorderwand der Verschalung zu angezogen werden. Dieselben wurden jedoch bei der neueren

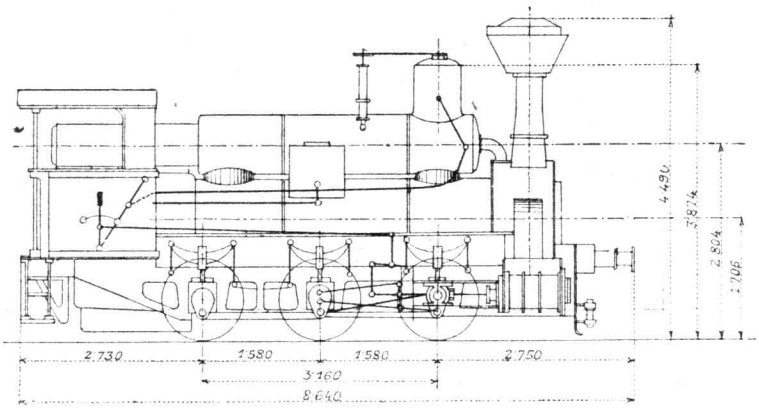


Abb. 10. $^{3}/_{3}$-gek. Lokomotive Serie 47 mit Wasserrohrkessel, System Brotan.

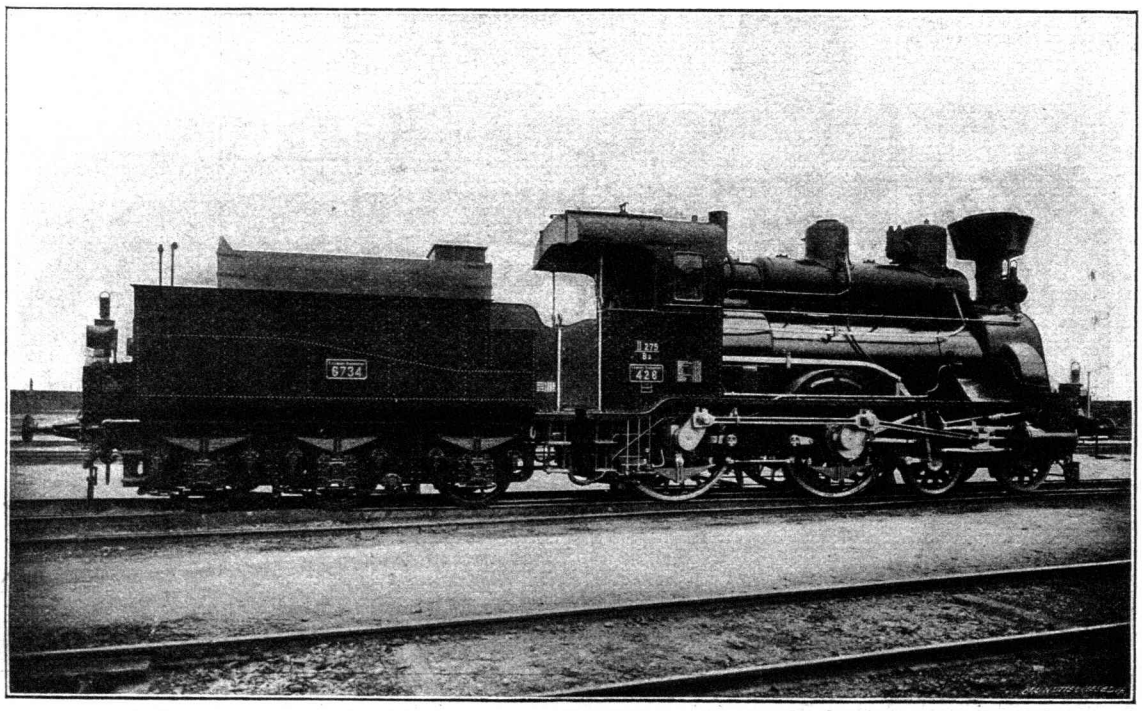
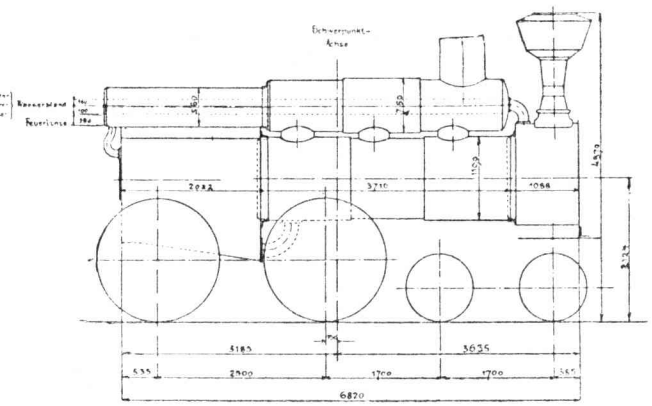


Abb. 11. $^{2}/_{4}$-gek. Schnellzuglokomotive Serie 4 mit Wasserrohrkessel, System Brotan.



dienstfähig:	14 · 14	14 · 03	9 · 65	9 · 95 = 47 · 77 t
leer:	12 · 81	12 · 90	8 · 96	9 · 14 = 43 · 81 „

Abb. 12. Lokomotive Serie 4 mit eingebautem Brotan-Kessel.

Konstruktion ganz weggelassen, da bei dieser eine Verbindung des Grundrohres durch den Feuerboxträger mit der äusseren Verschalung diese Bänder ersetzt. Ebenso wurde auch bei den letzten Ausführungen auf eine federnde Aufhängung des Grundrohres an der Verschalung verzichtet, welche in jenen Fällen, wo die Verschalung allein zum Tragen der Feuerbüchse herangezogen wurde, zur Anwendung gelangte. Bei den letzten Ausführungen, wie sie Abb. 1 und 2 darstellen, ist der Feuerboxträger gleichzeitig mit dem Mantel und mit dem Grundrohr verschraubt. Der in der Vorderwand der Feuerbüchse liegende freie Raum unter dem Langkessel wird mit Schamottemauerwerk verkleidet, ebenso wie auch die in der Rückwand unter dem Heiztürring verbleibende Oeffnung.

Zwischen den Wasserrohren und der Verschalung werden zum Schutz gegen die strahlende Wärme Asbestmatratzen und Kieselgurmasse verwendet. Am obersten Teile des Vorkopfes sind Auswaschluken derart verteilt, dass von jeder Luke aus eine Anzahl Wasserrohre bequem ausgewaschen werden können. Der etwa vorhandene Niederschlag wird durch die am Grundring angebrachten Oeffnungen entfernt. Der Langkessel besitzt nur am Kesselbauch zwei Auswaschöffnungen.

Der Rost und der Aschenkasten sind am Grundrohr befestigt. Die Feuerlinie des Kessels liegt in der Höhe der Einmündung der Wasserrohre in den Vorkopfboden. Der mittlere Wasserstand reicht bis zur Mitte des Vorkopfes. Damit das Aufkochen des Wassers im Vorkopf nicht die Beobachtung des Wasserstandes zu sehr beeinflusst, ist ein schräg aufwärts gerichtetes

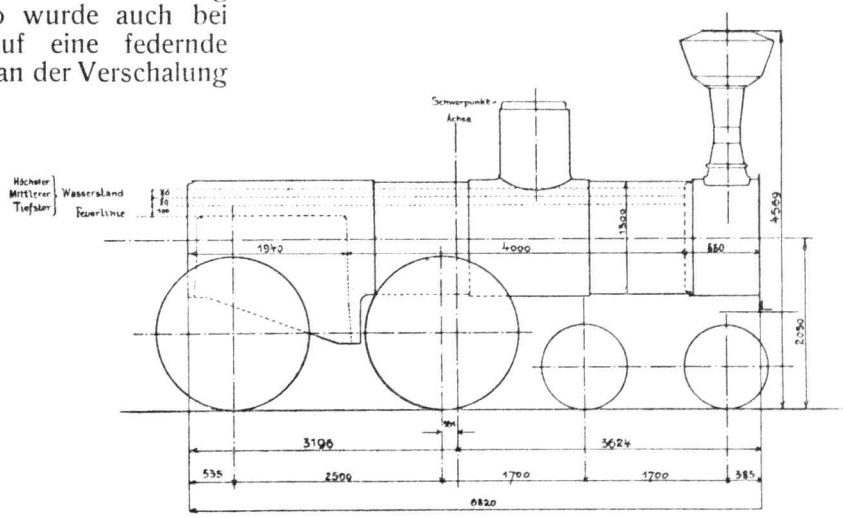


Abb. 13. Lokomotive Serie 4 mit normalem Kessel.

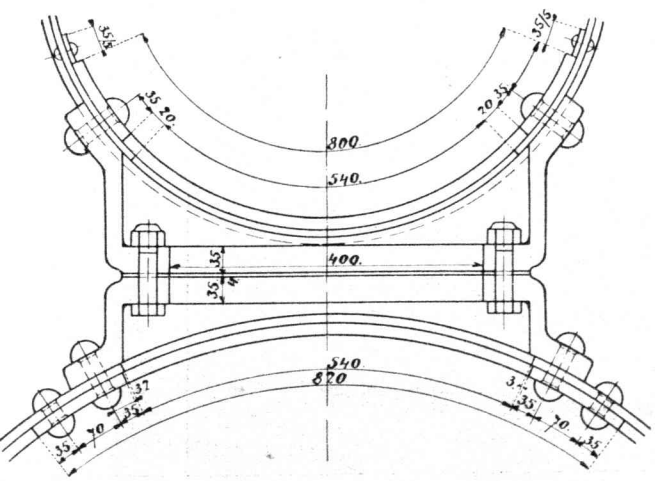


Abb. 14. Verbindung von Ober- und Unterkessel, Lokomotive Serie 174.

Schwemmblech am Vorkopfboden befestigt, an welchem aussen die normale Kesselarmatur situiert ist. Die Schwerpunktlagen, welche aus Abb. 9 für den Kessel mit Wasserrohrfeuerbüchse und den gewöhnlichen Lokomotivkessel zu ersehen sind, sind bei beiden Konstruktionen nahezu dieselben; es gestaltet sich dadurch der Einbau dieses Kessels bei Rekonstruktionen sehr leicht, da keine ungünstigen Achsbelastungen verursacht werden.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die Kesseldimensionen und gestattet auch einen Vergleich mit dem normalen Lokomotivkessel, welcher durch den oben besprochenen Brotan-Kessel ersetzt wurde.

	Serie 47	
	Normalkessel	Brotan-Kessel
Betriebsspannung	10 Atm.	10 Atm.
Innerer Durchmesser des Langkessels	1322 mm	1150 mm

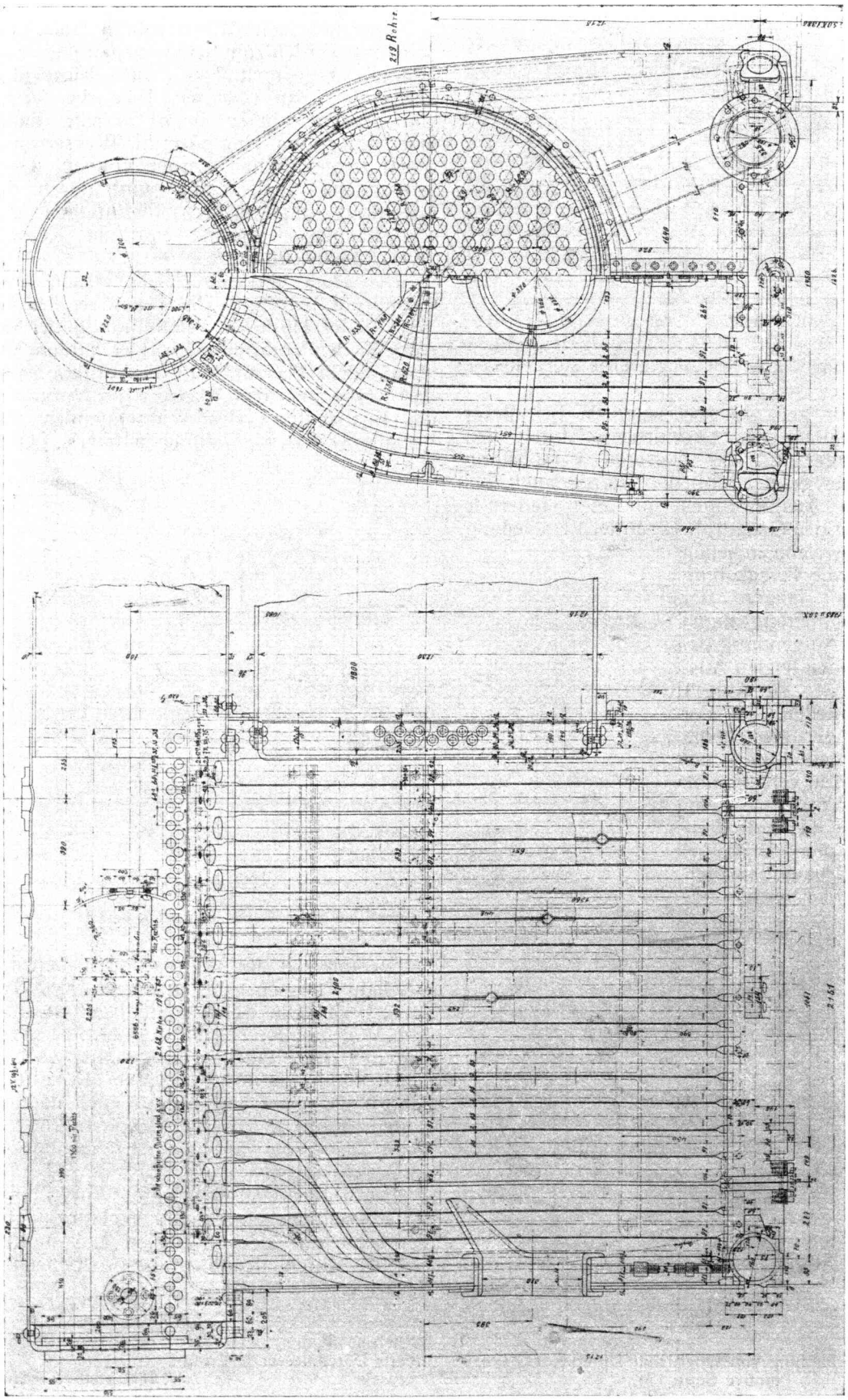


Abb. 15. Stehkessel der Lokomotive Serie 174. System Brotan. Aufriss und Kreuzriss.

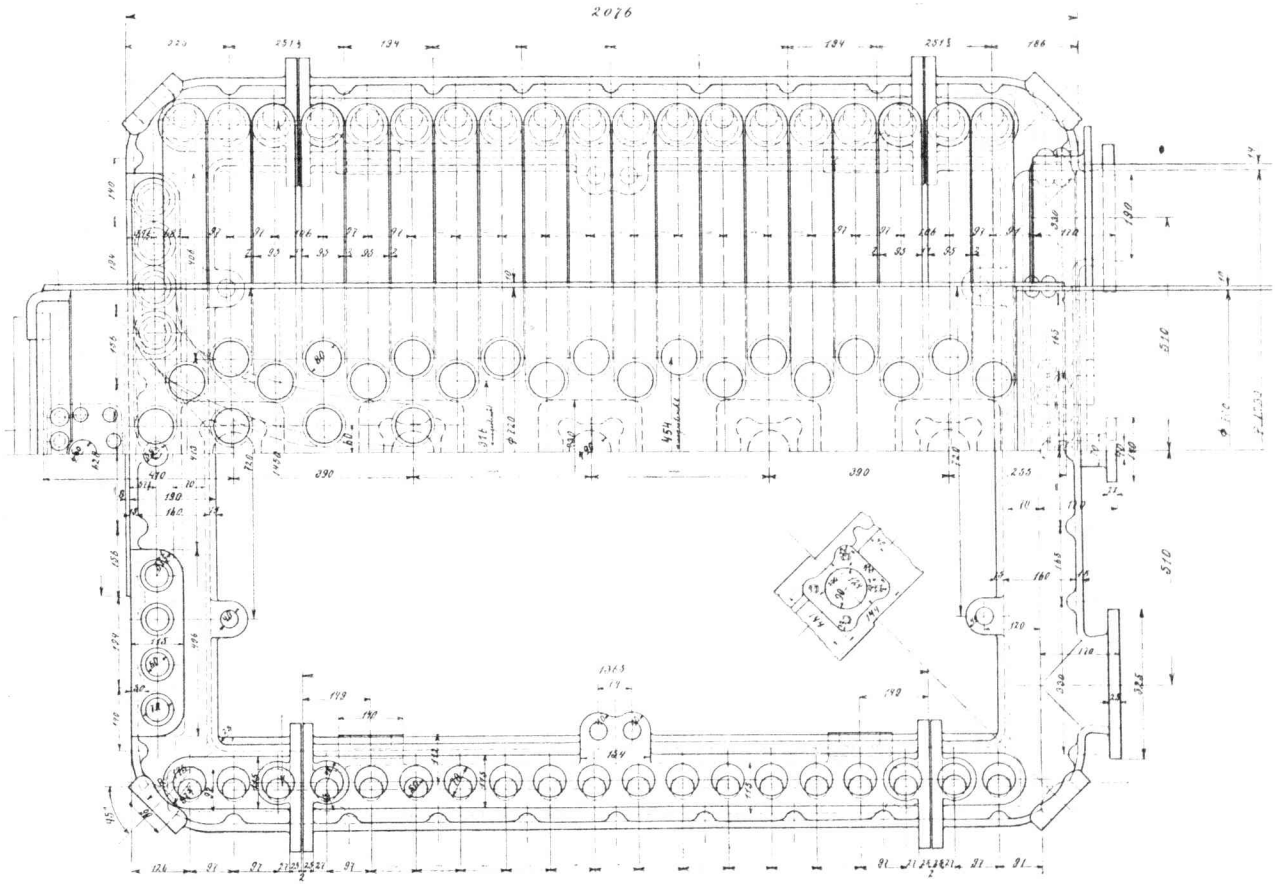


Abb. 16. Stehkessel der Lokomotive Serie 174, System Brotan. Grundriss.

	Serie 47	
	Normalkessel	Brotan-Kessel
Anzahl der Siederohre . . .	186 Stück	205 Stück
Wasserinhalt bei niedrigstem Wasserstand	3·9 m³	3·8 m³
Dampfraum bei niedrigstem Wasserstand	1·65 m³	1·75 m³
Heizfläche der Feuerbüchse .	8·6 m²	11·20 m²
„ „ Siederohre . .	124·50 „	137·50 „
„ total	133·10 „	148·70 „
Rostfläche	1·85 „	1·80 „
Gewicht des Stehkessels . .	4030 kg	3600 kg
„ „ Langkessels . .	3730 „	4500 „
„ total	7760 „	8100 „
„ des Kessels per 1 m² Heizfläche	58·4 „	54·5 „

Wie aus obigen Zahlen hervorgeht, ist es durch den Einbau des Brotan-Kessels möglich geworden, die Heizfläche um rund 11·7% zu vergrössern, bei einer Gewichtszunahme von nur 4·4%. Ebenso ist auch das Verhältnis der direkten Heizfläche zur indirekten ein bedeutend günstigeres geworden.

Ein besonderer Vorteil, der durch diese Kesselkonstruktion gegeben ist, ist der lebhafte Wasserumlauf, der eine Erhöhung der Wirksamkeit der Heizfläche mit sich bringt. Tatsächlich haben auch die Probefahrten bezüglich der Verdampfungsfähigkeit sehr günstige Ergebnisse gezeitigt. Hervorzuheben ist auch, dass die Anheizzeit bei einem solchen Kessel im Vergleich zur normalen Konstruktion eine bedeutend geringere ist. Wenn der normale Kessel für die Erzeugung einer Spannung von 10 Atmo-

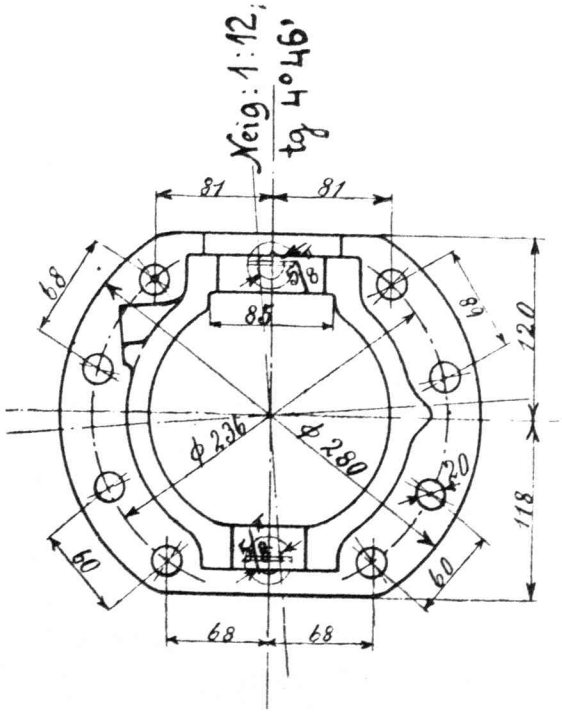


Abb. 17. Querschnitt durch das Grundrohr der Lokomotive Serie 174.

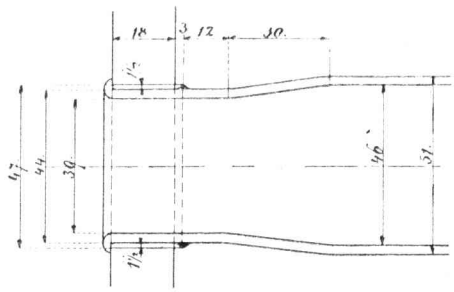


Abb. 18. Dichtung der Siederohre in der rückwärtigen Rohrwand mittels angelöteten Kupferringes.

sphären 2 Stunden 50 Minuten braucht, so benötigt der Brotan-Kessel hiezu nur 1 Stunde 55 Minuten, gleichen Wasserinhalt und gleiche Anfangstemperatur angenommen; daraus resultiert eine Kohlenersparnis von rund 31%, wie sie sich auch bei angestellten Versuchen ergeben hat.

Die sonstigen Dimensionen sowie auch die Anordnung des Untergestelles der Lokomotive, die in ihrer Gesamtdisposition in Abb. 10 dargestellt ist, sind die gleichen geblieben, bis auf das Gewicht der Lokomotive.

	Serie 47				
	Mit Normalkessel			Mit Brotan-Kessel	
Raddurchmesser	1280 mm			1280 mm	
Radstand	3160 „			3160 „	
Zylinderdurchmesser	435 „			435 „	
Kolbenhub	632 „			632 „	
Gewicht der Lokomotive leer	34·6 t			36·7 t	
„ im Dienst: I. Achse	13·1 t			13·3 t	
II. „	13·2 t	39·5 t		13·5 t	40·2 t
III. „	13·2 t			13·4 t	

Ausser dieser Lokomotive, welche als erste den Brotan-Kessel eingebaut erhielt und von welcher Type bereits drei Stück in Betrieb sind, sind bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen noch 6 Lokomotiven der Serie 4, der $^2/_4$-gek. Schnellzuglokomotive, von welcher ein Kessel in der Ausstellung in Lüttich zu sehen war, und eine $^4/_4$-gek. Güterzuglokomotive Serie 73 mit

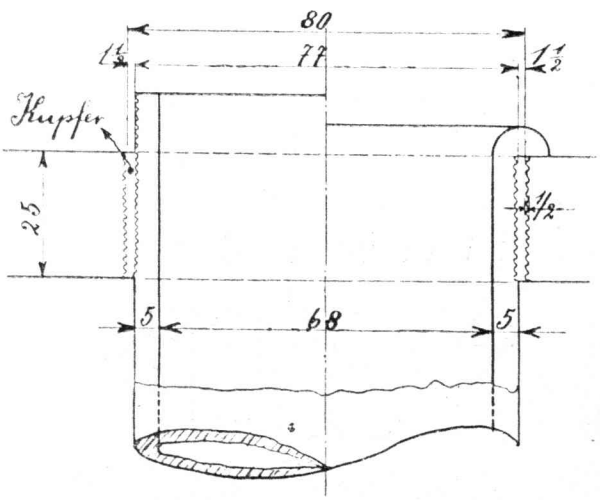


Abb. 19. Dichtung der Wasserrohre im Boden des Oberkessels, Lokomotive Serie 174.

dem Brotan-Kessel ausgerüstet worden. Die letztere ist nun in ihrer neuen Gestalt als Serie 174 seit ungefähr einem Jahre in Dienst. Bei der Schnellzuglokomotive Serie 4 ist das Kesselmittel nur um zirka 100 mm höher über Schienenoberkante gelegt, als es beim Einbau des normalen Kessels der Fall war. Die Feuerbüchse reicht zwischen die Räder hinein. In der ganzen übrigen Anordnung der Lokomotivtype ist durch die Rekonstruktion keine Abänderung getroffen worden. Die Heizfläche, die direkte sowohl als auch die indirekte, sind durch den neuen Kessel vergrössert worden und hat dadurch auch das Gewicht, aber nicht in gleichem Masse, zugenommen, wie aus den unten angegebenen Hauptdaten zu ersehen ist.

Abb. 11 zeigt das Aeussere der Lokomotive und Abb. 12 den Einbau des Kessels mit dem Radstand und den Achsbelastungen.

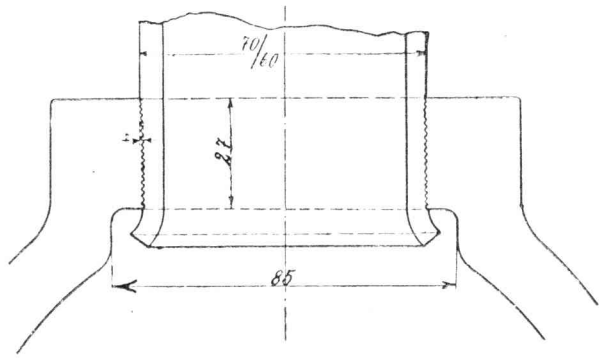


Abb. 20. Dichtung der Wasserrohre im Grundrohr, Lokomotive Serie 174.

	Serie 4				
	Mit normalem Kessel			Mit Brotan Kessel	
Rostfläche	2·06 m²			2·06 m²	
Siederohre-Anzahl	186 Stück			215 Stück	
„ -Durchmesser	51 mm			51 mm	
Heizfläche der Feuerbüchse	7·92 m²			12·85 m²	
„ „ Siederohre	119·12 „			128·90 „	
„ total	127·04 „			141·75 „	
Dampfspannung	11 Atm.			11 Atm.	
Treibraddurchmesser bei 50 mm Radreifenstärke	1780 mm			1780 mm	
Zylinderdurchmesser	435 „			435 „	
Kolbenhub	630 „			630 „	
Gewicht, leer	39·5 t			43·81 t	
„ im Dienst I. Achse	9·25 t			9·95 t	
II. „	9·25 „			9·65 „	
III. „	13·5 „	45·5 t		14·03 „	47·77 t
IV. „	13·5 „			14·14 „	

Während es, wie schon gesagt, bei der $^2/_4$-gek. Type möglich war, den Brotan-Kessel nahezu an dieselbe Stelle des normalen Lokomotivkessels einzubauen, ist dies bei der $^4/_4$-gek. Güterzuglokomotive, welche von der Floridsdorfer Lokomotivfabrik*) gebaut wurde, nicht der Fall

*) Die Lokomotivfabrik in Wien-Floridsdorf wurde von einer Aktiengesellschaft mittels Urkunde vom 6. September 1869 unter der Firma «Wiener Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft» gegründet und der Bau der Fabrik unter der Leitung des ersten technischen und kommer-

gewesen, denn bei gleichen Aussenkonturen des Grundrohres mit jenen des gewöhnlichen Stehkessels ergäbe sich eine bedeutend geringere Rostfläche; um aber trotzdem die gleiche Rostfläche beibehalten zu können, wurde im Entwurf zu dieser Type der Kessel so hoch gelegt, dass das Grundrohr über den innengelegenen Rahmen und die Räder verbreitert werden konnte. Das Kesselmittel wurde nämlich von 2090 mm auf 2600 mm über Schienenoberkante gehoben. Um dabei noch mit dem Dampfsammler im Raumprofil auszukommen, war man genötigt, die Verbindungsstutzen zwischen Ober- und Unterkessel möglichst nieder herzustellen. Es wurden dieselben nach einem Patent der Floridsdorfer Lokomotivfabrik, welches in Abb. 14 dargestellt ist, ausgeführt. Die Schrauben oder auch die Nieten für die Verbindung werden nach dem Aufsetzen des Oberkessels durch ein Mannloch eingebracht.

Die Konstruktion der in Abb. 15, 16 und 17 dargestellten Wasserrohrbox ist in der Hauptsache gleich jener der zuerst besprochenen Lokomotive. In Abb. 18 ist die Dichtung der Siederohre in der rückwärtigen Rohrwand mittels eines angelöteten Kupferringes, in Abb. 19 die Abdichtung der Wasserrohre am Boden des Oberkessels ebenfalls durch Beilage eines Kupferringes und in Abb. 20 dieselbe im Grundrohr dargestellt.

Von der in Abb. 19 angegebenen Methode geht man neuerlich wieder ab, da es sich herausgestellt hat, dass das Miteinwalzen des Kupferringes nicht nötig ist. Es wird das Rohr ohne Zwischenlage, nachdem es vom Zunder gereinigt ist, direkt eingewalzt. Die Rauchkammer ist hingegen bei der Serie 174 nicht mehr mit ovalem, sondern mit rundem Querschnitt stark überhöht ausgeführt. Die Lokomotive ist auch noch mit dem Rauchverzehrer, System Schleyder ausgerüstet.*)

*) Die Lokomotive, 3. Jahrgang, Seite 39.

ziellen Direktors Herrn Bernhard Demmer noch im November des folgenden Jahres fertiggestellt.

Im Jänner 1871 wurde der Betrieb in der Fabrik aufgenommen und schon am 10. Juni dieses Jahres erfolgte die Ablieferung der ersten Lokomotive, einer $^3/_4$-gek. Güterzuglokomotive mit Schlepptender an die österreichische Nordwestbahn.

Von den 16½ Hektaren Grundfläche, welche von der Gesellschaft erworben wurden, sind gegenwärtig 8½ Hektare für Fabrikszwecke benützt, der übrige Teil ist von Wohnhäusern, Gärten und sonstigen Kulturen bedeckt. Die Fabrik ist durch ein Schleppgeleise mit der Station Floridsdorf-Jedlesee der Nordwestbahn verbunden.

Seit dem Jahre 1897 wird für den Antrieb aller Hilfsmaschinen elektrische Kraft benützt, die in einer neu erbauten elektrischen Zentrale erzeugt wird. Vier Wasserrohrkessel von insgesamt 650 m² Heizfläche liefern den Dampf für drei Verbunddampfmaschinen stehender Bauart von zusammen 820 PS. Die Dampfmaschinen sind mit den zugehörigen Dynamomaschinen direkt gekuppelt.

Die Leistungsfähigkeit der Fabrik kann gegenwärtig mit rund 120 Lokomotiven und Tendern per Jahr beziffert werden.

Bisher hat die Fabrik gegen 1700 Lokomotiven, davon 159 Stück an das Ausland, und nahe an 1000 Tender geliefert. Als besondere Spezialität betreibt die Floridsdorfer Lokomotivfabrik mit grossem Erfolg den Bau von Zahnradlokomotiven aller Systeme.

Seit dem im Jahre 1902 erfolgten Tode des ersten Direktors steht das Unternehmen unter der Leitung des derzeitigen Direktors Hermann Gussenbauer.

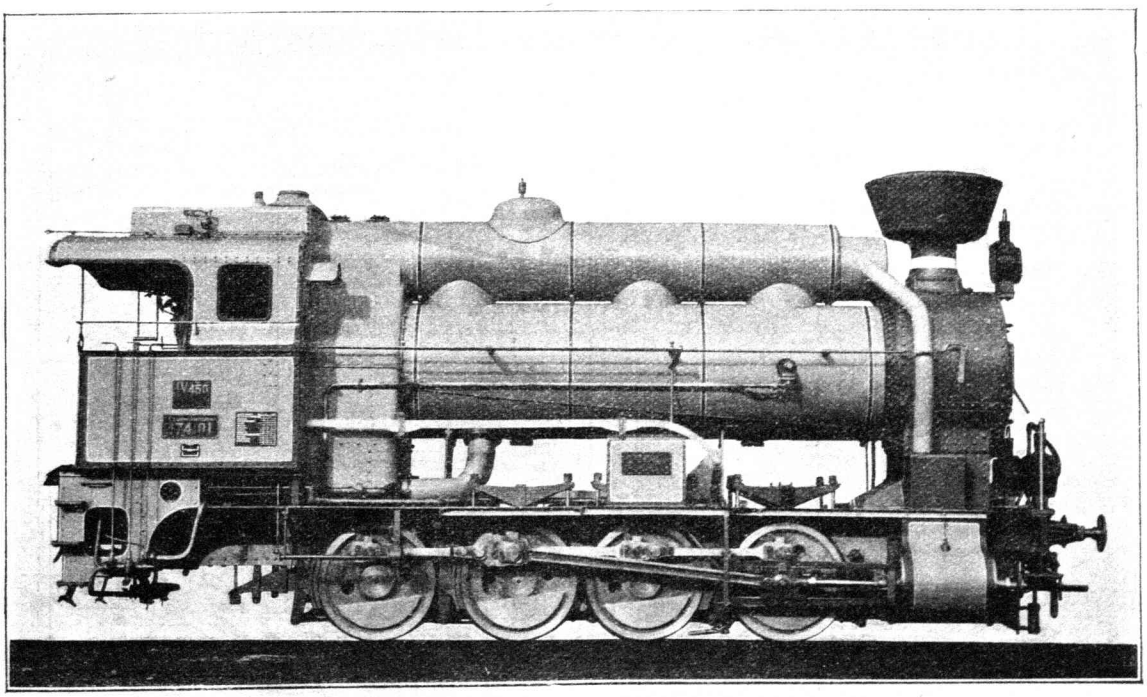


Abb. 21. $^4/_4$-gek. Güterzuglokomotive Serie 174 mit Wasserrohrkessel, System Brotan.

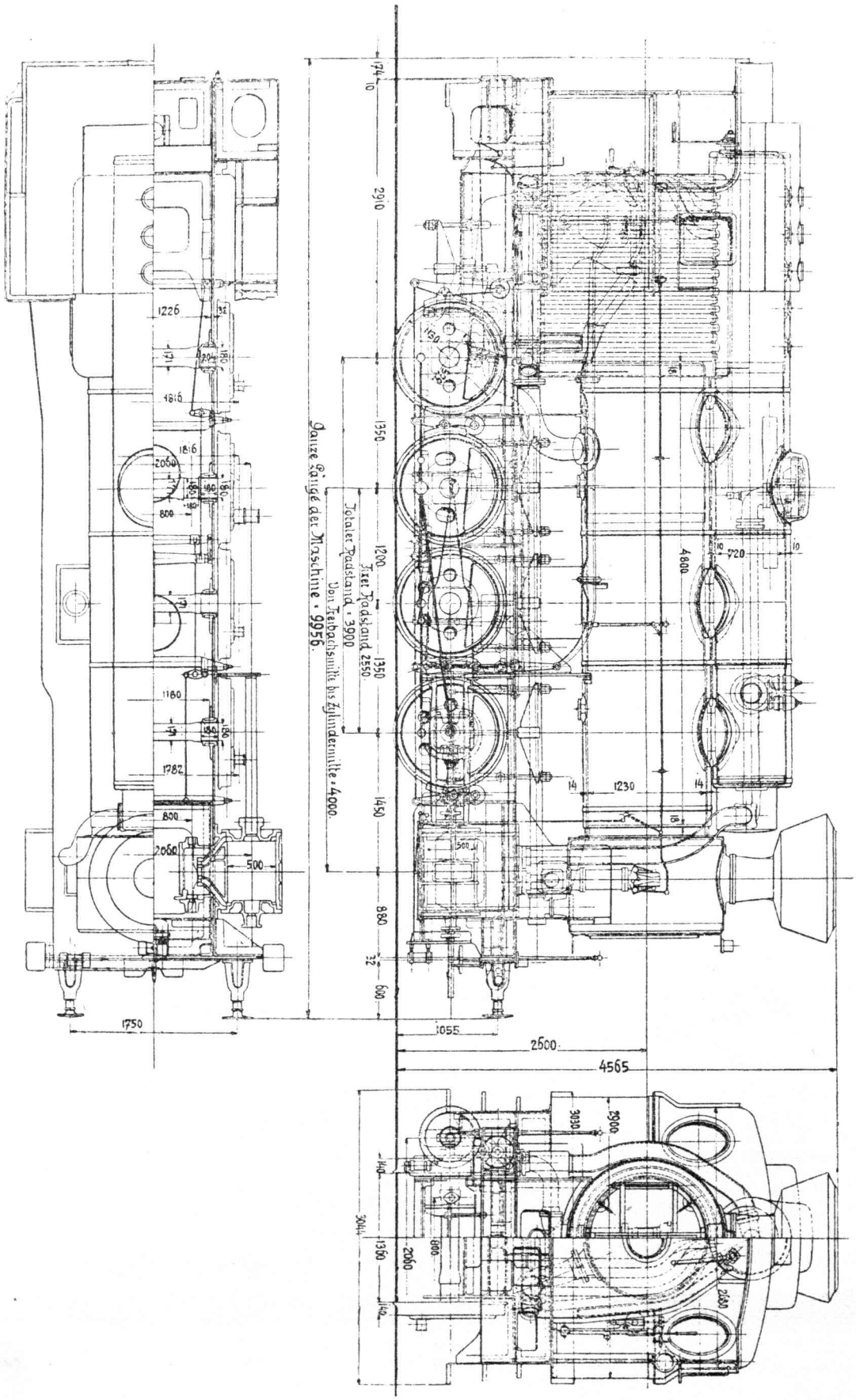


Abb. 22. $\frac{1}{4}$-gek. Güterzuglokomotive Serie 174 mit Wasserrohrkessel, System Brotan.

Die Hauptdimensionen der Bauart mit normalem und mit Brotan-Kessel sind die folgenden:

	Serie 73 Mit normalem Kessel	Serie 174 Mit Brotan-Kessel
Rostfläche	2·25 m²	2·48 m²
Siederohre, Anzahl	209 Stück	219 Stück
„ Durchmesser	51 mm	51 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	11·2 m²	11·6 m²
„ „ Rohre	170·8 „	168 1 „
„ total	182·0 „	179·7 „
Dampfspannung	11 Atm.	11 Atm.
Treibraddurchm. bei 50 mm Radreifenstärke	1100 mm	1100 mm
Zylinderdurchmesser	500 „	500 „
Kolbenhub	570 „	570 „
Gewicht, leer	47·5 t	50·5 t
„ im Dienst: I. Achse	13·7 t	13·8 t
II. „	13·7 „	13·9 „
III. „	14·0 „	13·9 „
IV. „	13·7 „	13·9 „
	55·1 t	55·5 t

Diese Lokomotivtype, welche schon aus dem Jahre 1885 stammt, ist in ihrer neuen Form in Abb. 21 und 22 dargestellt und ist daraus die gesamte Anordnung deutlich zu erkennen.

Die guten Erfolge, welche die k. k. österreichischen Staatsbahnen mit dem Brotan-Kessel erreichten, haben auch verschiedene ausländische Bahnverwaltungen veranlasst, damit Versuche anzustellen, so dass heute bereits 15 Lokomotiven im Betriebe und weitere 19 Stück im Bau sind, die sich in nachstehender Zahl auf die einzelnen Bahnen verteilen:

Lokomotiven mit Brotan-Kesseln.

Im Betriebe:

3 Stück $^3/_8$-gek. Güterz.-Lok. bei den k. k. österr. Staatsbahnen
6 „ $^2/_4$-gek. Schnellz.- „ „ „ „ „ „ „
1 „ $^4/_4$-gek. Güterz.- „ „ „ „ „ „ „
2 „ $^4/_4$-gek. „ „ „ „ preussischen „
1 „ $^3/_3$-gek. Tender- „ „ „ deutsch-österreichischen Mannesmannröhren-Werken, Werk Rath
1 „ $^2/_4$-gek. Schnellz.-Lok. bei den ungar. Staatsbahnen
1 „ $^2/_2$-gek. Tender- „ „ D. Oe. M. W., Werk Bous

15 Stück

Im Bau:

2 Stück $^4/_4$-gek. Güterz.-Lok. für die Moskau-Kasaner Bahn bei der Kolomnaer Masch.-Fabr., Kolomna
1 „ $^4/_4$-gek. Güterz.-Lok. für die Gotthardbahn bei der Schweizer Lokomotivfabrik, Winterthur
2 „ $^3/_4$-gek. Personenz.-Lok. für die Cie. du Midi de la France bei der Elsässischen Maschinenbau-Ges., Grafenstaden
2 „ $^3/_5$-gek. Schnellz.-Lok. für die Schweizer Bundesbahnen bei der Schweizer Lok.-Fabr., Winterthur
2 „ $^3/_3$-gek. Güterz.-Lok. f. d. Kaschau-Oderberger Bahn bei der Masch.-Fabr. der ung. Staats-Eisenwerke
2 „ $^2/_4$-gek. Schnellz.-Lok. für die P. L. M. Eisenbahn-Ges. bei der Elsässischen Maschinenbau-Ges. in Grafenstaden
2 „ $^2/_2$-gek. Tender-Heissdampf-Lok. für die ungarischen Staatsbahnen, Bahnwerkstätte Budapest
1 „ $^2/_2$-gek. Tender-Lok. für ein englisches Werk
2 Stück $^4/_4$-gek. Güterz.-Lok. für die südöstlichen Bahnen Russlands bei den Briansker Eisenwerken
1 „ $^4/_4$-gek. Güterz.-Lok. für die k. k. österreichischen Staatsbahnen bei d. Lok.-Fabr.-Akt.-Ges. Floridsdf.
2 „ $^3/_3$-gek. Güterz.-Lok. der belgischen Staatsbahn bei der Société Anonyme «Energie» in Marcinelle

19 Stück

Wenngleich die Erfahrungen hinsichtlich dieses Kesselsystems noch nicht auf eine lange Reihe von Jahren zurückgreifen, daher noch verhältnismässig wenig Vergleichsmateriale gegenüber dem gewöhnlichen Lokomotivkessel vorliegt, so bleibt es unter allen Umständen eine Errungenschaft dieses Systems, dass es die Möglichkeit bietet, sich von der Verwendung der immer kostspieliger werdenden kupfernen Feuerbüchsen mit ihrer grossen Anzahl von Stehbolzen, Verankerungen und Nietungen frei zu machen und dafür einen Wasserrohrkessel zu gewinnen, der eine relativ grosse direkte Heizfläche bietet und durch die Anwendung dünnwandiger, leicht zu reinigender Rohre eine sehr gute Wärmeübertragung bewirkt.

Selbst bei den Umbauten hat sich in der Mehrzahl der Fälle die Heizfläche ohne Gewichtsvermehrung erhöhen lassen, umsomehr wird dies bei Neubauten erreichbar sein, was bei dem fortschreitenden Bedürfnisse nach Erhöhung der Leistungen einerseits, der Beschränkung bezüglich des Raddruckes andererseits von ganz wesentlicher Bedeutung ist. Es muss daher nur begrüsst werden, dass ein österreichischer Ingenieur es unternommen hat, der gewöhnlichen Konstruktion der Lokomotivfeuerbüchsen, welche mit Zunahme der Dimensionen und Dampfspannungen in der Erhaltung immer schwieriger und kostspieliger werden, eine neue Richtung zu geben, wobei der Schöpfer des neuen Kesselsystems durch die Beibringung der hiezu geeigneten Materialien seitens der Mannesmannröhren-Werke beste Unterstützung fand.

In Fachkreisen wird es auch besonders gewürdigt werden, dass die k. k. österreichischen Staatsbahnen diesem neuen System in erster Reihe Eingang verschafften und Gelegenheit boten, reiches Erfahrungsmaterial zu sammeln. Wenn nun auch die Ueberhitzung für dieses Kesselsystem im weiteren Umfange angewendet wird, so dürfte damit ein weiterer Fortschritt gesichert werden, der speziell bei der Neigung der Wasserrohrkessel, nassen Dampf zu geben, eine nicht unbedeutende Rolle spielen könnte.*)

E. Prossy.

*) Die königlich ungarischen Staatsbahnen führen bereits kleine $^2/_2$-gek. Verbundlokomotiven mit Wasserrohrkesseln, System Brotan, mit Ueberhitzung aus.

Betriebsergebnisse des Dampfmotorwagens der Maschinenfabrik Esslingen.

In unserem Märzheft 1906, Seite 37 brachten wir eine eingehende Beschreibung mit Abbildung dieses in Württenberg schon zahlreich verwendeten Motorwagens, der auch auf der Ausstellung zu Mailand durch seine solide, gediegene Konstruktion die Aufmerksamkeit der weitesten Fachkreise erregte. Die ganze Bauart zeigt die gediegene Ausführung einer erfahrenen Lokomotiv-

fabrik, die nur erprobte und einfache Konstruktionen verwendet. So zeigt der eingebaute Kessel*) reichliche Verdampfungsoberfläche, grossen Dampfraum und Wasserinhalt, die wichtigsten Erfordernisse eines Motorwagenkessels, gegen welche die meisten Motorwagenfabriken, namentlich solche, die keine Erfahrungen im Lokomotivbau hatten, arg verfehlt haben. Mit Benützung einiger seither anderweitig veröffentlichten Ergebnisse**) und der uns in entgegenkommender Weise von der königl. Generaldirektion der württembergischen Staatseisenbahnen überlassenen Unterlagen bringen wir zunächst in Zahlentafel I die Ergebnisse von Probefahrten, in Zahlentafel II die Versuchsfahrten mit Messung des Materialverbrauches und in Zahlentafel III den eingehenden Nachweis der Jahresleistung mit Materialaufwand sowie deren Kosten, die wir in den beiden letzten Spalten neu hinzusetzen, wobei trotz angenommener reichlicher Entlohnung des Zugspersonales (es fährt stets nur 1 Führer und 1 Schaffner) sich die Zugförderung ausserordentlich gering stellt, sogar bedeutend geringer als der beste österreichische Motorwagen. (Siehe «Die Lokomotive» 1907, Seite 32.) Es dürfte sonach dieser Motorwagen in kurzer Zeit eine grosse Verbreitung erlangen.

*) Derselbe ist der Maschinenfabrik Esslingen in allen Industriestaaten patentiert.

**) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1906, Seite 860.

Zahlentafel I.

Ergebnisse von Probefahrten der württembergischen Staatsbahnverwaltung.

	Tag der Probefahrt	Strecke	Länge	Mittlere Steigung	Steigungsarbeit		Gewichte				Fahrzeit	Mittlere Geschwindigkeit
							Motorwagen	1. Anhänger	2. Anhänger	Gesamtgewicht		
			km		mkg/t	mkg/km	t	t	t	t	Min	km/St
	1905											
1	19. 12.	Esslingen-Plochingen	9·31	1 : 562	16.556	43.000	24·3	—	—	24·3	11·5	48·6
2	19. 12.	Plochingen-Göppingen	18·86	1 : 302	62.540	80.500	24·3	—	—	24·3	24	47·2
3	19. 12.	Göppingen-Geislingen	19·21	1 : 127	152.735	193.000	24·3	—	—	24·3	32	36·1
4	20. 12.	Esslingen-Plochingen	9·31	1 : 562	16.556	102.000	24·3	20·5	12·9	57·7	13·5	41·5
5	20. 12.	Plochingen-Göppingen	18·86	1 : 302	62.540	192.000	24·3	20·5	12·9	57·7	29	39
6	20. 12.	Göppingen-Geislingen	19·21	1 : 127	152.735	458.000	24·3	20·5	12·9	57·7	47	24·6
7	20. 12.	Geislingen-Amstetten	5·72	1 : 44·5	113.025	670.000	21·0	12·9	—	33·9	14	24·4

Zahlentafel II.

Versuchsfahrten Ulm-Aalen und zurück, ausgeführt von der königl. württembergischen Eisenbahnverwaltung am 31. März 1906.

	Fahrzeit ohne die Aufenthalte	Länge der Strecke	Mittlere Fahrgeschwindigkeit	Mittlere Zugkraft	Mittlere indizierte Leistung	Speisewasserverbrauch				Kohlenverbrauch					Dampfverbrauch für 1 PSi	Verdampfungsziffer
						l	l/km	l/tkm	auf 1 m Heizfläche l/St	im ganzen (einschl. Anheizen) kg	für die Fahrt allein kg	kg/km	kg/tkm	für 1 PSi kg/St	kg/St	
	Min	km	km/St	kg	PSi											
Ulm-Gingen	42·7	38·72	54·4	414·8	83·5	604	15·6	0·292	24·5	—	—	—	—	—	10·15	—
Gingen-Aalen	39·2	33·7	51·6	353·7	67·5	636	18·9	0·353	28·1	—	—	—	—	—	14·4	—
Ulm-Aalen	81·9	72·42	53·0	384·8	75·5	1240	17·2	0·321	26·2	242	197	2·72	0·051	1·91	12·05	6·3
Aalen-Gingen	44·6	33·7	45·3	410·0	85·0	691	20·5	0·384	26·8	—	—	—	—	—	10·95	—
Gingen-Ulm	41·5	38·72	56·0	467·6	97·0	780	20·15	0·378	32·4	—	—	—	—	—	11·6	—
Aalen-Ulm	86·1	72·42	50·6	434·9	81·5	1471	20·35	0·380	29·6	220	190	2·62	0·049	1·62	12·6	7·75
Ulm-Aalen-Ulm	168·0	144·84	**51·8**	410·5	79·0	2711	18·7	0·351	28·0	462	387	2·67	0·050	**1·75**	**12·3**	**7·0**

Zahlentafel III.

Leistungen, Materialverbrauch und Betriebskosten der neueren Dampfwagen im Rechnungsjahr 1905/06.

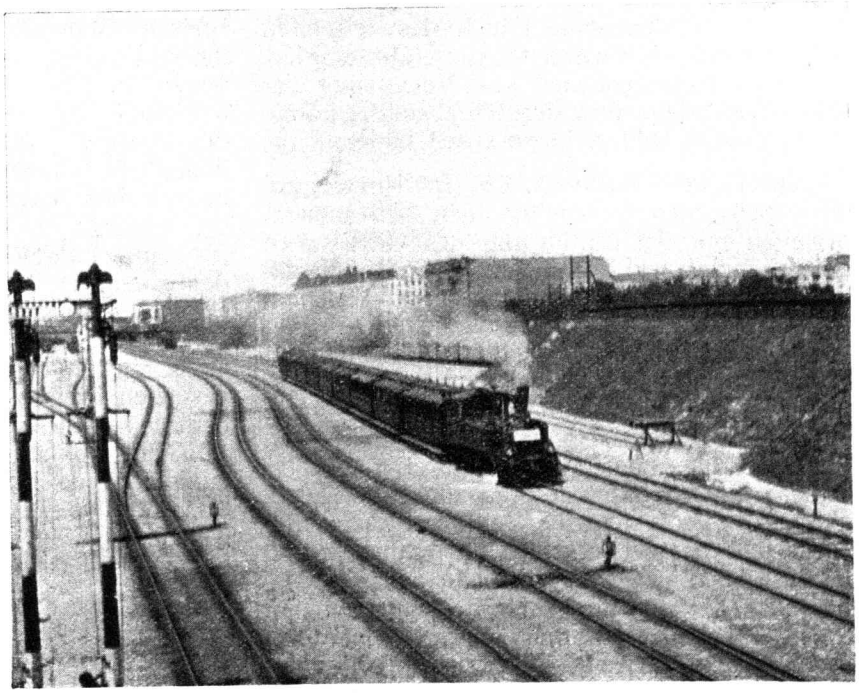
Bezeichnung des Fahrzeuges	Leergewicht	Dienstgewicht	Zahl der Sitzplätze	Zahl der Stehplätze	Leistungen in Nutzkilometer pro Betriebstag	Von 100 Nutzkilometern sind zurückgelegt worden mit				Verbrauch auf 1 km an		Aufwand auf 1 km für		Gesamtaufwand auf 1 km für Materialien	Aufwand auf 1 km für gew. Unterhaltungskosten	Gesamtaufwand auf 1 km für Materialien und gewöhnliche Unterhaltungskosten	Lohn für 1 Zugkm, auf K. 2.— Tagelohn des Führers und K. 5.— Taglohn des Schaffners	**Gesamtkosten für 1 Zugkm**
						0	1	2	3	Heiz-	Schmier-	Heiz-	Schmier-					
						Anhängewagen				Materialien		Materialien						
	Tonnen				Kilometer					kg		Heller						
Dampfwagen m. stehendem Heizröhrenkessel	17·5	24·3	40	4	142	78·7	18·3	2·0	1	2·81	0·007	6·42	0·34	6·76	2·65	9·41	8·45	**17·86**

EISENBAHN-BETRIEB.

Motorwagen auf der Nordbahn. Die Staatsbahnverwaltung hat den Motorwagen System Komarek, der auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn während zweier Fahrordnungsabschnitte in probeweiser Verwendung stand und sich bewährt hat, angekauft. Sie wird diesen Wagen sowie mehrere andere Motorwagen, welche auf verschiedenen vom Staate betriebenen Lokalbahnlinien probeweise im Verkehr verwendet wurden und sich als brauchbar erwiesen haben, der Nordbahn zur Verfügung stellen, wo diese Wagen auf Zweiglinien mit starkem Personenverkehr, wie beispielsweise auf der Lokalbahn Bielitz-Biala, in den Dienst gestellt werden sollen.

Ermittlung der Leistungen der Fahrbetriebsmittel. Die Vorschriften hiefür sind vom preussischen Eisenbahnminister durch einen im E.-V.-Bl. bekannt gegebenen Erlass vom 13. März einer Neufassung und mehrfachen Aenderungen unterzogen, die mit dem 1. d. M. in Kraft traten. Aus diesen Neuerungen ist hervorzuheben, dass den bisher unterschiedenen Zuggattungen (Schnell-, Personen-, gemischten, Güter- und Arbeitszügen) forthin die Eilzüge hinzutreten sowie dass zu den Güterzügen auch die Postsonderzüge und zu den Arbeitszügen auch die Werkstätten-Probezüge sowie Revisions- und Hilfszüge zu rechnen sind. Ferner soll der bisher zum Verschiebedienst gerechnete Dienst der Lokomotiven beim Vorheizen der Personenzüge sowie beim Desinfizieren und Wasserpumpen für die Folge besonders angeschrieben werden. — Die Leistungen der Betriebsmittel auf der Versuchsbahn bei Oranienburg unterliegen den obigen Vorschriften nicht. — Die Zusammenstellung der Wagenleistungen für den ganzen Staatsbahnbereich wird für die Folge nicht mehr allmonatlich durch das Zentral-Wagenabrechnungsbureau, sondern — unbeschadet der dem Ministerium schon im Laufe des Etatsjahres in den Finanzberichten zu machenden Angaben — nach Jahresschluss durch die Geheime Kontrolle A des Ministeriums bewirkt werden. Endlich soll die Veranschlagung der Wagenleistungen zum Etat künftig nicht mehr von der königlichen Eisenbahndirektion in Magdeburg für den ganzen Staatsbahnbereich, sondern, soweit sie nicht schon nach den Ergebnissen des letztverflossenen Etatsjahres erfolgen kann, von jeder Eisenbahndirektion für ihren Bezirk bewirkt werden.

Erfahrungen mit dem elektrischen Betrieb auf Vollbahnen. Auf zwei verschiedenen, kürzlich in London abgehaltenen Eisenbahnfachversamm-



Personenzug auf der Berliner Stadtbahn, Station Halensee.

lungen wurden ganz überraschende Mitteilungen über die Erfahrungen gemacht, die man in London mit dem elektrischen Betrieb auf Vollbahnen gewonnen hat. Auf der einen Versammlung wurde festgestellt, dass der elektrische Betrieb höhere Ausgaben erfordere als der Dampfbetrieb. Alle Gesellschaften, die zum elektrischen Betrieb übergegangen seien, wären sehr erstaunt und betrübt gewesen, als sie die tatsächlichen Ausgaben mit den auf Grund von Berechnungen angenommenen verglichen hätten. Zwar stecke der elektrische Betrieb auf Vollbahnen noch in den Kinderschuhen, doch entwickle er sich von Tag zu Tag mehr, so dass sich auch die Kosten verminderten, und dennoch sei es bis auf den heutigen Tag noch nicht gelungen, sie auf die Höhe der Kosten des Dampfbetriebes herabzudrücken. Der Grund hiefür ist in der übermässigen Beanspruchung der Schienen, namentlich der Weichen und

Kreuzungen, durch die Betriebsmittel zu suchen. Auf der bekanntlich lange mit Dampflokomotiven betriebenen District Railway hat man infolgedessen gegenwärtig schon gehärtete Stahlschienen verlegt, um diesen Uebelständen zu begegnen, gerade dadurch aber wieder höhere Ausgaben gehabt. Aehnlich lautet das in einer anderen Versammlung ausgesprochene Urteil des Vorsitzenden der Metropolitan Company, nach dessen Meinung die Lebensdauer der Schienen beim elektrischen Betrieb ebenfalls viel geringer als beim Dampfbetrieb ist. Die Schienen sind durch die Räder tatsächlich weggeschnitten, so dass viele Gleisstrecken mit Schienen von ausserordentlich hoher Härte verlegt werden mussten, wodurch natürlich die Ausgaben wuchsen. Der elektrische Betrieb sei seinerzeit unter dem Druck des reisenden Publikums und von Kapitalisten eingeführt worden. Ueber Unterhaltungskosten und Verzinsung der elektrischen Anlage und der Betriebsmittel könne man sich noch kein sicheres Urteil bilden.

Elektrischer Bahnbetrieb in Norwegen. Wie in Schweden, beschäftigt man sich auch in Norwegen mit der Einführung des elektrischen Betriebes. Solcher ist auf der Bahn Kristiania-Drammen in Aussicht genommen, zu welchem Zweck das Ministerium der öffentlichen Arbeiten die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin mit Ausarbeitung von Plänen zum Umbau dieser Bahn für elektrischen Betrieb beauftragt hat. Dem Betrieb soll einphasiger Wechselstrom mit Anwendung der Patente des Dr. Winter-Eichberg für Einphasenmotoren zugrunde liegen, ein System, nach dem die Berliner Elektrizitäts-Gesellschaft bereits verschiedene Bahnen baute, so die Hamburger Vorortbahn Blankenese-Ohlsdorf (27 km) und die Borinagebahn in Belgien (21 km); im Bau begriffen ist nach diesem System auch eine Bahn zwischen London und Brighton. Für den elektrischen Betrieb der Drammenbahn soll der nötige Strom von einer der im südlichen Norwegen vorhandenen elektrischen Zentralen bezogen werden. Die Pläne der Berliner Elektrizitäts-Gesellschaft dürften im Frühjahr vorliegen.

Die Betriebsergebnisse des ungarischen Motorwagenverkehrs. Ueber diese hielt unlängst der leitende Oberingenieur der vereinigten Arader und Csanáder Lokalbahnen Andreas Sármezey im ungarischen Ingenieur- und Architektenvereine einen Vortrag, dem wir nachstehendes entnehmen: Vorerst wies der Vortragende nach, dass die ungarischen Eisenbahnen bei dem Personenverkehr Verlust haben; so z. B. wird dieser bei den ungarischen Staatseisenbahnen auf jährlich K 10,000.000·—, bei den vereinigten Arader und Csanáder Lokalbahnen aber bis 1903 auf jährlich K 180.000·— berechnet. Nach Feststellung dieser Tatsache ging sodann Redner auf die Ergebnisse über, welche während der letzten drei Jahre auf den 399 km langen Linien der vereinigten Arader und Csanáder Lokalbahnen erzielt wurden. Die Billigkeit des Motorwagenverkehrs ermöglichte öftere Fahrten zu billigeren Preisen. Gegenüber den 14 Zügen, welche nach der Fahrordnung im Jahre 1902 täglich verkehrten, waren im Jahre 1906 schon 70 Züge, darunter 6 Eilzüge, täglich eingeleitet. Nach Einführung des Motorwagenverkehrs konnten die Fahrpreise bedeutend billiger gestaltet werden, als jene der ungarischen Staatseisenbahnen; so z. B. beträgt bei letzteren in der III. Wagenklasse der Preis für eine Fahrt von 50 km Weg K 1.50 bei den vereinigten Arader und Csanáder Lokalbahnen aber K —·80. Bei 120 km stehen K 4·— und K 1·50, bei 170 km K 5·50 und K 2·— einander gegenüber. Bei diesen so tief herabgesetzten Preisen steigerte sich die Anzahl der beförderten Reisenden des Jahres 1902 mit 1,053.092 im Jahre 1906 auf 2,238.744 und die entsprechende Einnahme von K 850.188·— auf K 1,300.000·—. Statt des erwähnten, in den früheren Jahren K 180.000·— betragenden Einnahmeausfalls finden wir im Jahre 1905 bereits einen Ueberschuss von K 24.000·— und für 1907, in welchem Jahre die Wirkungen des Motorwagenverkehrs in vollem Masse sich entfalten und äussern werden, ist ein Ueberschuss von K 300.000·— in Anschlag gebracht. Zum Schlusse kam der Vortragende zu der Folgerung, dass sowohl vom betriebstechnischen als auch vom wirtschaftlichen und sozialen Standpunkte aus die Frage der Reform des Personenverkehrs der Lokalbahnen unverzüglich zu lösen und der Motorwagenverkehr unbedingt einzuführen sei, wodurch dem Staatshaushalte und den Beteiligten Millionen erspart bleiben.

Die 8000. Henschelsche Lokomotive wurde am 23. März in der Lokomotivfabrik von Henschel & Sohn in Cassel fertiggestellt und mit Girlanden reich geschmückt zum Versand gebracht. Es ist dies eine $^4/_5$-gek. Güterzuglokomotive mit Tender für die italienischen Staatsbahnen, von welcher Bauart die Firma 110 Stück in Auftrag hat. Das Gewicht der Lokomotive beträgt 59 t, das des Tenders 14·3 t. Im betriebsfähigen Zustande wiegt die Lokomotive 66 t, der Tender 31·3 t. Am 31. Jänner 1899 wurde die 5000., am 15. September 1902 die 6000. und am 10. Februar 1905 die 7000. Lokomotive abgeliefert. Wenn man berücksichtigt, dass in den letzten Jahren die Lokomotiven fast doppelt so schwer und gross und

deren Konstruktionen viel verwickelter geworden sind, als in früherer Zeit, so zeugt die Fertigstellung von 1000 Lokomotiven innerhalb eines Zeitraumes von zwei Jahren von der ausserordentlich grossen Leistungsfähigkeit des Werkes. Von einer besonderen Feier anlässlich der Ablieferung der 8000. Lokomotive hat die Firma Abstand genommen. Sie hat aber von neuem ihre Fürsorge für die Arbeiterschaft dadurch betätigt, dass sie, wie die Anschläge in der Fabrik besagen, folgende Stiftungen und Zuwendungen gemacht hat: Bei der Invaliden-, Witwen- und Waisenkasse für die Arbeiterschaft ist eine Steigerung der Pensionssätze eingeführt worden. Die Werkmeister, Werkstatts-Bureaubeamten, Magazinbeamten und Arbeiter erhalten von jetzt ab nach 25jähriger ununterbrochener Tätigkeit bei der Firma Geldgeschenke. Denjenigen mit mehr als 25 Dienstjahren wird das Geschenk noch nachträglich ausgehändigt. Es sind dies 147 Arbeiter und 29 Werkmeister und Beamte. Ferner erhalten alle Arbeiter Gratifikationen, deren Höhe sich nach der Zeit ihrer Tätigkeit bei der Firma richtet, bis etwa zum Betrage einer 14tägigen Löhnung.

Baldwins 30.000. Lokomotive. Im Februar d. J. feierten die Baldwinwerke in Philadelphia, über deren Werdegang an dieser Stelle bereits wiederholt berichtet wurde, die Vollendung der 30.000. Lokomotive, einer 1V1-gek. Lokomotive der Pittsburg-, Shawsunt- und Northern-Eisenbahn. Es ist die stärkste, bis jetzt gebaute Zwillingslokomotive, in ähnlicher Ausführung wie die Decapod-Type der Achison-Topeka- und Santa fé-Eisenbahn. Der Kessel mit 11¼ Atm. Spannung enthält in der Rauchkammer einen Dampftrockner. Wir hoffen noch eingehend darüber berichten zu können und geben vorläufig nachstehende

Hauptdimensionen:

Zylinderdurchmesser	711 mm
Kolbenhub	813 „
Treibraddurchmesser	1448 „
Heizfläche	446 m²
Rostfläche	5·4 „
Dienstgewicht	130·5 t

Die Entwicklung der amerikanischen Eisenbahnen im letzten Jahrzehnt.

	1895	1906
Länge des Einzelgeleises (in Meilen)	189.667	218.101
Lokomotiven	36.699	48.350
Personenwagen	33.112	40.713
Güterwagen	1,196.119	1,731.409
Gefahrene Personenmeilen	12.188,446.271	23.800,149.436
Gefahrene Tonnenmeilen	85.227,515.891	186.463,199.510

Es geht aus dieser Zusammenstellung hervor, dass der Verkehr der Bahnen sich in diesem Jahrzehnt um mehr als 110% erweiterte, dass aber Lokomotiven und Wagen sich um noch nicht 33% vermehrten, während die Länge des Geleises sogar nur um 20% zunahm.

Oesterreichische Waggonlieferungen nach Bulgarien. Der Ministerrat hat die Vergebung der Lieferung von 370 Güterwaggons im Werte von 1,984.000 Francs an die vereinigten österreichischen Waggonfabriken bestätigt.

Was die Eisenbahnen verbrauchen. Die preussischen Staatsbahnen haben ausgeschrieben eine Lieferung von 13.965 Stück Pufferkreuzen, 65.995 Stück Pufferstangen, 7755 Stück Puffertellern, 106.720 Stück Schraubenkuppelungen, 54.690 Stück Kuppelungsspindeln, 16.955 Stück Zughaken, 8745 Stück Zugstangenmuffen und 2420 Stück Bremsspindeln für die Eisenbahndirektionsbezirke Köln, Elberfeld, Essen, Frankfurt a. M., St. Johann-Saarbrücken und Mainz.

Die Investitionen der Nordbahn. Für die Jahre 1906 und 1907 ist bekanntlich ein Investitionskredit von K 15,000.000·— behufs Verwendung auf dem Nordbahnnetze gesetzlich bewilligt worden. Auf Rechnung dieses Kredites wurden bereits im Frühjahr 1906 bestellt: 16 seither schon abgelieferte Güterzuglokomotiven mit einem Aufwande von K 1,370.000·—, 6 gleichfalls im Frühjahr 1906 bestellte Schnellzuglokomotiven, die demnächst zur Ablieferung kommen werden, mit einem Aufwande von K 676.000·—, im Januar bestellte 22 Lokomotiven, die noch in diesem Jahre geliefert werden sollen, mit einem Aufwande von K 2,156.000·— und 600 Güterwagen mit einem Aufwande von K 2,700.000·—.

Die Fahrbetriebsmittel der ungarischen Staatsbahnen. Den Stand der Fahrbetriebsmittel und deren Anschaffungskosten veranschaulicht folgende Uebersicht:

Länge der ungarischen Staatsbahnen im Jahre 1905 15.027 km	Ende 1905		Ende 1904		Ende 1896	
	Anzahl	Kosten K	Anzahl	Kosten K	Anzahl	Kosten K
Lokomotiven	2.638 / 1.939	163,487.088	2.619 / 1.913	162,260.603	2.027 / 1.483	123,695.170
Tender	7.691	101,727.310	7.625	100,757.793	6.173	72,238.011
Personen-, Post-, Gepäck- und Kondukteurwagen	59.278	213,061.074	59.219	212,777.092	40.497	151,577.145
Güterwagen	132	746.564	132	746.564	127	711.423
Schneepflüge	2	147.000	2	147.000	2	147.000
Schneemaschinen						

Die finnländischen Staatsbahnen im Jahre 1905 hatten eine Länge von 3046 km, das angelegte Kapital verzinste sich mit 1·04 %. Das rollende Material bestand Ende 1905 aus 445 Lokomotiven, 944 Personenwagen und 11.665 Güterwagen.

Fahrmaterialanschaffungen der französischen Westbahn. Von der Westbahn-Gesellschaft, deren Mangel an Fahrmaterial am meisten zu Klagen Anlass gab, werden Angaben über Neuanschaffungen gemacht, wobei von Interesse ist, dass auch das Ausland erheblich zu Lieferungen herangezogen wird. Danach sind von Oktober 1906 bis Oktober d. J. Wagen geliefert oder zu liefern: französische 1021, ausländische 565 aus älteren Bestellungen und 435 aus jüngst vom Minister gebilligten Bestellungen, zusammen 2021; weitere Bestellungen für Lieferung von Oktober d. J. bis Juni 1908: 785 französische Wagen, darunter 100 von 40 t. Maschinen, von der Gattung 2700, der mächtigsten, geliefert oder zu liefern von Oktober 1906 bis 1907: 26 von französischen Fabriken, 30 von ausländischen; ferner 1908 zu liefern: 20 von französischen Fabriken. Das Netz der Westbahn umfasst 5758 km.

Kleine Nachrichten von den italienischen Eisenbahnen. Im Monat Februar wurden 65 neue Lokomotiven auf den italienischen Staatsbahnen eingestellt. Die Leistungsfähigkeit der Eisenbahn-Reparaturwerkstätten genügt längst nicht dem Bedürfnis, und die Privatwerke können keine Ausbesserungsarbeiten übernehmen, da sie mit Aufträgen für neues Material überhäuft sind. Die Ablieferung des neuen Rollmaterials erfolgt mit grossen Verspätungen, und der Mangel an Wagen und Lokomotiven hält unverändert an. — An einem Wettbewerb um die Lieferung von 150 grossen Personenwagen dritter Klasse mit Dampfheizung und elektrischer Beleuchtung für die italienischen Staatsbahnen beteiligten sich ungefähr fünfzig europäische und amerikanische Werke. Die Lieferung von 60 Wagen wurde einer Mailänder Fabrik, die von 90 Wagen einem Werke in Riga übertragen. Unseres Wissens ist dies der erste grössere Auftrag auf Rollmaterial, der von Italien nach Russland gegeben wird. — Die Generaldirektion der Staatsbahnen verhandelt mit der Firma Ganz & Co. in Budapest, die die Einrichtung für den elektrischen Betrieb auf der Veltlinbahn Lecco-Colico-Sondrio und Colico-Chiavenna ausgeführt hat, darüber, auch die Zufahrtstrecke Mailand-Lecco für den elektrischen Betrieb einzurichten. Ferner verhandelt die Generaldirektion mit der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn wegen Umwandlung der Strecke Bardonecchia-Modane für den elektrischen Betrieb. Der Westinghouse-Gesellschaft ist bereits der Auftrag auf Lieferung und Ausführung der elektrischen Anlagen auf der Linie Ponte Decimo-Busalla gegeben worden.

Die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Staatsbahnen. Die Eisenbahnbaudirektion unternimmt seit längerer Zeit Studien für die etwaige Einführung des elektrischen Betriebes auf den Alpenbahnen. Da dieses Jahr ein grösserer Kredit für diese Arbeiten bewilligt wurde, war es möglich, mehrere Partien von Ingenieuren behufs Aufnahme der für den Staatsbahnbetrieb erforderlichen Wasserkräfte zu entsenden. Für die Arlbergstrecke Innsbruck-Bregenz hat sich die Staatsverwaltung, dem Vernehmen nach, bereits zwei mächtige Wasserkräfte, die Oetztaler Ache und eine Innkraft bei Landeck, gesichert, von denen voraussichtlich die erstere gewählt werden dürfte. Ausserdem wird noch eine Zusatzkraft in Vorarlberg geprüft. Für den Betrieb der neuen Alpenbahnen nahm die Staatsbahnverwaltung schon seit geraumer Zeit die für diesen Zweck besonders geeignete Isonzokraft zwischen Flitsch und Karfreit in Beschlag. Für den nördlichen Teil der Alpenbahnen und die sich daran anschliessenden älteren Staatsbahnlinien benötigt die Baudirektion eine grosse, noch freie Save-Wasserkraft in der Nähe von Veldes, um deren Konzessionierung sie bereits eingeschritten ist. Auch im nördlichen Teile der Alpen werden über verschiedene Wasserkräfte Erhebungen gepflogen.

Fahrbetriebsmittelbestellungen der Staatsbahnverwaltung. Im Staatsvoranschlage für das Jahr 1907 ist zum Zwecke ausserordentlicher Aufwendungen für Ergänzungsarbeiten und Anschaffungen der Betrag von *K* 5,300.000 vorgesehen. Ueberdies ist im Finanzgesetz für Vermehrung und Ergänzung des Fahrparkes der Betrag von *K* 31,500.000 eingestellt; es erscheint daher im ganzen für Betriebsmittel die Summe von *K* 36,800.000 zur Verfügung gestellt. Von dieser Summe ist der Betrag von *K* 800.000 für die Ausrüstung des vorhandenen Fahrparkes mit selbsttätigen Vakuum-Schnellbremsen bestimmt, so dass für die eigentliche Beschaffung von Fahrbetriebsmitteln *K* 36,000.000 verfügbar bleiben. Auf Grund dieser verfügbaren Summe sind von der Staatsbahnverwaltung bereits bestellt worden: 118 Lokomotiven, 89 Tender, 187 Personenwagen, 88 Dienstwagen und 4120 Güterwagen, von denen der grössere Teil schon abgeliefert wurde. Der Aufwand für die in Bestellung gebrachten Lokomotiven und Tender beziffert sich auf rund *K* 11,400.000. Für die Bestellung der Wagen in den Jahren 1906 und 1907 ist ein Aufwand von rund *K* 24,250.000 erwachsen, so dass von dem verfügbaren Gesamtbetrage von *K* 36,800.000 insgesamt

---

Wegen Raummangel entfällt diesmal die Fortsetzung der „Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung".

K 35.650.000 für Bestellungen verwendet erscheinen. Es ist sonach die für Anschaffung von Fahrbetriebsmitteln bestimmte Summe bis auf den Restbetrag von *K* 350.000 bereits durch erfolgte Bestellungen verbraucht worden.

Ein Herzog als Lokomotivführer. In der Madrider Gesellschaft erregt es grosse Verwunderung, dass sich ein Mitglied des höchsten spanischen Adels, der junge Herzog von Saragossa, der Arbeit zugewendet hat. Er ist Lokomotivführer geworden, nachdem er eine Zeitlang als Heizer gedient hatte. Zweimal in der Woche führt er den direkten Zug von Madrid nach San Sebastian und ist in seiner Kleidung und mit seinem russigen Gesicht nicht von anderen Maschinenführern zu unterscheiden. Der Anlass zu dieser merkwürdigen Wahl eines Berufes war eine Wette, die der junge Herzog einging, als er mit Freunden ein Motorwagenrennen unternahm. Nachdem er Vorstudien gemacht hatte, erlaubte man ihm, in Begleitung eines Zugführers einen Eisenbahnzug eine kurze Strecke entlang zu führen. Er fand daran ein so grosses Interesse, dass er seine Zeit als Heizer diente und nach gut bestandener Prüfung sich als Lokomotivführer anstellen liess.

Vermehrung des rollenden Materials der schwedischen Staatsbahnen. Die Staatseisenbahnverwaltung beantragt in einem Bericht an die Regierung die Einbringung einer Vorlage beim nächsten Reichstag wegen Bewilligung von 6 Millionen Kronen. Hiefür soll rollendes Material aus einheimischen Werkstätten beschafft werden, nämlich 30 Lokomotiven, 60 Personenwagen und 700 Güterwagen. Wie sehr sich der Verkehr in diesem Jahre gehoben hat, zeigt der Umstand, dass die Personen- und Postbeförderung auf den Staatsbahnen bis Ende September 1·1 Millionen Kronen und die Güterbeförderung 2·7 Millionen Kronen mehr als im vorhergehenden Jahre ergaben.

LITERATUR.

Aus der Welt der Arbeit. Gesammelte Schriften von Max Maria von Weber. Herausgegeben von Maria von Wildenbruch, geb. von Weber. Grotesche Verlagsbuchhandlung, Berlin.

Das gegen 500 Seiten starke Buch wird wohl bei jedem Verehrer der technischen Errungenschaften der Neuzeit reichen Beifall finden. Ueberall, wo Schriftsteller von Beruf oder Dichter sich an die Wiedergabe von technischen Materien heranwagen, leidet die Darstellung notgedrungen am Mangel der fachlichen Erziehung des Autors. Solche Schriften mögen für diejenigen genügen, welche dem Ingenieursberufe völlig ferne stehen; für den gebildeten Techniker aber sind sie oft wie naive Kindesworte. Und wenn hinwiederum die Hand, die gewohnt ist, den Zirkel und den Zeichnenstift zu führen, zur Feder greift, so läuft sie Gefahr, den Leser in anderer Weise zu enttäuschen. Denn dieser hoffte, eine ernstanregende Lektüre zu finden und glaubt nun in der Instruktionsstunde zu sitzen.

Beiden Klippen auszuweichen gelingt dem eigenartigen Wesen Max Maria von Webers, dem Sohne des berühmten Komponisten. Als hervorragender Eisenbahnfachmann seiner Zeit ist er mit allem, was technische Arbeit betrifft, innig vertraut, und vielleicht als einziges Erbteil von der Künstlernatur des Vaters blieb ihm die bewegliche Darstellungsgabe, die das vorliegende Buch zur genussreichen Ausfüllung von Musestunden macht.

«Aus der Welt der Arbeit» ist eine Sammlung von Novelletten aus dem Leben der Eisenbahnbediensteten, Erzählungen eigener Erlebnisse, unter welchen besonders jene allgemeines Interesse beanspruchen können, die Webers Begegnungen mit den grossen Begründern der Ingenieurskunst auf englischem Boden zum Gegenstande haben, dann aus historischen Aufsätzen und kritischen Essays.

Die historischen Aufsätze bilden wohl den wertvollsten Teil des Buches. War es doch, wie eine biographische Skizze am Eingange des Buches uns belehrt, Webers leider nicht zur Ausführung gelangter Plan gewesen, eine Geschichte der Verkehrswege aller Zeiten zu schreiben. Manches aus diesem Buche hätte darin Platz finden müssen, wenn auch gesagt werden muss, dass Webers anmutige Schilderungsweise die bedeutsamen Ereignisse der Verkehrstechnik in einer romantischeren Verklärung erscheinen lässt, als einer sachlich präzisen Geschichtschreibung zuträglich ist. Umso anregender aber wirken die hier enthaltenen Bruchstücke.

Seit der Niederschrift des Buches ist ein halbes Jahrhundert vergangen und manches, was darin als neuester Stand der Verkehrstechnik beschrieben ist, wirkt heute ebenfalls als historische Schilderung. Auch darin liegt ein besonderer Reiz des Buches, wenn man sich vergegenwärtigt, dass Weber zu den führenden Geistern des Eisenbahnwesens gehörte. So erzählt er beispielsweise von einer Fahrt mit einer Crampton-Maschine «unheimlich in ihrer Missgestalt», deren «rapide Geschwindigkeit von einer deutschen Meile in 8 Minuten (ca. 56 km St) selbst dem Reisegewöhnten den Sinn benimmt».

Ueber den Stand der Lokomolivfabrikation im Jahre 1860 gibt Weber vergleichenden Aufschluss. Von den 5297 in Deutschland und Oesterreich im Betriebe stehenden Lokomotiven entfielen der Herstellung nach auf Borsig 1680 Stück, Maffei 597, Günther in Wiener-Neustadt 247, Kessler in Esslingen 316, Egestorff 256, Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien 241, Hartmann in Chemnitz 273, die übrigen auf kleinere Erzeugungsorte.

An anderer Stelle rühmt Weber die englischen Vorbilder im Eisenbahnwesen. Besonders findet seine Zustimmung, dass die englischen Personenwagen, im Gegensatze zu jenen am Kontinent, fast ganz aus Holz hergestellt werden, selbst die Radscheiben. Er sieht darin den Vorteil der Vermeidung von unnötigem Geräusch.

Damit wären wir bei Webers kritischen Schriften angelangt. Soweit sie sich mit Verkehrs- und Herstellungsfragen befassen sowie mit der Sicherheit und Schonung der Betriebsmannschaft, sind seine Forderungen seither zum Teile erfüllt, woran seine Schriften wohl grossen Anteil hatten, zum Teile behielten andere Anschauungen die Oberhand. So z. B. war er ein Gegner der Eisenbahnverstaatlichung, und dies trug dazu bei, seinen Lebensabend zu verdunkeln, als Bismarck dieselbe in Deutschland durchsetzte. In hohem Masse aktuell ist aber Webers heisser Wunsch, den Techniker frei von der Bevormundung durch andere Berufsklassen zu sehen und seine Stellung ihnen ebenbürtig zu gestalten. Fillunger.

Jeder neueintretende Jahresabonnent erhält eine Serie Ansichtskarten umsonst.

Denkschrift des Landesausschusses des Königreiches Böhmen über die Förderung des Eisenbahnwesens niederer Ordnung. Prag 1906. In Kommission bei der Buchhandlung A. Rivnac.

Anlässlich der Vollendung des 1000. km der vom Lande garantierten Bahnen niederer Ordnung hat der Landesausschuss des Königreiches Böhmen eine Denkschrift veröffentlicht, die einen ungemein lehrreichen Ueberblick über Finanzierung, Bau, Betriebsmittel und Betrieb sowie die Erträgnisse und den Einfluss der Lokalbahnen auf die Volkswirtschaft des Landes gibt, und glauben wir den Interessen der Fachkreise zu dienen, wenn wir auf diese Denkschrift aufmerksam machen, gleichzeitig den behandelten Stoff in einigen Worten näher berührend.

Bei Schaffung der Lokalbahnen hat sich der Landesausschuss des Königreiches Böhmen der Hauptsache nach für das Garantiesystem entschieden, in speziellen Fällen jedoch auch durch Uebernahme von Stammaktien, bei gleichzeitiger partieller Staatsgarantie, die Entstehung von Lokalbahnen ermöglicht.

Auf Grund dieser Finanzierungsbasis und unter Beitragsleistungen der Interessenten sind vom Jahre 1894 bis 1906 an 1541 km Lokalbahnen fertiggestellt worden, welche ein Anlagekapital von *K* 188.909.350 repräsentieren. Eine weitere Anzahl von Lokalbahnen ist im Bau oder in Vorbereitung.

Zum Unterschiede von den Lokalbahnen anderer Länder hatte man sich in Böhmen, teils in Berücksichtigung der staatlichen Forderungen, teils im Hinblicke auf die mögliche Verwendung der Hauptbahnhofsbetriebsmittel im Güterdienste, für die Normalspur entschieden, jedoch unter Bedachtnahme auf die tunlichsten Vereinfachungen in Bau- und Betriebsanlagen.

Der zulässige Achsdruck ist 14 t, der kleinste Krümmungsradius 180 m (ausnahmsweise 125 m), die maximale Steigung 35 ‰ (ausnahmsweise 50 ‰ Schlakkenwerth-Joachimstal).

Den Betrieb führen zum grössten Teil die k. k. Staatsbahnen, zum kleineren Teile Privatbahnen, an deren Linien die Lokalbahnen anschliessen. Mit Ausnahme der Lokalbahn Tabor-Bechin, welche für elektrischen Betrieb mit Benützung des Stromes von der Stadt Tabor eingerichtet wurde, ist durchwegs Lokomotivbetrieb eingeführt und ist man auf eine Type von leichten Tenderlokomotiven mit 30 t Dienstgewicht übergegangen. Die Personenwagentypen sind analog jenen der Hauptbahnen, doch wurden in letzterer Zeit auch leichte Wagen mit nur 6 t Gewicht eingeführt.

Ein für den Lokalbahnbetrieb sehr beachtenswertes Kapitel der Denkschrift ist der versuchsweisen Verwendung von Motorwagen gewidmet, da man bestrebt ist, den mit der Führung von gemischten Zügen verbundenen Uebelständen abzuhelfen und den Betrieb zu verbilligen.*)

Die Versuche erstreckten sich auf Daimlers Benzin-Motorwagen, den Dampfmotorwagen System Serpollet und den Komarekschen Motorwagen und enthält die Denkschrift sehr interessante Vergleiche über Leistung und Betriebskosten an sich sowie gegenüber dem Lokomotivbetrieb. Diesen Daten schliessen sich auch die Ergebnisse des elektrischen Betriebes auf der Lokalbahn Tabor-Bechin an.

*) Siehe «Die Lokomotive» 1907, Seite 31.

Von hervorragendem Interesse sind die weiteren Daten, welche die Bauausführung, die Kosten für Zentralverwaltung, Bahnerhaltung und Aufsicht, Stations- und Fahrdienst, Zugförderungs- und Erhaltungskosten der Fahrbetriebsmittel sowie die Leistungen, Einnahmen und Ausgaben betreffen und die Steigerungen letzterer Faktoren in den Jahren 1896—1905 zur Darstellung bringen.

Bezeichnend für die Hebung des Verkehres durch Lokalbahnen ist der aus vorerwähnten Daten herausgegriffene Umstand, dass sich die Einnahmen aus dem Personenverkehr im genannten Zeitraume per km von *K* 675.— auf *K* 1046, aus dem Güterverkehr per beförderter Tonne von 115·1 *h* auf 182·2 *h* erhöhte.

Ein spezieller Abschnitt der Denkschrift ist endlich der Anführung der einzelnen Lokalbahnen mit Angaben über Anlagekapital, Längenrichtungs- und Niveauverhältnisse, zeichnerischer Darstellung hervorragender Objekte und Stationsanlagen sowie der Verkehrsbewegung und den finanziellen Ergebnissen gewidmet.

Die eingehende und übersichtliche Behandlung des reichen Stoffes, welchen die mehrgenannte Denkschrift darbietet, kann nicht verfehlen, dass dieselbe auch in weiteren Kreisen die vollste Würdigung findet, besonders in der Jetztzeit, in welcher die Lokalbahnfragen in allen Ländern mehr oder weniger aktuell sind.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII/2, Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

«Stoffreie Dauerbremse» — Firma Oesterreichische Siemens-Schuckertwerke in Wien — Nr. 28349.

«Luftbremse für mit Motorfahrzeugen betriebene Eisenbahnzüge» — Firma Westinghouse Brake Company Limited in London — Nr. 28351.

Rückkauf des 1. Heftes der „Lokomotive“
Mai 1904, wofür wir 50 *h* pro Heft vergüten.

Die Lokomotive
ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

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

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen
für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltung, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Neue Serie Ansichtskarten
in Heliogravüre.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 4. Umschlagseite besonders aufmerksam.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.
Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX. Universitätsstr. 6—8.
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/2, Lerchenfelderstrasse 146.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. **Mai 1907.** **Heft 5.**

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

Die Motorwagen der elektrischen Bahn Wien—Baden. Mit 6 Abb. Seite 81. — Lokomotivführungskurse an der k. k. techn. Hochschule in Wien. Seite 85. — Betriebsergebnisse der $^3/_4$-gek. Dreizylinder-Verbundlokomotive Serie B $^3/_4$ der Schweizerischen Bundesbahnen. Mit 5 Abb. Seite 88. — Ergebnisse der Konkurrenzfahrten mit Motorwagen und leichten Lokomotiven auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn. Seite 93. — Betriebskosten der Dampfmotorwagen. Seite 95. — Eisenbahnbetrieb. Seite 97. — Allgemeines. Seite 97. — Literatur. Seite 98. — Patentliste. Seite 100.

Die Motorwagen der elektrischen Bahn Wien—Baden.

Seit ungefähr zwei Wochen ist nun nach Ueberwindung zahlreicher Hindernisse die neue elektrische Linie von Wien nach Baden dem Verkehre übergeben worden und dürfte es daher

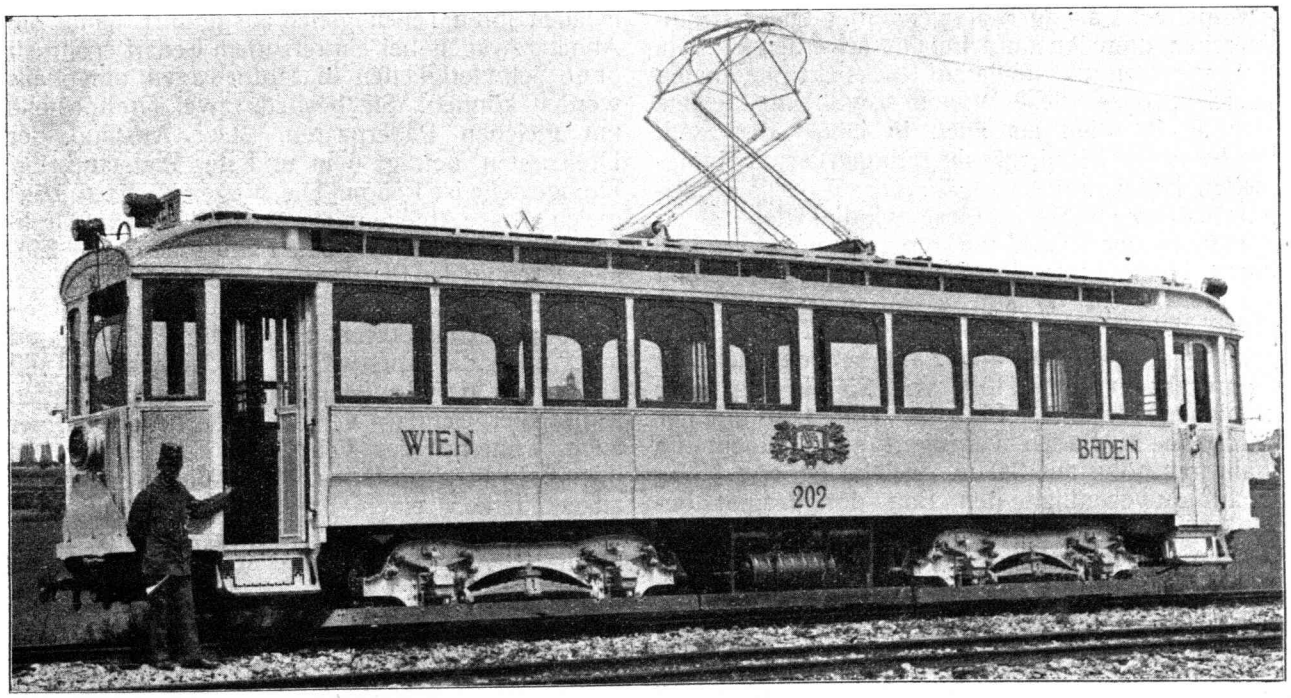


Abb. 1. Motorwagen der elektrischen Bahn Wien—Baden.

an der Zeit sein, auch unseren Lesern einiges über den Wagenpark zu berichten. Von den österreichischen Siemens-Schuckertwerken, welche die elektrische Einrichtung der Fahrbetriebsmittel geliefert haben, wurde uns das wertvolle Material mit bemerkenswertem Entgegenkommen, wofür wir auch an dieser Stelle nochmals bestens danken, zur Verfügung gestellt.

Der Wagenpark der auf elektrischen Betrieb umgebauten Linie Wien—Baden der A.-G. der Wiener Lokalbahnen besteht aus 14 Motorwagen, 12 neuen und 6 alten Anhängewagen, von denen letztere noch aus dem Dampfbetriebe stammen und nur entsprechend abgeändert worden sind. Alle diese Wagen sind vierachsig ausgeführt. Für den Pendelverkehr von Baden nach Traiskirchen wurde ausserdem noch ein zweiachsiger Motorwagen vorgesehen.

Die 27 km lange Hauptstrecke Wien—Baden wird mittels Wechselstrom gespeist. Da aber die Wagen einerseits auf das Geleise der Wiener städtischen Strassenbahnen übergehen, andererseits auch die Geleise der elektrischen Bahn in Baden-Vöslau benützen sollen, mussten die Motorwagen so

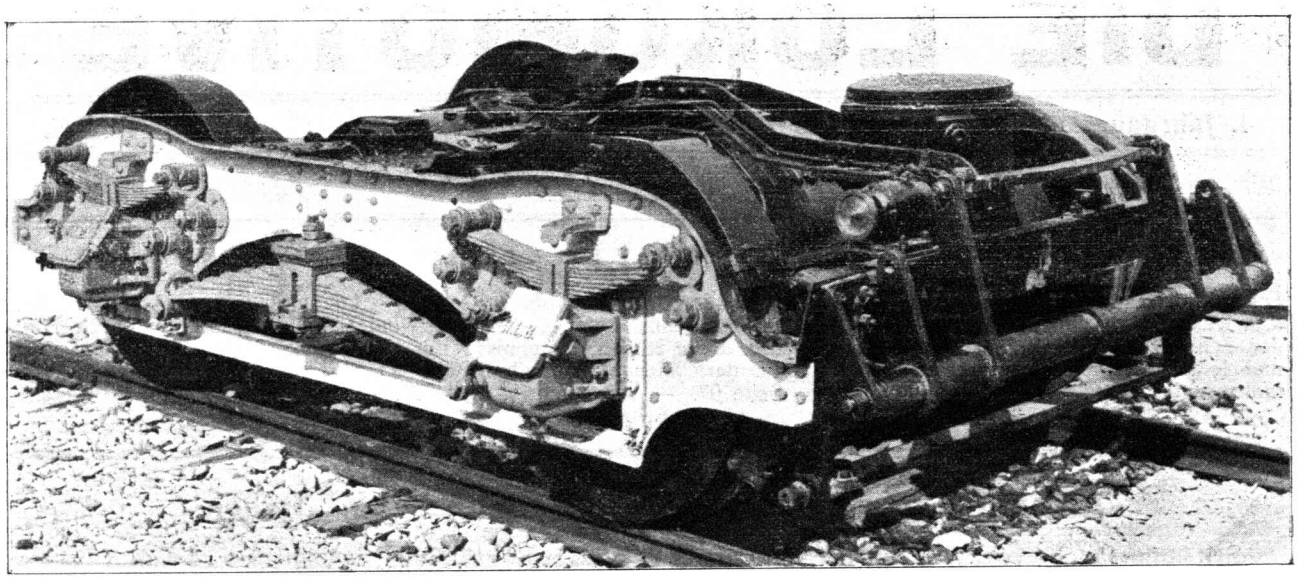
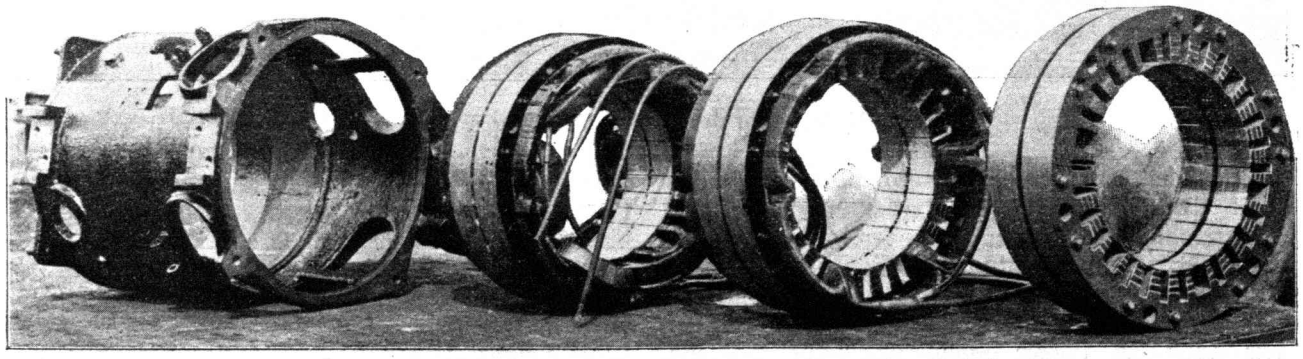


Abb. 2. Drehgestell des Motorwagens.

eingerichtet werden, dass sowohl die Wechselstromstrecke als auch die genannten Gleichstromstrecken ohne Anstand befahren werden können. Des weiteren musste darauf Rücksicht genommen werden, dass diese Wagen sowohl im Gebiete der Stadt Wien als auch in jenem der Stadt Baden mit verhältnismässig geringen Geschwindigkeiten laufen müssen, während auf der Wechselstromstrecke vorläufig Geschwindigkeiten bis zu 50 km in der Stunde vorkommen und für später, nach Herstellung der Sicherungsanlagen, auch solche bis zu 60 km in Aussicht genommen sind. Die genannten Strecken sind mit Oberleitung ausgerüstet, und zwar befindet sich der Fahrdraht in einer Höhe von 5·5 bis 6 m über Schienenoberkante. Bei der Unterfahrung der Südbahn in Baden verringert sich jedoch die Fahrdrahthöhe auf 3·9 m, welche geringe Höhe nicht unwesentlich den Bau der Wagen beeinflusste. Die neuen Motor- und Anhängewagen, deren gefälliges Aeussere Abb. 1 zeigt, sind, abgesehen von der elektrischen Einrichtung, in allen ihren Teilen gleich ausgeführt, damit die Anhängewagen bei eintretendem Bedarf eventuell ohne Schwierigkeiten in Motorwagen umgebaut werden können. Sie besitzen zwei Drehgestelle mit gleichen Räderpaaren. Der Abstand der Drehzapfen beträgt 6 m und der Radstand der Drehgestelle ist 1·85 m. Die Wagen besitzen zwei gleich grosse Abteile mit je 22 Sitzplätzen auf Drehsesseln und zwei verglaste Plattformen. Die Einsteigtüren zu den Plattformen sind als doppelflügelige Türen, die Türen der Stirnwände und der Mittelwand als Schiebetüren hergestellt. Weiter sind auch noch die Brustwände der Plattformen mit kleinen Türen und aufklappbaren Ueberbrückungen samt Schergeländern versehen, die dem Schaffner auch während der Fahrt den Uebergang zu dem Beiwagen gestatten. Die Wagenkasten besitzen ferner einen breitgehaltenen Lüftungsaufbau und nach den Stirnseiten zu eingezogene Dächer. Alle Fenster im Wageninnern sind



4 3 2 1

Abb. 3. Stator (1) mit Feld- (2) und Kompensationswicklungen (3) und Gehäuse (4) des 40 PS-Wechselstromkommutatormotors.

herablassbar angeordnet, desgleichen die Stirnfenster der Plattformen. Die Fenster des Lüftungsaufbaues sind drehbar. Die Fussböden der Plattformen besitzen Holzroste und diejenigen der Innenabteile einen Belag aus Linoleum.

Die Drehgestelle haben ausserhalb der Räder liegende Rahmen aus gepresstem Blech und sind doppelt gefedert. Die Abb. 2 lässt die Anbringung der Tragfedern über jedem Achslager und die grosse Blattfeder zwischen den beiden Achsen erkennen. Auf diese Feder stützt sich der Querbalken, welcher die Auflageplatten für den Wagenkasten trägt. Als Material für die Achsen ist Siemens-Martin-Flusstahl und für die Radreifen Spezialstahl zur Anwendung gekommen. Die Achslager sind ungeteilt aus Gusseisen hergestellt. Ein grosser Deckel, welcher von aussen leicht zu öffnen ist, gestattet die stete Beobachtung der Zapfen und Achslagerschalen im Betriebe. Die Verbindung der beiden Blechrahmen des Drehgestells erfolgt vorne und rückwärts durch je eine Traverse mit U-förmigem Querschnitt und in der Mitte durch je eine kräftige, aus Blech und Winkel genietete Versteifung, welche durch Vermittlung von Federn auch einen Teil des Gewichtes der Motoren trägt, und auch das Lager für den Drehzapfen, der den gesamten Zug der Motoren eines Drehgestelles aufzunehmen und auf die am Untergestell des Wagenkastens montierte zentrale Zugvorrichtung zu übertragen hat, enthält. Jedes Drehgestell ist mit einer vierklötzigen Bremse versehen, welche von beiden Plattformen des Wagens zu bedienen ist. Ausser dieser Handbremse und der elektrischen Bremse, welche durch Kurzschliessen der Motoren wirkt, ist ist auch noch die selbsttätige Vakuumbremse, System Hardy, vorgesehen. Jedes Drehgestell trägt einen Bremszylinder, welcher durch Vermittlung von Uebersetzungshebel auf die Bremsklötze derart wirkt, dass alle Klötze mit gleicher Kraft an die Räder gedrückt werden. Das Vakuum wird durch eine doppeltwirkende Kapselpumpe erzeugt. Dieselbe besitzt zwei gegeneinander um 180° verstellte Exzenterkolben mit pumpenartigem Ansatz, der in einem zweigeteilten Bolzen so geführt ist, dass er neben einer auf und ab gehenden Bewegung auch noch eine pendelnde Bewegung ausführt und gleichzeitig den Saugraum vom Auspuffraum luftdicht abschliesst. Hinter dem Auspuffraum sind Federklappen angebracht, die sich selbsttätig durch den äusseren Luftdruck schliessen und so verhindern, dass die Auspuffseiten gegen den äusseren Luftdruck arbeiten müssen. Hiedurch wird erreicht, dass der Verbrauch an elektrischer Arbeit auf der Saugseite mit zunehmendem Vakuum sinkt. Behufs guter Abdichtung der Kolbenfläche gegen die Zylinderwandung und Kühlung tauchen beide Zylinder mit der unteren Hälfte in Oel. Der Antrieb der Vakuumpumpen geschieht mit einem $2^1/_2$ PS Elektromotor für 500 Volt Spannung mit normal 900 Umdrehungen. Der Motor ist vollständig staubdicht abgeschlossen und durch ein Zwischenstück mit dem Pumpengehäuse verbunden. Das ganze Aggregat ist unter dem Fussboden des Wagenkastens untergebracht. Die Schaltung des Motors ist von beiden Führerständen möglich. Die Bewegung der Schaltwalze erfolgt gleichzeitig mit der Bewegung des Bremsschiebers für die Vakuumleitung. Es sind 11 verschiedene Stellungen der Bremskontrollerkurbel vorhanden. Bei den Kontakten 1—7 ist der Bremsschieber geschlossen und der Gang des Motors wird durch Vorschalten von Widerständen reguliert. Unmittelbar nach der Position 7 beginnt der Lufteintritt in die Hauptleitung und zugleich auch die Bremsung; der Motor arbeitet mit ganz vorgeschaltetem Widerstand. In den weiteren

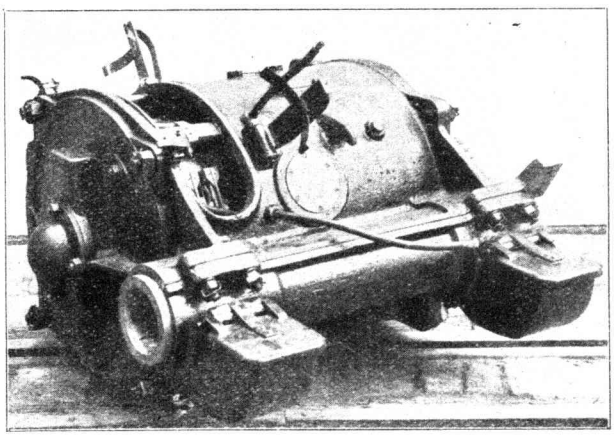
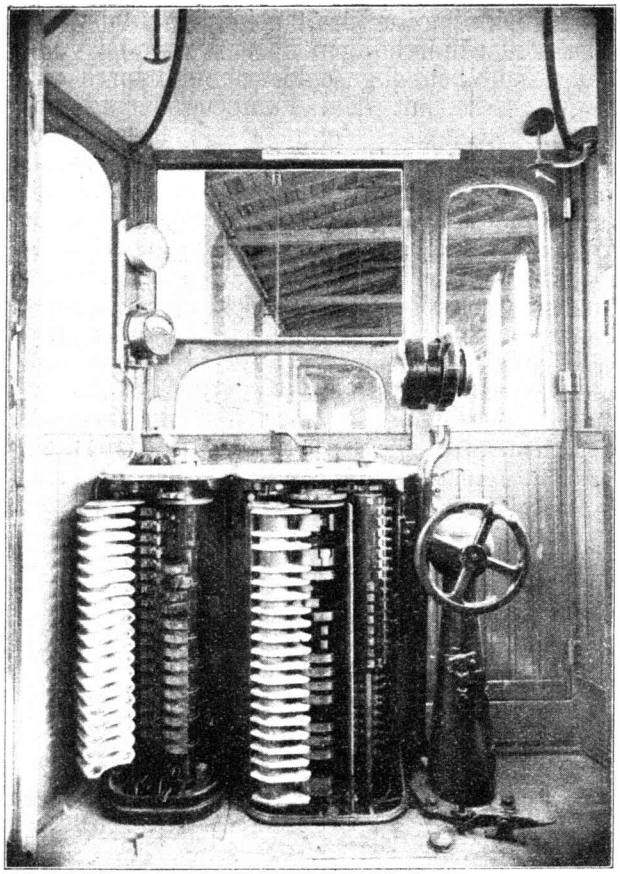


Abb. 4. Antriebsmotor, zusammengebaut.

Stellungen bis 11 wird der Querschnitt für den Lufteintritt immer grösser, der Motor arbeitet hingegen von Position 7—9 mit vorgeschaltetem ganzen Widerstand und bleibt bei 10 und 11 ganz abgeschaltet. Die Bremsung hat in dieser Stellung ihr Maximum erreicht.

Die Bremsung setzt bei Stellung 7 vollkommen stossfrei ein und kann nach Belieben gesteigert oder vermindert werden. Den jeweiligen Bremsdruck erkennt der Wagenführer an dem Vakuummeter, welcher die Luftverdünnung in Zentimeter Quecksilbersäule misst. Beide Führerstände des Motorwagens sind mit Bremskontrollern, die handlich situiert sind, ausgerüstet. Der Stromkreis, in welchem der Pumpenmotor liegt, ist durch eine eigene Schmelzsicherung gegen zu starke Ströme gesichert. Die übrigen Teile der Vakuumbremse sowie deren Funktion sind unseren geehrten Lesern schon bekannt, so dass nun auf die elektrische Ausrüstung der Wagen eingegangen werden kann. Jeder Motorwagen wurde mit vier Wechselstromkommutatormotoren Abb. 3 und 4 von je 40 P S Leistung versehen, und zwar sind



1 2

Abb. 5. Führerstand des Motorwagens.
(1 Transformatorenschalter, 2 Hauptfahrschalter.)

auf jedem Drehgestell zwei Motoren untergebracht, die mit Zahnradübersetzung auf die Laufräder arbeiten. Die Motoren haben ausser der Erregerwicklung noch zwei Wicklungen zur Kompensation und zur Unterdrückung des Bürstenfeuers. Zwischen den Ankerwindungsenden und den Kommutatorsegmenten ist kein Widerstand eingeschaltet. Der sehr breit gehaltene Kommutator hat sechs Bürstenhalter zu je drei Kohlenbürsten von 10 mm Dicke. Ebenso sind auch die Auflagerflächen der Lager reichlich bemessen und für Oelschmierung eingerichtet. Die Motoren laufen funkenfrei und geräuschlos. Je zwei Motoren sind dauernd in Reihe geschaltet. Für das Anlassen der Motoren ist an jedem Führerstand ein Fahrschalter aufgestellt, Abb. 5.

Die Dimensionen der Motoren sind derart bemessen, dass ein aus einem Motor und zwei Anhängewagen bestehender Zug von maximal 62 t Bruttogewicht, bei 250 Volt Wechselstromspannung an den Klemmen eines jeden der vier Motoren eine Fahrgeschwindigkeit von 40 km pro Stunde im Beharrungszustande auf 7‰ Steigung erreicht. Bei 300 Volt Wechselstromspannung für jeden Motor ergibt sich im Beharrungszustande für dasselbe Zugsgewicht auf $3^1/_2$‰ die Geschwindigkeit von 60 km. Bei Betrieb mit 500 Volt Gleichstrom und Hintereinanderschaltung der beiden Motorgruppen, das ist 125 Volt Klemmspannung für jeden Motor, ist es möglich, den Zug eine Beharrungsgeschwindigkeit von 15 km pro Stunde auf 15‰ Steigung zu erteilen. Die Motoren sind für den Betrieb der Schnellzüge zu drei Wagen gleich 62 t Gewicht mit 60 km Geschwindigkeit hinsichtlich der Erwärmung reichlich dimensioniert. Die für die Regulierung vorgesehenen Fahrschalter für die Motoren haben acht Fahr- (vier Serien- und vier Parallel-) Stufen sowie sechs Kurzschlussbremsstufen und sind ähnlich gebaut wie die bei Gleichstrombahnen üblichen Kontroller, jedoch so, dass sie für beide hier zur Anwendung gelangenden Stromarten benutzbar sind. Sie sind mit Solenoidfunkenlöschung, welche auch auf sämtliche Kontaktfänger einwirkt, versehen. Da der grössere Teil der Strecke mit Wechselstrom betrieben wird, erschien es vorteilhaft, dem Wagenführer bei der Fahrt mit Wechselstrom eine dem Wechselstrombetriebe eigene, besonders vorteilhafte Regelung der Fahrgeschwindigkeit mit Hilfe eines Reguliertransformators, der in Abb. 6 im geschlossenen Zustande dargestellt ist, zu ermöglichen, mit dessen Hilfe die Leitungsspannung stufenweise bis um 125 Volt erhöht oder erniedrigt werden kann. Dies geschieht durch Zu-, beziehungsweise Abschalten von Transformatorspulen mittels eines links vom Hauptfahrschalter am Führerstande Abb. 5 angeordneten Transformatorschalters, der bezüglich des Baues der inneren Teile und hinsichtlich der Betätigung dem Hauptfahrschalter ähnlich gehalten ist, jedoch keine Motor-Um- und Abschaltwalze enthält.

Sämtliche Kurbeln der Schalter sind nur in der Nullstellung abnehmbar und nur in je einem Stück im Wagen vorhanden. Die Lage der Ausschaltstellung stimmt bei dem Hauptfahrschalter und Transformatorschalter überein. In der Ausschaltstellung des Transformatorenschalters ist der Transformator vom Stromkreis völlig getrennt und statt diesem der Hauptfahrschalter unmittelbar an die Netzspannung gelegt. Wird nur mit Gleichstrom gefahren, so wird nur der Hauptfahrschalter bedient und der Transformatorschalter bleibt in seiner Nullstellung. Um diese Schaltweise stets mit Sicherheit durchführen zu

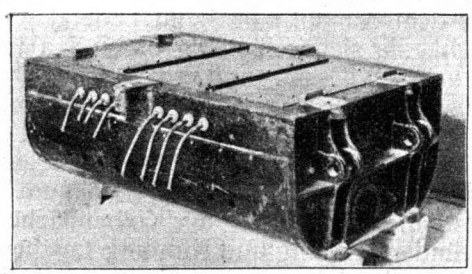


Abb. 6. Reguliertransformator, geschlossen.

können, ist die Schaltwalze für den Transformator immer dann gesperrt, wenn Gleichstrom in den Wagen tritt, oder wenn aus irgendeinem Grunde der Strom ausbleibt. Bei Vorhandensein von Wechselstrom hingegen zieht ein im Sekundärkreis eines kleinen Sperrtransformators liegender Elektromagnet den Sperrhebel an und gibt dadurch die betreffende Walze zur Schaltung frei. An sonstigen elektrischen Ausrüstungsteilen besitzt jeder Wagen weiters einen Satz Anlass- und Regulierwiderstände, deren Elemente aus hochkant zur Spirale gewickeltem Neusilberband mit Lufträumen zwischen den Gängen bestehen. Die während der Fahrt durch die Widerstandskasten streichende Luft bewirkt eine gute Kühlung des Bandes, so dass grosse Haltbarkeit und gute Ausnützung des Widerstandsmaterials vereinigt wird. Der Scherenstromabnehmer, wie er ursprünglich vorhanden war (siehe Abb. 1), wurde durch einen doppelten Bügelstromabnehmer mit Aluminiumschleifbügeln, wie er mit bestem Erfolg auch bei der Wiener städtischen Strassenbahn in Verwendung steht, ersetzt. Mittels einer nach jedem Führerstande geführten Leine kann der Stromabnehmer in jedem Augenblick von der Fahrleitung abgezogen werden.

Zur Sicherung der Wagenapparate gegen zu starke Ströme ist an jedem Führerstande im Wagendache ein in der Hauptleitung liegender Maximalstromausschalter angebracht, der zugleich als Handausschalter zu gebrauchen ist und in ähnlicher Weise wie die Notbremsen vom Wagenführer durch Ziehen an einem Handgriff betätigt werden kann; sodann besitzt jeder Wagen eine, erst bei dauernder Stromüberlastung wirkende Schmelzsicherung, die leicht auswechselbar unter dem Wagen situiert ist. Die Primärwicklung des Reguliertransformators ist durch zwei Schmelzsicherungen ebenfalls gegen dauernde Ueberlastung und durch einen Hörnerblitzableiter gegen Ueberspannungen bei Schmelzen der Sicherungen geschützt. Im übrigen sind noch vorgesehen eine Blitzschutzvorrichtung (Hörnerblitzableiter) für jeden Motorwagen und die Einrichtungen für die elektrische Beheizung und elektrische Beleuchtung sämtlicher Wagen. Die Beleuchtung eines jeden Wagens geschieht durch 20 Glühlampen à 16 N. K., die auf zwei Stromkreise verteilt sind. Jeder Stromkreis besitzt eine Sicherung und einen Ausschalter.

Die elektrische Heizung wird durch vier Heizkörper in zwei Stromkreisen vorgenommen, die wieder entsprechend gesichert und mit Aus- und Umschalter versehen sind. Zur Ueberführung des für die elektrische Heizung und Beleuchtung notwendigen Stromes vom Motorwagen zum Anhängewagen dienen kräftig gebaute Steckösen und Kupplungskabel. Die Motorwagen sind ausserdem noch mit dem bekannten Geschwindigkeitsmesser von Siemens & Halske ausgerüstet.

Das Gewicht der Motorwagen beträgt 27 t, jenes der Anhängewagen 17·5 t.

Den wagenbaulichen Teil der Wagen lieferte F. Ringhoffer in Smichow, die gesamte elektrische Ausrüstung die Oesterreichischen Siemens-Schuckertwerke in Wien und die Bremseinrichtung die Vacuum Brake Co., Wien.

Ein Motorwagen war im vergangenen Jahre in der österreichischen Verkehrsabteilung der Mailänder Ausstellung zu sehen.

E. Prossy.

Lokomotivführungskurse an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Von Professor Ludwig Ritter v. Stockert, Wien.

In ihrem Heft 1, Seite 16, Jahrgang 1907, bringt die «Lokomotive» die Vorschriften zum Abdruck, die jüngst von der Generaldirektion der grossherzoglich badischen Staatseisenbahnen zu dem Zweck veröffentlicht worden sind, um solchen Personen, die sich dem Dienste des Lokomotivführers nicht geradezu widmen, mit der Führung der Lokomotive jedoch näher vertraut werden wollen, die Möglichkeit hiezu zu bieten.

Es sind hiebei drei Klassen von Bewerbern unterschieden:

1. Maschineningenieure in der Laufbahn des höheren öffentlichen Dienstes.
2. Bewerber, die sich dem Eisenbahnwerkstättendienste zuzuwenden gedenken.
3. Bewerber, die zurzeit noch Hörer der technischen Hochschule sind, den Lokomotivdienst nur aus der Anschauung kennen lernen wollen.

Die näheren Umstände, unter welchen der gestellte Zweck erreicht werden soll, sind dort gleichfalls angeführt.

Ist es an sich begrüssenswert, dass eine Bahnverwaltung — die grossherzoglich badischen Staatseisenbahnen haben stets zu den fortschrittlichsten Verwaltungen gehört — dieser wichtigen Ausbildungsfrage besondere Fürsorge zugewendet und bestimmte Vorschriften gewidmet hat, so möge doch nicht unerwähnt bleiben, dass diese Bestimmungen nicht als völlig neu anzusehen sind.

Bewerber der 1. und 2. angeführten Art sind öffentlichen Dienststellen, Ministerien oder Bahnverwaltungen unterstellt und deren besonderen Vorschriften für die Ausbildung im Eisenbahndienste unterworfen. Solche oder ähnliche Einrichtungen werden daher auch anderenorts angetroffen.

Durchaus neu schien der Gedanke zu sein, den Hörern technischer Hochschulen zum Zwecke ihrer praktischen Ausbildung das Studium der dienstfertigen Lokomotive zu ermöglichen — ist es aber auch nicht.

Es ist eben nur nicht bekannt geworden, dass, ähnliches bei uns ins Leben zu rufen, schon früher versucht und von der massgebenden Stelle (k. k. Eisenbahnministerium) unterstützt worden ist, aber — aus formalen Gründen bisher noch nicht zur Durchführung gebracht werden konnte.

Die Wichtigkeit von Vorlesungen über die Eisenbahnbetriebs- und -Maschinentechnik lässt sich teilweise aus der Fürsorge der Unterrichtsverwaltung erkennen, welche die Abhaltung der darauf bezugnehmenden Vorträge an der Wiener Hochschule bereits im Jahre 1901 gestattet und dieselben im Jahre 1906 in eine Lehrkanzel zusammengefasst hat, besser aber noch aus der lebhaften Teilnahme der Studierenden, welche sich seit der Aufnahme dieser Vorträge in den Lehrplan jährlich in einer Anzahl von durchschnittlich 220 Hörern dafür zu melden pflegen. Gelegentlich der alljährlich veranstalteten fachwissenschaftlichen Exkursionen in verschiedene Heizhausanlagen liessen die durch die Vorträge entsprechend vorgebildeten Hörer reges Interesse für eine weitere praktische Ausbildung erkennen.

Da reifte der Plan.

Ein Kenner der österreichischen Verhältnisse wird nicht erwarten, dass der ersten technischen Hochschule des Reiches, der heute noch eine Reihe anderer wichtiger Laboratorien mangelt, vor Ablauf von Jahrzehnten eine Lokomotivprüfungsanstalt angegliedert werden könnte, wie sie zum Beispiel seit vielen Jahren an einigen Hochschulen Amerikas im Betriebe stehen oder zurzeit für die Hochschule zu Charlottenburg nach den Plänen von Obergethmann und v. Borries zur Ausführung gebracht wird.

Diese Berliner Lokomotivprüfungsanlage wird im Zusammenhange mit der Werkstätte Grunewald der königl. preussischen Staatseisenbahnen erbaut. Sie wird zugleich den Zwecken der Eisenbahnverwaltung und der technischen Hochschule dienen, indem dortselbst sowohl Ausbildungskurse für Hörer des Maschinenbaues als auch Kurse für Eisenbahnbeamte abgehalten werden sollen.

Es ist beabsichtigt, dass eine Versuchslokomotive für Studienzwecke stets versuchsbereit und mit allen erforderlichen Beobachtungsapparaten versehen sein wird, um die gewünschten Erprobungen im Stillstande und während der Bewegung zu gestatten.

Die Nützlichkeit einer solchen Versuchsanstalt, die nicht allein wissenschaftlichen Forschungen, sondern auch dem praktischen Unterricht und Zwecken der Industrie dienstbar gemacht wird, steht ausser jedem Zweifel.

Die Kosten der Grunewalder Lokomotivprüfstätte sind mit rund 110.000 Kronen veranschlagt und der ersten technischen Hochschule des Reiches ohne weiteres bewilligt worden. In Deutschland ist eben für die Erweiterung des technischen Hochschulunterrichtes und für die praktische Ausbildung der Hörer ausserordentlich viel geschehen. Die Laboratorien von Charlottenburg, Dresden, Hannover sind mustergültig.

In Oesterreich liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Da will man nicht daran glauben, dass durch die moderne Ausgestaltung der technischen Hochschulen oder wenigstens der ersten derselben in der Reichshauptstadt das Staatsinteresse wesentlich gefördert werden kann, dass die Rückständigkeit der Einrichtungen in den technischen Hochschulen ausreicht, um eine von der Hörerschaft erkannte, in der Praxis gefühlte Rückständigkeit in der Ausbildung nach sich zu ziehen, und dass solche Versäumnisse auf gewissen Gebieten der Industrie uneinbringlichen Schaden zu bringen vermögen.

Eine solche Lokomotivprüfungsanstalt ist also — selbstverständlich — bei uns als ein sehr nützlicher, höchst wünschenswerter, aber vorläufig unerreichbarer Unterrichtsbehelf anzusehen.

Um nun die wünschenswerte Ausbildung des entsprechend vorgebildeten Studierenden (Absolventen) unserer Hochschule an der Lokomotive selbst einigermassen zu fördern, sohin seine praktische Verwendbarkeit auch in dieser Hinsicht zu erhöhen, habe ich mich im Laufe des Jahres 1905 an das k. k. Eisenbahnministerium gewendet und dabei in dem Herrn k. k. Hofrat Marek einen warmen Förderer meiner Pläne gefunden.

Aus der nachstehend wiedergegebenen Beantwortung meines Ansuchens ist zu entnehmen, was geplant, was bewilligt worden war, zugleich ist aber auch daraus das Hindernis zu erkennen, welches sich bei uns der raschen Verwirklichung des nützlichen, nunmehr von den badischen Staatsbahnen wirklich zur Ausführung gebrachten Gedankens entgegengestellt hat.

K. k. Eisenbahnministerium
Z. 53496 ex 1905
21 a

Wien, am 22. Juni 1906.

Herrn

Professor Ludwig Ritter von Stockert

Wien

k. k. techn. Hochschule.

Ueber das mit Einschreiten vom 11. und 17. November 1905 gestellte Ersuchen erklärt sich das Eisenbahnministerium bereit, die Zulassung der Teilnehmer des im Sommersemester 1906 in Aussicht genommenen «Lokomotivführungskurses» zu den Demonstrationen an einer oder der anderen im Heizhausbereiche aufgestellten kalten Lokomotive

sowie an den Fahrten auf Lokomotiven bei Güterzügen (etwa in der Strecke Wien—Amstetten) unter der Voraussetzung im Prinzipe zu bewilligen, dass E. H. sowohl in Ansehung Ihrer Person als auch rücksichtlich sämtlicher Teilnehmer des bezeichneten Kurses einen Haftpflichtrevers in Vorlage bringen, in welchem entweder die k. k. Unterrichtsverwaltung oder eine kreditfähige Unternehmung oder Person die Haftung für alle Unfälle übernimmt, welche Ihnen oder den Teilnehmern des Kurses während des Aufenthaltes auf Bahnterritorium aus Anlass der Abhaltung des oft gedachten Kurses oder am Wege zu oder von den betreffenden Demonstrationen oder bei den erwähnten Fahrten zustossen sollten, beziehungsweise die Klag- und Schadloshaltung für alle Entschädigungsansprüche zusichert, welche entweder von den eventuell Verunglückten selbst oder von deren Angehörigen oder sonstigen anspruchsberechtigten Personen — insbesondere auf Grund des Haftpflichtgesetzes vom 5. März 1869, R.-G.-Bl. Nr. 27 — wider die Staatseisenbahnverwaltung erhoben werden sollten.

Nach Vorlage eines im vorstehenden Sinne ausgefertigten und eventuell gerichtlich legalisierten Reverses ist das Eisenbahnministerium bereit, die weiteren Verfügungen im Gegenstande zu treffen.

Wegen Ausfertigung der ermässigten Fahrscheine für die Teilnehmer von und nach Wien vermag das Eisenbahnministerium erst in dem Zeitpunkte das Erforderliche zu veranlassen, sobald der Ausgangspunkt der Güterzugsfahrt festgesetzt sein wird.

Für den k. k. Eisenbahnminister:
Marek m. p.

Ich habe diese Zuschrift am 24. Juni 1906 dem Rektorat in Vorlage gebracht.

Es war von mir die Abhaltung von vier- bis sechswöchentlichen Kursen mit beschränkter Teilnehmerzahl (5) in Aussicht genommen, welche zuerst an der kalten, dann an der geheizten und endlich durch Fahrten auf Lokomotiven bei Güterzügen den vorgesetzten Zweck zu fördern versprachen.

Die Vorlage von gewöhnlichen förmlichen Verzichterklärungen im Beschädigungsfalle bezüglich meiner Person und der Kursteilnehmer wurde von den Juristen des Eisenbahnministeriums unter Hinweis auf das Haftpflichtgesetz vom 5. März 1869, R.-G.-Bl. Nr. 27, als nicht ausreichend erkannt.

Im Sinne der angeführten Zuschrift habe ich sohin Versicherungsvorschläge einer Unfallversicherungs-Gesellschaft eingeholt, welche zunächst in der nachstehend wiedergegebenen Weise vorgelegt worden sind:

Wir nehmen höfl. Bezug auf die Besprechung, welche unser Beamter, Herr Gumpesberger, mit Herrn Professor v. Stockert zu pflegen die Ehre hatte, und teilen Ihnen ergebenst mit, dass wir bereit sind, die Versicherung der Teilnehmer der Kurse an der Lokomotive gegen die materiellen Folgen körperlicher Unfälle, welche denselben während der Kurse und den damit verbundenen Uebungen an der Lokomotive sowie ihres Aufenthaltes auf dem Eisenbahnterritorium überhaupt zustossen sollten, zu übernehmen. Die Versicherung erstreckt sich auf die Dauer des Kurses, welcher im Maximum fünf Vorlesungen, beziehungsweise Uebungsfahrten umfasst, und kann sowohl für den Fall des Todes als auch für den Fall bleibender Invalidität zum Abschlusse gebracht werden.

Was die Prämienberechnung betrifft, beehren wir uns, Ihnen mit nachstehendem ein Beispiel für dieselbe zu unterbreiten:

Bei einer Deckung von je
K 5000 für den Fall des Todes und
„ 20.000 „ „ „ bleibender Invalidität berechnet sich die Prämie pro Teilnehmer für die Dauer des Kurses mit *K* 3.75.

Wird die Versicherung auch auf den Fall vorübergehender Invalidität ausgedehnt und für diese Eventualität eine Tagesentschädigung von *K* 6.— in Deckung gegeben, so erhöht sich die Prämie auf *K* 5.— pro Teilnehmer.

Sollte einzelnen Kursteilnehmern die Höhe der in Deckung gegebenen Summen nicht genügen, so bleibt es denselben unbenommen, neben dieser Versicherung eine Zusatzversicherung bei unserer Gesellschaft zum Abschlusse zu bringen.

Es ist mir später gelungen, von der Versicherungs-Gesellschaft die Herabsetzung der Prämie — unter sonst gleichen Umständen — von 5 Kronen auf 3 Kronen zu erwirken.

Unter der Annahme, dass diese für das Sommersemester in Aussicht genommenen Ausbildungskurse (Seminar an der Lokomotive) dreimal mit je fünf Hörern (Absolventen der Hochschule) wiederholt werden könnten, würde die ex offo-Versicherung von 15 Herren mit dem Mindestbetrage von

K 5000 für den Fall des Todes,
„ 20.000 „ „ „ bleibender Invalidität und einer Tagesentschädigung von *K* 6.— bei vorübergehender Invalidität einem Jahreserfordernis von *K* 45 gleichkommen.

Einen solchen Antrag habe ich im Oktober 1906 in Vorlage gebracht und die Anschauung vertreten, dass der geringste Satz als Pflichtversicherung der Hörer durch die Hochschule angesehen und den Studierenden freigestellt werden sollte, durch Zusatzvertrag die Versicherung aus eigenem zu erhöhen.

Ueber die Versicherung meiner Person habe ich einen Antrag nicht gestellt.

Nachdem die Entscheidung über diese Angelegenheit vielleicht noch eine gute Weile ausstehen dürfte, halte ich es für angemessen, schon heute öffentlich festzustellen, dass die badischen Staatsbahnen nicht in der Erfassung, sondern nur in der Durchführung des Gedankens rascher gewesen sind, den Hörern der technischen Hochschule die praktische Ausbildung an der Lokomotive zu ermöglichen.

Dem k. k. Eisenbahnministerium aber gebührt voller Dank dafür, dass eine derartige Erweiterung des Hochschulunterrichtes von dieser Behörde Unterstützung erfährt.

Betriebsergebnisse der $^3/_4$-gek. Dreizylinder-Verbundlokomotive Serie B$^3/_4$ der Schweizerischen Bundesbahnen.*)

Die erste schweizerische Dreizylinder-Verbundlokomotive wurde 1894 auf der Gotthardbahn versuchsweise mit einer Vierzylinder-Verbundlokomotive (sonst gleicher Bauart) dem Betrieb übergeben. Deren Leistungen befriedigten jedoch nicht und die Lokomotive wird heute meist nur

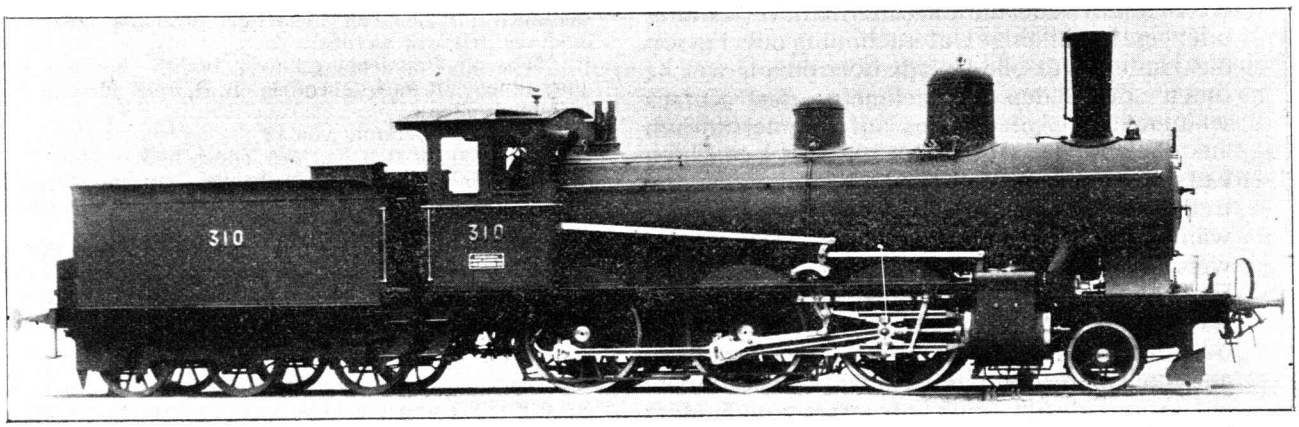


Abb. 1. $^3/_4$-gek. Dreizylinder-Verbundlokomotive B $^3/_4$ der Schweizerischen Bundesbahnen.
Gebaut 147 Stück, 1896—1906, in der Schweizerischen Lokomotivfabrik in Winterthur.

*) Siehe auch den Aufsatz in dieser Zeitschrift von Ing. M. Richter: Von Basel nach Luzern, «Die Lokomotive» 1905, Seite 50, mit einer anschaulichen Schilderung der Leistungsfähigkeit an Hand von Streckenprofilen und Geschwindigkeitsdiagrammen.

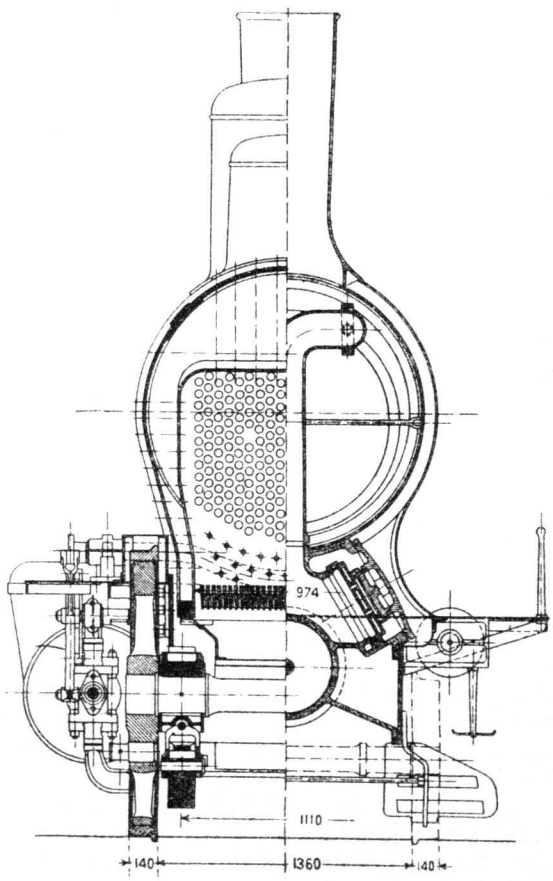


Abb. 3. Querschnitt der Lokomotive.

noch für untergeordneten Dienst verwendet. Mehrfach ausgeführt ist heute die Dreizylinder-Verbundlokomotive der früheren Jura-Simplon-Bahn, die 1896 zuerst, als die tausendste Lokomotive der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik**) in Winterthur gebaut wurde. Während die Gotthardbahn-Lokomotive auf den Talstrecken mit Verbundwirkung, auf den Bergstrecken dagegen mit Frischdampf in allen drei Zylindern arbeitet, ist die Lokomotive der Jura-Simplon-Bahn (jetzt Schweizerische Bundesbahnen) eine reine Verbundlokomotive und nützt dabei ihr Adhäsionsgewicht voll aus.

Der verlangten Leistung, «Beförderung eines Zuges von 200 t hinten am Tenderzughaken auf

**) Die schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik, gegründet im Jahre 1871, beschäftigt über 1200 Arbeiter, Fabriksfläche 88.874 m². Ausser den gewöhnlichen Dampflokomotiven werden noch als besondere Spezialität hergestellt Zahnradlokomotiven für Dampf- und elektrischen Betrieb, Druckluftlokomotiven nebst Petroleum- und Benzinmotoren. Bis Anfang 1906 waren 1814 Stück Lokomotiven in Bestellung und ist bei der gegenwärtig flotten Beschäftigung noch Ende dieses Jahres oder Anfang 1908 die Herstellung der 2000. Lokomotive zu erwarten. Der Gattung nach gehören von den hergestellten Lokomotiven mit Schlepptender für Normalbahnen 693, Normalbahn-Tenderlokomotiven 368, Schmalspur-Adhäsionslokomotiven 183, kombinierte Zahnradlokomotiven 106, reine Zahnradlokomotiven 48, Tramwaylokomotiven, namentlich für Italien 303, ferner unter anderem 43 elektrische und 8 Druckluftlokomotiven. Nach den gelieferten Ländern verteilen sich die Lokomotiven wie folgt: Schweiz 1188, Italien 148, Deutsches Reich 92, Finnland 84, Frankreich 83, Niederlande 30, Oesterreich-Ungarn 24, Spanien 25, Russland 18, England 6 Stück Zahnradlokomotiven, Norwegen 27, Kleinasien 24, Japan 16, Afrika (Abessynien) 15 Stück u. s. w. Die auf der Mailänder Ausstellung zur Schau gestellten Lokomotiven sind bereits in den früheren Jahrgängen der «Lokomotive» beschrieben.

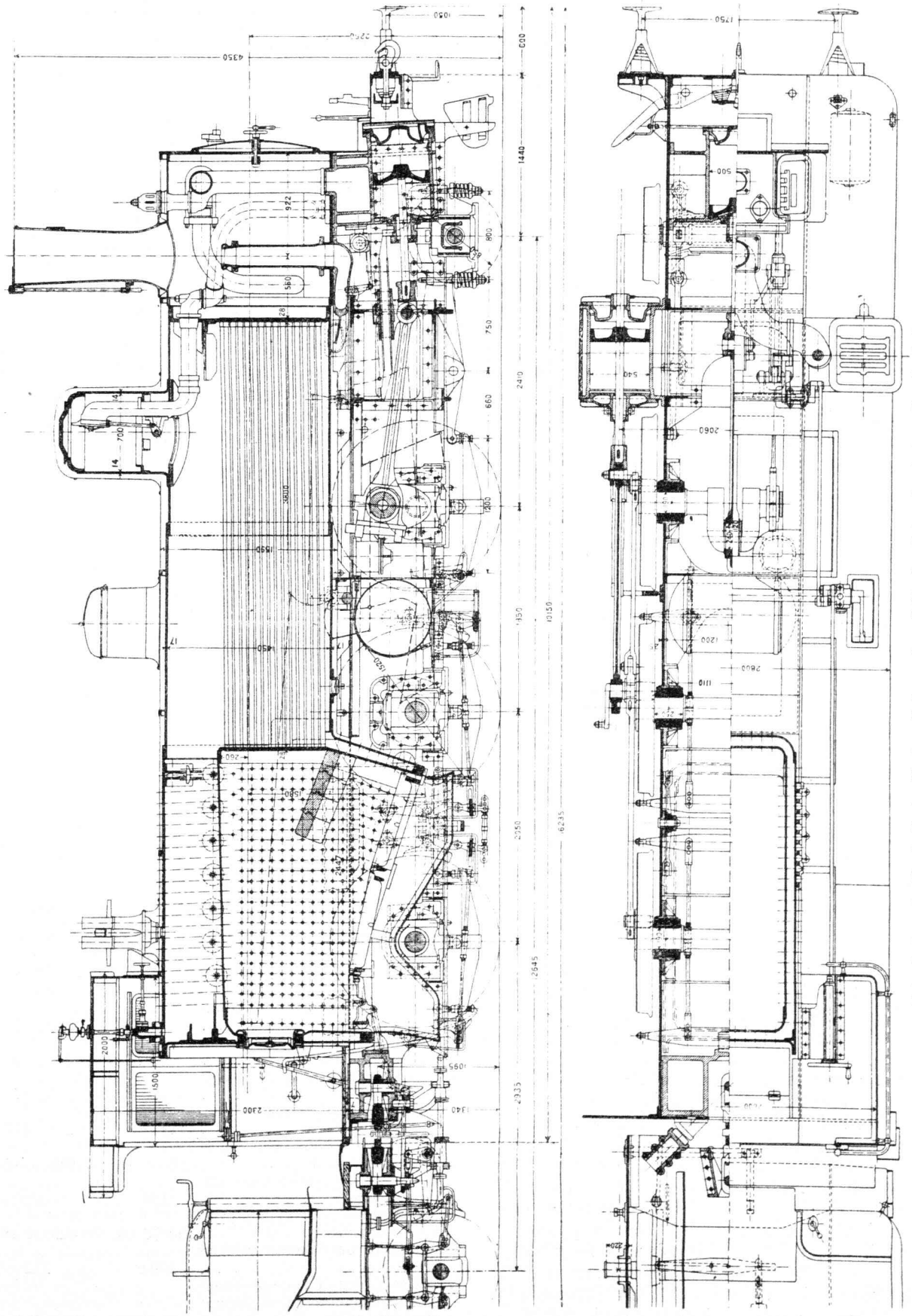


Abb. 2. $^{3}/_{4}$-gek. Dreizylinder-Verbundlokomotive B $^{3}/_{4}$ der Schweizerischen Bundesbahnen.
Gebaut 147 Stück, 1896—1906, in der Schweizerischen Lokomotivfabrik in Winterthur.

anhaltender Steigung von 20‰ mit einer Geschwindigkeit von 30 km in der Stunde» sowie allen übrigen Programmbedingungen vollständig entsprechend, zeigt diese Lokomotive die vielseitigste Verwendbarkeit im Betriebe. Die erzielten Resultate waren derart befriedigende, dass die Jura-Simplon-Bahn bald grössere Bestellungen in Auftrag gab und heute sind bereits 147 Lokomotiven dieser Bauart, Nr. 1601—1747, im Betriebe.

Die Lokomotive Serie B$^3/_4$ ist eine $^3/_4$-gek. dreizylindrige Verbundlokomotive mit vorderer, seitlich verschiebbarer Laufachse nach Bauart Adams.

Der Kessel ist für 14 Atmosphären Arbeitsdruck gebaut und hat bei 135·8 m² Totalheizfläche der neueren Lokomotiven eine verhältnismässig grosse Rost- und direkte Heizfläche. Der Langkessel mit einem mittleren Durchmesser von 1·45 m besteht aus zwei Schüssen von 17 mm Stärke; die Längsnähte sind als doppelte Laschennietung, die Quernähte als gewöhnliche Doppelnähte ausgeführt. Auf dem vorderen Schuss sitzt ein Dampfdom von 700 mm lichtem Durchmesser bei 900 mm Höhe, in welchen der Schieberregulator eingebaut ist. Der Langkessel enthält 230 Siederöhren von 41/45 mm Durchmesser, 3·8 mm Länge zwischen den Rohrwänden und einer Rohrteilung von 63 mm in beiden Rohrwänden. Bei den neueren Lokomotiven werden die Siederöhren in der Feuerbüchsrohrwand behufs Erzielung dickerer Stege auf 39 mm verengt. Die kupferne Feuerbüchse muss ihrer oberen Breite wegen von hinten eingesetzt werden, weshalb der Stehkessel hinten einen Aussenflansch erhält. Sie hat oben eine innere Länge von 2·5 m, eine innere Breite von 1·13 m, Höhe von 1·84 m und hinten 1·3 m und ist aus 16 mm Blechen, Rohrwand 28 mm, hergestellt; mit dem Stehkessel ist sie in üblicher Weise verankert. Der hintere Teil des Rostes ist zum Kippen eingerichtet. Ueber dem Stehkessel sind zwei Sicherheitsventile von 80 mm Durchmesser montiert sowie hinten im Führerstand ein Armaturkopf, an welchem sämtliche Ventile und Hähne in übersichtlicher Weise angebracht sind. Bei 150 mm Wasser über der Feuerbüchsoberkante enthält der Kessel 4·8 m³ Wasser und 1·8 m³ Dampf.

Der Hochdruckzylinder liegt zwischen den Rahmen vorn über der Laufachse in einer Neigung von 1 : 20 und dessen Kolben wirkt auf die vordere gekröpfte Triebachse. Die Niederdruckzylinder sind, aussen an den Rahmen liegend, hinter der Laufachse montiert und deren Kolben übertragen ihre Arbeit auf die mittlere Triebachse. Die drei Triebkurbelzapfen sind unter 120° gegeneinander versetzt, um ein möglichst gleichmässiges Drehkraftdiagramm zu erzielen. Vom Hochdruckzylinder gelangt der Abdampf zunächst in das vertikale Ausströmrohr, den Receiver, mit Luft- und Sicherheitsventil über der Rauchkammer, und verteilt sich dann in die beiden Einströmrohre rechts und links zu den Niederdruckzylindern. Das Luftventil (Ricourventil) verhindert die Luftverdünnung durch die Saugwirkung der Kolben beim Leerlauf.

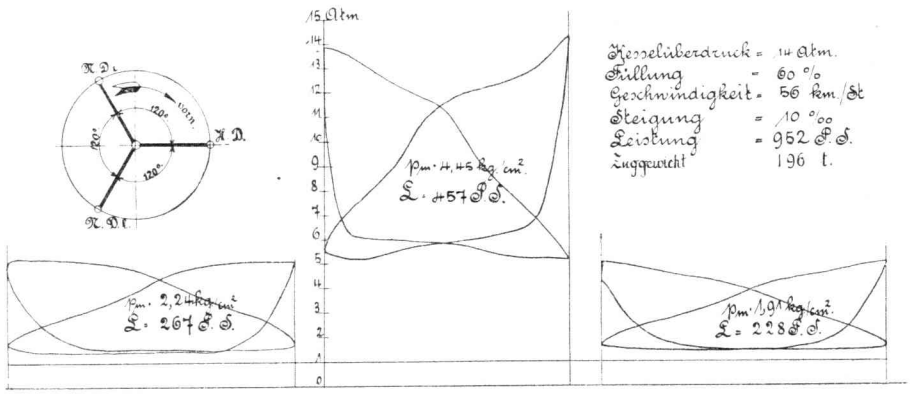


Abb. 4. Dampfdiagramme mit 196 t Zuglast auf 10‰ Steigung.

Nachstehend sind die Abmessungen der Zylinder zusammengestellt:

	Hochdruck	Niederdruck
Durchmesser der Zylinder mm	500	2 × 540
Kolbenhub mm	600	600
Querschnitt der Zylinder cm²	1963·5	2 × 2290 2
Zylinderraumverhältnis	1	2·33
Durchmesser des Dampfeinströmrohres mm	130	2 × 160
Querschnitt des Dampfeinströmrohres cm²	132·7	2 × 201
Durchmesser des Dampfausströmrohres mm	180	2 × 170
Querschnitt des Dampfausströmrohres cm²	245·5	2 × 227
Abmessungen der Dampfeinströmkanäle mm	390 × 40	420 × 40
Querschnitt der Dampfeinströmkanäle cm²	156	168
Abmessungen der Dampfausströmkanäle mm	390 × 64	420 × 60
Querschnitt der Dampfausströmkanäle cm	249·6	252
Verhältnis des Dampfeinströmrohrquerschnittes zum Zylinderquerschnitt	1 : 14·8	1 : 11·4

	Hochdruck	Niederdruck
Verhältnis des Dampfausströmrohrquerschnittes zum Zylinderquerschnitt	1 : 7·7	1 : 10·1
Verhältnis des Dampfeinströmkanalquerschnittes z. Zylinderquerschnitt	1 : 12·6	1 : 13·6
Verhältnis des Dampfausströmkanalquerschnittes z. Zylinderquerschnitt	1 : 7·9	1 : 9·1
Schädliche Räume in Prozent des Zylinderinhaltes im Mittel	13	18
Receiverrohr-Inhalt, Vielfaches vom Inhalte des Zylinders	1·3	
Lineares Voröffnen, vorn mm	4	3
„ „ hinten mm	2¼	3½
Aeussere Deckung mm	30	29
Innere Deckung mm	— 9	— 2
Halber Schieberhub gegen hinten mm	61	66
Halber Schieberhub gegen vorn mm	65	70

Die Steuerungen, nach System Walschaert (Heusinger) konstruiert, sind durch die Umsteuerstange direkt miteinander verbunden. Die Niederdruckzylinder erhalten um ca. 4% grössere Füllungen als der Hochdruckzylinder, und zwar ist das Verhältnis folgendes:

Skala:	30	40	50	60	70	Maximum
Füllung im Hochdruckzylinder %:	30	38	48½	60	71	74½
Füllung im Niederdruckzylinder %:	34	42	53	64½	74	77½

Sämtliche Schieber sind als Flachschieber mit Trickkanälen konstruiert und nach amerikanischer Methode entlastet. Als Anfahrvorrichtung ist am Hochdruck-Schieberkasten ein Drehschieber montiert, der von der vorderen Steuerwelle aus betätigt wird und beim Anfahren den Hochdruck-Schieberkasten durch eine 60 mm weite Oeffnung direkt mit dem Receiver verbindet. Die Niederdruckzylinder erhalten somit Frischdampf von verringerter Spannung (Receiverventil bläst bei 10 Atm. ab). Um den Gegendruck auf den Hochdruckkolben zu beseitigen, ist der Hochdruckschieber mit den Lindnerschen Ausgleichkanälen versehen.

Zwei 25 mm starke Blechtafeln bilden den Rahmen; sie sind durch den vorderen Stossbalken, den Hochdruckzylinder, den Zylinderversteifungskasten zwischen den Niederdruckzylindern, den hinteren gusseisernen Kuppelungskasten sowie durch zahlreiche Querbleche und Winkel gut miteinander versteift.

Die Tragfedern der hinteren zwei Achsen sind mit einem Ausgleichhebel verbunden, ebenso diejenigen der ersten Triebachse und der Laufachse. Bei letzterer war des mittleren Zylinders wegen eine Anordnung von Blattfedern vorzuziehen, weshalb Spiralfedern zur Anwendung gelangten.

Bei den früheren Lokomotiven ist der Führerstand hinten teilweise abgeschlossen, die neueren Ausführungen haben hinten einen offenen Führerstand mit seitlichen Abschlusstüren zwischen Maschine und Tender.

Aeltere Lokomotiven haben Dampfsandstreuer System Gresham, Geschwindigkeitsmesser Hausshälter und einfache Westinghousebremse, auf Trieb- und Tenderräder wirkend. Die neueren

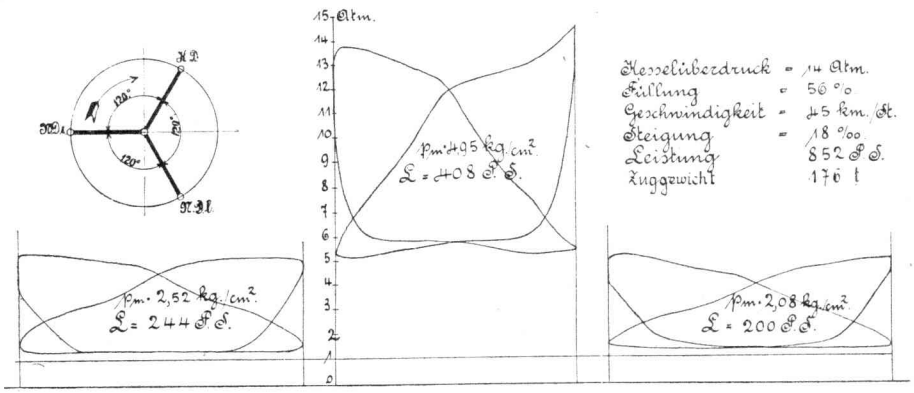


Abb. 5. Dampfdiagramme mit 176 t Zuglast auf 18‰ Steigung.

Lokomotiven Nr. 1691 und folgende, die von den Schweizerischen Bundesbahnen beschafft wurden, sind ausgerüstet mit der automatischen Westinghousebremse, auf die Triebachsen wirkend; Injektoren System Friedmann; Friedmann-Schmierpumpe mit sechs Anläufen und mit Antrieb von der Kulisse; Einrichtung zur Dampfabgabe für die Wagenheizung; Handschmierpresse für Schieber und Regulatorschmierung; Luft- und Handsandstreuer; Geschwindigkeitsmesser Hasler. Einige Lokomotiven sind ferner mit dem Langerschen Rauchverzehrer ausgerüstet.

Eine zwangläufige Kuppelung verbindet die Lokomotive mit dem dreiachsigen Tender (die erste Lokomotive Nr. 1601 [damals 310 der Jura-Simplon-Bahn], Abb. 1, hat einen zweiachsigen Tender erhalten), dessen Vorräte bei den neuen Ausführungen 16 m³ Wasser und 4 t Kohlen betragen. Der Wasservorrat wird auf beiden Längsseiten des Tenders von je einem Zeiger, die auf einer gemeinsamen Welle mit Schwimmer angebracht sind, angezeigt. Die Spindelbremse sowie die automatische und nichtautomatische

Westinghousebremse (Henrybremse) wirken beiderseitig auf alle drei Tenderachsen.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive und des Tenders neuerer Ausführungen sind folgende:

Lokomotive:

Dampfdruck p	14	Atm.
Rostfläche R	2·3	m²
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	12·3	„
„ „ „ Siederöhren	123·5	„
„ „ totale H	135·8	„
Verhältnis H : R	59	„
Anzahl der Siederöhren von 41/45 mm Durchm.	230	„
Länge zwischen den Rohrwänden	3800	mm
Mittlerer Durchmesser des zylindrischen Kessels	1450	„
Blechstärke des zylindrischen Kessels	17	„
Kesselmitte über Schienenoberkante	2250	„
Durchmesser des Hochdruckzylinders d	500	„
„ der Niederdruckzylinder d_1	540	„
Kolbenhub l	600	„
Zylinder-Raumverhältnis	1 : 2·33	
Von Mitte zu Mitte Niederdruckzylinder	2060	„
Triebstangenlänge des Hochdruckzylinders	1725	„
„ der Niederdruckzylinder	1940	„
Durchmesser der Triebräder D	1520	„
„ „ Laufräder	850	„
Lagerhalsdurchmesser der Trieb- und Kuppelachsen	190	„
Lagerhalslänge der Trieb- und Kuppelachsen	250	„
Entfernung der Schenkelmitten der Trieb- und Kuppelachsen	1110	„
Lagerhalsdurchmesser der Laufachsen	146	„
Lagerhalslänge der Laufachsen	240	„
Entfernung der Schenkelmitten der Laufachsen	1100	„
Radstand der gekuppelten Achsen (fester)	3900	„
Radstand, totaler, der Lokomotive	6310	„
Horizontale Entfernung zwischen den Rahmen	1200	„
Stärke der Rahmenbleche	25	„
Ganze Länge der Lokomotive über die Pufferflächen gemessen	10150	„
Höhe von Schienenoberkante bis Kaminrand	4350	„
Leergewicht der Lokomotive	50·4	t
Dienstgewicht der Lokomotive	56·4	„
Adhäsionsgewicht, maximales, Q	44·8	„
Gewicht auf die Laufachse	11·6	„
„ per m Länge	5·52	„

Tender:

Raddurchmesser	1030	mm
Lagerhalsdurchmesser der Tenderachsen	120	„
Lagerhalslänge der Tenderachsen	220	„
Entfernung der Schenkelmitten der Tenderachsen	1956	„
Totaler Radstand des Tenders	3400	„
Ganze Länge des Tenders über die Pufferflächen gemessen	6150	„
Wasservorrat	16	m³
Kohlenvorrat	4	t
Leergewicht	13·8	„
Dienstgewicht	33·8	„
Gesamtradstand von Lokomotive mit Tender	12645	mm
Gesamtlänge von Lokomotive mit Tender	16235	„
Gesamtgewicht von Lokomotive mit Tender	90·2	t
Gewicht per lauf. Meter Gesamtlänge	5·55	„
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	75	km/St
Zugkraft $Z = \frac{Q}{6}$	7500	kg
pm bei $Z = \frac{Q}{6}$ $(pm = \frac{Z \cdot D}{d_1^2 \cdot l \cdot p})$	0·465	p

Die höchste im Betriebe zulässige Geschwindigkeit beträgt 75 km per Stunde, doch wurden bei den Probefahrten Geschwindigkeiten von 99 km per Stunde erreicht, entsprechend etwa 340 Radumdrehungen.

Diese Lokomotive hat sich für alle Zwecke gleich vorzüglich verwendbar gezeigt; sie ist daher auch jene Type, welche in grösster Zahl (147) gleicher Ausführung jemals in der Schweiz gebaut wurde.

Die zulässigen Zugsbelastungen sind:

	Schnellzüge	Güterzüge
auf der Wagrechten	440 t	540 t
„ 10‰ Steigung	300 „	450 „
„ 15‰ „	240 „	280 „
„ 20‰ „	170 „	200 „
„ 25‰ „	145 „	155 „

Das Bauprogramm bedingte, wie bereits erwähnt, die Leistung von 200 t auf 20% mit 30 km per Stunde. Bei den Leistungsproben der ersten Lokomotive wurden zahlreiche Diagramme aufgenommen, von welchen wir zwei Gruppen Nr. 44 und 50 in beistehenden Abb. 4 und 5 bringen. Die Zugsbelastungen sind aus den Diagrammen ersichtlich. Eine wesentliche Eigentümlichkeit der Dreizylinder-Verbundlokomotive, die sonst wenig beachtet wird, sei hier an Hand der Diagramme besprochen. Die Leistungen der beiden Niederdruckzylinder sind nämlich etwas verschieden. Betrachtet man den Takt des Ausdampfes der Lokomotive bei um 120° versetzten Niederdruckzylindern, so findet man das Zeitverhältnis zwischen beiden Seiten von 1 : 2 schwankend, was man beim Anfahren durch den Auspuff sehr gut hören kann. Auch die Blasrohrwirkung ist daher bei kleinen Geschwindigkeiten minder gut und sogar der Zweizylinder-Verbundlokomotive unterlegen. Die 120° Kurbelversetzung gibt jedoch ein weit gleichförmigeres Drehmoment als jene mit den Niederdruckzylindern unter 90°. Betrachten wir die erste Diagrammgruppe, Abb. 4, so kommt der Hochdruckzylinder zum Auspuff, der Niederdruckzylinder links hat Expansion, Niederdruckzylinder rechts Füllung. Betrachten wir die zweite Diagrammgruppe, Abb. 5, so sehen wir den Hochdruckzylinder im Auspuff, der Dampf ist grossenteils abgeströmt, die Kolbengeschwindigkeit verkleinert sich, der Niederdruckzylinder links hat Füllung und beim weiteren Drehen beginnt der zweite Niederdruckzylinder gleichzeitig auch zu füllen, wird daher aus dem Verbinder nur mehr weniger Dampf, beziehungsweise kleinere Spannung und Leistung erhalten. Die Unterschiede betragen bis zu 20% und könnten nur durch Füllungsverkleinerung des betreffenden Niederdruckzylinders eingebracht werden (kürzeren Aufwurfhebel). Die Lokomotive, die auf schwierigen Strecken und mit schweren Zügen fährt, arbeitet sehr sparsam. Ihr Materialverbrauch beträgt:

Kohlenverbrauch per Lokomotivkilometer	11·9 kg
„ „ Tonnenkilometer	0·065 „
Schmiermaterial per Lokomotivkilometer	0·060 „

In neuerer Zeit hat dieselbe Maschinentype jedoch als Heissdampflokomotive mit Schmidt-Rauchröhrenüberhitzer und Zwillingswirkung sich bei Leistungsproben überlegen gezeigt und ist daher

bei sonst gleicher Anordnung in 20 Stück weiterbeschafft worden. Die Einfachheit des Triebwerkes ist ausgeglichen durch die Kompliziertheit des Ueberhitzers.

Wenn auch die Heissdampf-Zwillingslokomotive ihrer Hauptvorzüge nach erhöhte Leistungsfähigkeit besitzt, so können doch erst ebenso jahrelange Erfahrungen ein endgültiges Urteil zulassen, nicht nur auf Grund des Kohlenverbrauches, sondern auch der Instandhaltungskosten und Reparaturen. Wenn die geforderten Ansprüche an die $^3/_4$-gek. Lokomotiven sich steigern werden, was sicher in einigen Jahren der Fall ist, dann wird man wahrscheinlich beide Bauarten vereinigen und die vollkommenste und sparsamste Lokomotive erbauen, die Heissdampf-Dreizylinder-Verbundlokomotive. Wir hoffen noch über die verschiedenen neuen Schweizer Heissdampflokomotiven eingehend berichten zu können und geben nachfolgend die Hauptabmessungen der Heissdampflokomotive B $^3/_4$, deren Aussehen sonst mit der obigen Type übereinstimmt.

Zylinderdurchmesser	540 mm
Kolbenhub	600 „
Treibraddurchmesser	1520 „
Dampfdruck	12 Atm.
Ueberhitzerheizfläche	26·2 m²
Gesamte Heizfläche	137·9 „
Rostfläche	2·3 „
Fester Radstand	3900 mm
Ganzer Radstand	6400 „
Leergewicht	49·7 t
Dienstgewicht	55·4 „

Ergebnisse der Konkurrenzfahrten mit Motorwagen und leichten Lokomotiven auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn.

Zur Feststellung, ob und mit welchen Motorwagen ein anstandsloser Dauerbetrieb möglich ist und um ausserdem das Verhalten der für einmännige Bedienung gebauten leichten Lokomotiven unter den gleichen Verkehrsanforderungen ermitteln zu können, hat die österreichische Staatsbahnverwaltung im Laufe des vergangenen Sommers auf der Wiener Stadtbahn Parallelversuche eingeleitet, an welchen Fahrzeuge nachgenannter Systeme teilgenommen haben:

1. Motorwagen De Dion et Bouton,
2. „ Turgan-Foy,
3. „ Stoltz,
4. „ Komarek,
5. Lokomotive Serie 86 der k. k. Staatsbahnen mit Petroleumfeuerung,
6. Lokomotive Serie 85 der k. k. Staatsbahnen mit Füllofenfeuerung.

Die wichtigsten Daten über die angeführten Fahrzeuge sind in der umstehenden Tabelle I enthalten.

Die für diesen Zweck gewählte Versuchsstrecke Hütteldorf—Heiligenstadt der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn hat eine Länge von 12·849 km und liegt der grössere Teil dieser Strecke in Steigungen zwischen 10 bis 18‰. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 175 m, die grösste erlaubte Geschwindigkeit 50 km pro Stunde.

Im Zuge dieser Linie sind 10 Haltepunkte (Stationen) gelegen und beträgt die kleinste Stationsentfernung 925 m.

Die Versuchszüge verkehrten als fahrplanmässige Personenzüge und war der Fahrplan entsprechend der Bedingung erstellt, dass die Züge auf der Maximalsteigung von 18‰ mit einer Geschwindigkeit von 20 Stundenkilometern 40 t Bruttolast zu befördern haben.

Programmgemäss sollten die Motorwagen mit einem, die leichten Lokomotiven mit zwei Anhängewagen in Verkehr gesetzt werden, um annähernd gleiche Sitzplatzanzahl zu erreichen. Um jedoch der erhöhten Frequenz zu gewissen Tageszeiten Rechnung zu tragen, wurden anfänglich die in diese Zeiten fallenden Züge mit verstärkten Garnituren in Verkehr gesetzt.

Behufs Ermittlung der Versuchsergebnisse in wirtschaftlicher Beziehung war eine gleiche Basis notwendig und wurden nach etwas über dreimonatlichem Betriebe ab 7. August 1906 ausschliesslich programmgemäss ausgerüstete Züge (Motorwagen mit einem und Lokomotiven mit zwei Anhängewagen im Gewichte von zirka 10 t Tara und mit 40 bis 48 Sitzplätzen) bis zum Abschluss des Versuches am 31. Oktober geführt.

Den Betriebsergebnissen dieser zweiten Versuchsperiode liegen die nachfolgend erörterten näheren Bedingungen zugrunde.

Für jedes Probefahrzeug wurde die verhältnismässig hohe, tägliche Minimalleistung von 150 km vorgeschrieben, um zuverlässliche Betriebsergebnisse bei einer stärkeren Inanspruchnahme zu gewinnen.

Den Eigentümern der Fahrzeuge wurde die Wahl des Brennstoffes und des Schmiermateriales freigestellt und wurden behufs Einschulung des von der Staatseisenbahnverwaltung beigestellten Personals während des notwendigen Zeitraumes Vorproben zugestanden.

Für die Besetzung der Probefahrzeuge war der Grundsatz massgebend, dass in beiden Fahrtstellungen des Probefahrzeuges die Bedienung des Kessels unabhängig von der Bedienung der Maschine, der Ueberwachung der Strecke und der Beobachtung der Signale zu erfolgen habe. Im Hinblicke auf die dichte Zügefolge und die langen Untertunnelungen auf der Vorortelinie wurden den Probezügen ferner eigene Zugbegleitungsorgane beigegeben, welche die Strecke genau zu beobachten, für die Sicherheit des Verkehres sowie der Fahrgäste zu sorgen hatten. Hiebei

Tabelle I. **Konstruktionsdaten über die im Konkurrenzbetrieb gestandenen Motorwagen und kleinen Lokomotiven.**

System	Anzahl der Achsen	Radstand in m	Eigengewicht in Tonnen: leer	Eigengewicht in Tonnen: ausgerüstet	Reibungsgewicht in Tonnen ausgerüstet	Durchmesser des Triebrades in mm	Rostfläche in m²	Dampfzylinder-Durchmesser in mm: Hochdruck	Dampfzylinder-Durchmesser in mm: Niederdruck	Kolbenhub in mm	Wasserberührte Heizfläche in m²	Ueberhitzfläche in m²	Effektdampfspannung in Atm.	Speisewasservorrat in m³	Heizmaterialvorrat in m³ effekt.	Sitzplatzanzahl [1]	Gepäcksraum für kg	Gebaut für eine Geschwindigkeit von km pro Stunde
De Dion & Bouton	4	7·6	21·8	24·8	8·76	830	0·589	145	215	200	13·45	6·75	18	2	0·7	47	500	50
Turgan	3	7·5	23·2	26	9·6	950	0·9	220	335	320	23·4	3·4	15	2	0·35	38	ca. 600	50
Stoltz	3	6	22·9	24·9	7·37	978	0·825	130	226	200	15·2	8·3	50	1	0·6	40	ca. 600	50
Komarek [2]	2	5·5	21·8	25·0	13·6	1000	0·52	250	390	400	22·6	3·0	13	1·6	1·3	35	600	60
Lokomotive Serie 86 mit Petroleumfeuerung [3]	2	2·5	16·6	21·1	11·05	930	0·65	230	360	430	28·7	—	15	2·1	1	—	—	50
Lokomotive Serie 85 mit Füllofenfeuerung	2	2·3	13·2	17	17	840	0·62	220		400	29·7	—	12	2	1·6	—	—	40

[1]) Stadtbahnwagen Serie C^n mit 44—48 Sitzplätzen. Stadtbahnwagen Serie CD^n mit 40 Sitzplätzen und Gepäcksraum, welcher in der Regel zur Personalbeförderung ausgenützt wird. — [2]) Der Anschaffungspreis dieses Motorwagens inklusive eines Stadtbahnwagens beträgt zirka *K* 47.300. — [3]) Der Anschaffungspreis der Lokomotive inklusive zweier Stadtbahnwagen beträgt zirka *K* 51.700.

Tabelle II. **Leistungen, Materialverbrauch und Betriebskosten der Motorwagen und Lokomotivzüge.**

System	Leistung: in der ganzen Versuchsperiode vom 1. Mai bis 31. Oktober 1906 an: Lokomotiv-km	Zugskm	Sitzplatz-km	Leistung: in der eigentlichen Versuchsperiode [2]) ab 1. Aug. bis 31. Oktober 1906 an: Lokomotiv-km	Zugskm	Sitzplatz-km	Menge und Kosten des Betriebsmaterials und Kosten der Bedienung und Erhaltung in der Vergleichsperiode vom 1. August bis 31. Oktober 1906: Brennstoff: Sorte	Tonnen Normalkohle [4])	Kosten in Kronen	Wasser: m³	Kosten in Kronen	Schmier-, Putz-, Dichtungs- und Beleuchtungskosten in Kronen	Summe der gesamten Materialkosten in Kronen	Bedienungskosten in Kronen	Erhaltungskosten in Kronen [5])	Gesamtkosten in Kronen	Gesamtkosten per: Lokomotiv-km	Zugskm	Sitzplatz-km [3]) (in Heller)
De Dion & Bouton [1])	3.374	2.916	265.356	—	—	—	Staaber Würfelkohle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turgan-Foy [1])	6.553	5.574	36.086	5.608	4.954	366.596	Staaber Würfelkohle	76·3	943·49	270	37·80	62·71	1044·00	1245·16	251·04	2540·20	45·3	51·2	0·692
Stoltz [1])	3.212	2.818	18.576	—	—	—	Libuschiner Förderkohle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Komarek	27.567	24.403	1,927.837	13.480	11.938	943.102	Buschtehrader Würfel- und Libuschiner Förderkohle	125	1682·77	545	76·30	94·42	1853·49	3140·81	87·50 [5]) 544·50	5626·30	41·7	47·1	0·596
Lokomotive Serie 86 mit Petroleumfeuerung	21.731	19.147	2,215.273	12.777	11.381	1,059.814	Staaber Würfelkohle und Blauöl	123	1827·53	540	75·60	82·98	1986·11	1745·41	175·00 [5]) 189·23	4095·75	32·0	35·9	0·386
Lokomotive Serie 85 mit Füllofenfeuerung [1])	3.284	2.890	208.080	—	—	—	Libuschiner Förderkohle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Die betreffenden Motorwagen und Lokomotiven wurden vor Beendigung der Versuchsperiode aus dem Verkehr gezogen. — [2]) Obwohl die eigentliche Versuchsperiode ab 7. August 1906 zu rechnen war, mussten mit Rücksicht auf die monatlichen Rechnungsabschlüsse die Versuchsergebnisse ab 1. August 1906 ausgewiesen werden. — [3]) Bei dem Lokomotivzug wurde eine durchschnittliche Sitzplatzanzahl in Rechnung gestellt, nachdem bei diesem Zug vom 1. bis 6. August noch mit vier Beiwagen, ab 7. August mit nur zwei Beiwagen gefahren wurde. — [4]) 1 kg Normalkohle verdampft 4·41 Wasser. — [5]) Die Erhaltungskosten eines Stadtbahnwagens betragen durchschnittlich jährlich zirka *K* 350.

muss auf den Umstand hingewiesen werden, dass bei Fahrten mit den Motorwagen in verkehrter Stellung die Personenabteile im Motor- und Anhängewagen durch den Maschinen- und Kesselraum getrennt sind, daher jeder Wagen eine eigene Beaufsichtigung erfordert, während bei Fahrten mit Lokomotiven die zwei Beiwagen hintereinander folgen und mithin lediglich durch eine Person bedient werden können.

Bei Beobachtung dieser Grundsätze ergab sich folgende Besetzung:

1. Motorwagenzüge.

a) Bei richtiger Fahrstellung, d. h. Kessel- und Maschinenraum voran: 1 Motorwagenführer, 1 Heizer und 1 Zugsbegleiter.

b) Bei Fahrten in verkehrter Stellung: 1 Motorwagenführer und 1 Heizer im Führerraum, 1 Zugsbegleiter zur Beobachtung der Strecke und der Signale sowie behufs Mitwirkung bei der Bedienung der Maschine (als Pfeife, Bremse, Expansionshebel) auf der vorderen Plattform des Motorwagens und 1 Zugsbegleiter wegen der Fahrgäste im Anhängewagen.

2. Lokomotivzüge.

Mit Rücksicht auf die selbsttätige Feuerung bei den beiden im Probebetriebe gestandenen Lokomotivtypen war ein eigener Mann für die Bedienung des Kessels entbehrlich und auch an Fahrpersonale in beiden Fahrstellungen der Lokomotive wegen des erwähnten steten Hintereinanderlaufens der beiden Anhängewagen nur ein Zugsbegleiter erforderlich.

An Sonn- und Feiertagen standen die Versuchsfahrzeuge ausser Betrieb und wurden dieselben gereinigt, deren Kessel gewaschen und die nötigen Ausbesserungen vorgenommen.

Die Probefahrten lieferten die in der nebenangeführten Tabelle II zusammengestellten Ergebnisse.

Aus derselben ist zu ersehen, dass den gestellten Bedingungen für die Konkurrenzfahrten nur der Motorwagen System «Komarek» und die Lokomotive Serie 86 der k. k. Staatsbahnen während der ganzen Dauer der Versuchsperiode vollkommen entsprochen haben. Bemerkt wird, dass die Petroleumlokomotive und der Komarekwagen am 31. Oktober nach einer Leistung von 19.147, bezw. 24.403 Zugskilometern im vollkommen guten Zustande abgestellt wurden.

Was den wirtschaftlichen Effekt anbelangt, so stellen sich die Kosten der Verbrauchsmaterialien und der Instandhaltung (inklusive der Anhängewagen) per Zugskilometer für den Komarekwagenzug auf 20·8 h und für den Lokomotivzug mit Serie 86 auf 20·6 h.

Die Gesamtbetriebskosten, einschliesslich der Bedienungskosten betragen für den Motorwagenzug System Komarek 47·1 h und für den Lokomotivzug Serie 86 35·9 h per Zugskilometer. Sonach ergibt sich eine Kostendifferenz zu ungunsten des Motorwagenzuges von 11·2 h per Zugskilometer. Dieselbe ist zurückzuführen auf die höheren Personal- und Erhaltungskosten des Motorwagens.

Selbstverständlich werden sich die Gesamtbetriebskosten für die Motorwagenzüge günstiger stellen, wenn infolge anderer Betriebsbedingungen von den vorhin genannten Grundsätzen in der Personalbesetzung abgegangen werden könnte.

Zieht man beispielsweise eine kleine Lokomotive ohne selbsttätige Feuerung in Betracht, so müssten zu den Bedienungskosten des Lokomotivzuges noch die Kosten für den Heizer hinzugeschlagen werden und kämen die Gesamtbetriebskosten eines Lokomotivzuges in diesem Fall auf annähernd 44·3 h per Zugskilometer (gegenüber 35·9 h bei einfacher Besetzung). Andererseits würden sich die Betriebskosten für den Motorwagenzug, falls besonders günstige Streckenverhältnisse es ermöglichen sollten, die Bedienungsmannschaft des Motorwagenzuges gleichwie beim Lokomotivzug von vier auf zwei Mann zu reduzieren, per Zugskilometer auf nur 35·3 h (gegenüber 47·1 h mit 4 Mann Besetzung) stellen.

Hieraus ergibt sich, dass sowohl leichte Lokomotiven als Motorwagen den Anforderungen eines Dauerbetriebes zu entsprechen vermögen.

Was die Verwendung auf Lokalbahnen anbelangt, so werden, da in betriebstechnischer Hinsicht die Frage als gelöst zu betrachten ist, im einzelnen Falle die wirtschaftliche Seite und die speziellen Verkehrsbedingungen dafür massgebend sein, ob der Betrieb mit leichten Lokomotiven oder mit Motorwagen aufzunehmen sein wird.

Beide Motoren, sowohl Komarekwagen als die leichte Lokomotive Serie 86, besorgen auf einzelnen im Betriebe der österreichischen Staatsbahnen stehenden Lokalbahnen seit längerer Zeit den Verkehr und werden die Ergebnisse dieses Betriebes gewiss einen weiteren wertvollen Beitrag zur Beurteilung der Verwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit der beiden Betriebsmittel liefern.

Betriebskosten der Dampfmotorwagen.

Die in unserem letzten Hefte auf Seite 73 veröffentlichten Betriebsergebnisse des Dampfmotorwagens der Maschinenfabrik Esslingen haben zu eingehenden Studien über deren Betriebskosten Veranlassung gegeben. Seit dem Jahre 1902, als unsere einheimische österreichische Fabrik Komarek in Wien sich in rastlosem Ringen als Vorkämpfer der neuen Dampfmotorwagen unter Verwendung aller Errungenschaften des Lokomotivbaues, wie Heissdampf und Ver-

bundwirkung, unter Ueberwindung aller anfänglichen Schwierigkeiten und Vorurteile ein in zahlreichen (30) Ausführungen erprobtes eisenbahntüchtiges Fahrbetriebsmittel geschaffen, sind durch wiederholte längere Vergleiche sowohl mit Lokomotiven als anderen Motorwagensystemen die Ansichten über die Zweckmässigkeit und Wirtschaftlichkeit der Dampfmotorwagen ziemlich geklärt. Wie wir weiter unten ausführen werden, lassen sich Motorwagen untereinander nur auf gleichen Strecken vergleichen, denn auf den niederösterreichischen Landesbahnen haben die Komarek-Wagen ebenso gute Ergebnisse erzielt als die Esslinger Wagen in Württemberg in der Annahme, dass die Streckenverhältnisse hier etwa gleich sind.

Die im Vorjahre auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn stattgefundenen Vergleichsprobefahrten zwischen Lokomotiven und verschiedenen Motorwagensystemen, worüber wir vorstehend den amtlichen Bericht veröffentlichen, haben als einzigen brauchbaren Motorwagen jenen von Komarek ergeben. Die übrigen Motorwagen mit ungeeigneten Kesseln von kleinem Dampf- und Wasserraum (Dion-Bouton, Stoltz, Turgan etc.) mussten noch bei den Vorproben ausscheiden, da sie sich den Schwierigkeiten der Strecke und des Betriebes nicht gewachsen zeigten. Ein solcher Kessel vermag weder Dampfdruck noch Wasserstand zu halten, namentlich bei schlechtem Speisewasser. (Siehe auch «Die Lokomotive» 1907, Seite 53, Vergleichsfahrten in Ungarn.)

Frei von diesem Mangel hat sich bis jetzt nur der Komarek-Wagen in allen Verhältnissen erprobt, ebenso der einige Jahre später mit teilweiser Benützung dieser Erfahrungen gebaute Esslinger Motorwagen. Die auf Seite 74 veröffentlichten Betriebsergebnisse desselben auf württembergischen Strecken zeigten wohl eine scheinbare Ueberlegenheit über die Betriebsergebnisse auf den böhmischen Landesbahnen.*)

Berücksichtigt man jedoch die verschiedenen Streckenverhältnisse, meist 2—8‰ Steigungen auf den württembergischen Linien und 20‰ auf den böhmischen Linien, ferner, dass der Esslinger Wagen 78% aller Fahrten allein, ohne Beiwagen ausführte, während der Komarek-Wagen fast stets mit einem Anhängewagen von 17 t Gewicht (mit 28 km/St Geschwindigkeit über 17‰) verkehrte und seine Leistung mit über 100 PS stets voll ausgenützt wurde, kann diese behauptete Ueberlegenheit nicht mehr aufrecht erhalten bleiben. Auf den Bruttotkm ergeben sich für den Esslinger Wagen 0·07 *h* gegen 0·06 *h* beim Komarek-Wagen und bedeutend schwierigeren Strecken.

Die niederösterreichischen Landesbahnen, welche bahnbrechend und erfolgreich in der Verwendung von Komarek-Wagen vorangegangen sind, haben im Jahre 1906 während fünf Monaten Vergleichsversuche vorgenommen zwischen zwei Komarek-Motorwagenzügen und zwei kleinen Lokomotiven auf der Strecke Gänserndorf—Gaunersdorf, also auf derselben Strecke, unter gleichen Betriebsverhältnissen, mit demselben Brennmaterial und Speisewasser. Die $^2/_2$-gek. Lokomotive von 22 t Dienstgewicht hat 40 m² Heizfläche, 0·65 m² Rostfläche, der Motorwagen bei gleicher Rostfläche 25·6 m² Heizfläche.

Kosten für 1 Zugkilometer in Heller an Material, Unterhaltung und Löhne, April bis August 1906:

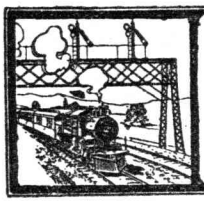
Fahrzeug	Kohle	Schmiermittel	Instandhaltung und Reparatur	Löhne und Prämien	Zusammen
Komarek-Motorwagen .	7·88	0·43	1·77	4·95	15·03
$^2/_2$-gek. Tenderlokomotive	12·70	0·74	3·56	11·07	28·07
$^2/_2$-gek. Tenderlokomotive (gegenüber dem Komarek-Wagen als Einheit)	1·61	2·18	2·0	2·25	1·86

Die kleine $^2/_2$-gek. Nassdampflokomotive ist 2männig gefahren worden. Eine von uns wiederholt vorgeschlagene $^1/_2$-gek. Heissdampf-Verbundlokomotive könnte wohl 30% Kohlenersparnis geben, ferner bei 1männiger Bedienung und gleichen Instandhaltungskosten die Gesamtkosten auf etwa 18·33 *h* stellen, obgleich diese Zahl für Lokomotiven schwer erreichbar ist, da die Kohlenfeuerung bei 1männiger Bedienung auf der Stadtbahn an Lokomotive Serie 85 sich ungeeignet erwies und bei Petroleumfeuerung die Kosten des Brennmaterials bedeutend steigen. Bei 2männiger Bedienung jedoch blieben trotz der grossen Kohlenersparnis die Kosten mit 23·87 *h* noch um 60% höher.

Die verschiedenen Kosten der Zugkilometer, 25 *h* auf den böhmischen und 15 *h* auf den niederösterreichischen Landesbahnen, zeigen klar die Schwierigkeit von Vergleichen sogar bei denselben Motorwagen, umsoweniger kann daher der Esslinger Motorwagen zur Gegenüberstellung, wie es geschehen, herangezogen werden. Rechnet man bei diesem die gleichen Löhne des Personales, so bleiben die Gesamtkosten mit 14·36 *h* etwa gleich hoch, wobei jedoch beim Komarek-Wagen sich die Instandhaltung und Reparatur wieder günstiger stellt, trotzdem er meist bei 40 t Zugslast mit 100 PS angestrengt wird.

Der auf der Wiener Stadtbahn im Wettbewerb gefahrene Komarek-Wagen wurde an die k. k. Nordbahn für die Strecke Bielitz—Biala überlassen, im übrigen dürften die niederösterreichischen Landesbahnen, welche 17 Stück Komarek-Motorwagen im Betrieb haben, auf Grund ihrer mehrjährigen Erfahrungen sehr zuverlässige Vergleichswerte geben.

*) «Die Lokomotive» 1907, Seite 37.



EISENBAHN-BETRIEB.

Motorwagenverkehr auf der Landesbahn St. Pölten—Mariazell—Gusswerk. Am 26. v. M. fand auf der schmalspurigen Strecke St. Pölten—Mariazell eine Leistungsprobefahrt mit einem der drei dort verkehrenden $^2/_5$-gekuppelten Motorwagen, System Komarek, statt, welche einen sehr günstigen Verlauf nahm. Der Separatmotorzug fuhr fahrplanmässig von St. Pölten bis Kirchberg mit 40 Tonnen, von dort bis Laubenbachmühle mit 30 Tonnen und von Laubenbachmühle bis Mariazell mit 20 Tonnen Anhängebrutto. Nach dieser Belastung wird ein Motorzug nach Mariazell, welcher aus dem Motorwagen und zwei Anhängewagen besteht, 110 Sitzplätze enthalten. Bei Berücksichtigung der langen und bedeutenden Steigungen von 20—25‰ dieser Gebirgsbahn hat dieses System abermals den Beweis der grossen Leistungsfähigkeit erbracht.

Triebwagen der württembergischen Staatsbahnen. Nach dem Verwaltungsbericht für das Jahr 1905 waren vorhanden: 9 zweiachsige Dampfwagen (einer mit 33 und 8 mit je 40 Sitzplätzen), 5 zweiachsige Benzinwagen (einer mit 24, einer mit 30 und 3 mit je 44 Sitzplätzen), ein vierachsiger Akkumulatorenwagen mit 56 Sitzplätzen. Die Beschaffungskosten der Triebwagen betrugen 395.075 M., durchschnittlich für einen Triebwagen 26.338 M. Die Triebwagen leisteten zusammen 410.716 (im Vorjahre 365.407) Zugkm, auf einen Triebwagen kommen 29.337 (30.451) Nutzkm. Der Aufwand auf einen Fahrkm betrug bei den Dampfwagen an Heizmaterial 5·01 Pfennig, an Schmiermaterial 0·24 Pfennig, bei den Benzinwagen Heizmaterial 8·04 Pfennig, Schmiermaterial 1·08 Pfennig. Die Kosten der Unterhaltung beliefen sich bei den Dampfwagen auf zusammen 10.558 M., bei den Benzinwagen auf 1721 M.

ALLGEMEINES

Oesterreichische Siemens - Schuckert-Werke. An dem Bau der in Ausführung begriffenen elektrischen Bahnen in Oesterreich sind die österreichischen Siemens-Schuckert-Werke im laufenden Jahre hervorragend beteiligt. Den österreichischen Siemens-Schuckert-Werken ist nämlich die elektrische Ausrüstung der Strassenbahnen in Bozen und Meran, der Strassenbahn Meran-Obermais, der elektrischen Strassenbahn Mattuglie-Abbazia-Lovrana, der elektrischen Kleinbahnen Kemmelbach-Ybbs und Mondsee-Attersee übertragen worden.

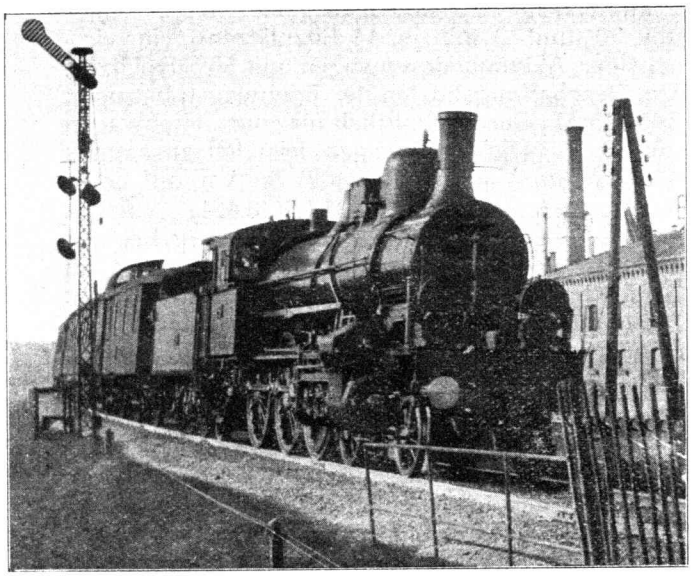
Eine Erneuerung der Geleise der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, welche eine Erhöhung der Geschwindigkeit und Belastung gestattet, findet gegenwärtig auf gewissen grossen Linien dieses Eisenbahnnetzes statt. Es werden stärkere und schwerere Stahlschienen gelegt und die Zahl der Querverbindungen wird vergrössert. Die neuen Schienen wiegen über 47 kg. auf das laufende Meter bei einer Normallänge von 12 m.

Die Schmalspurbahnen Ungarns weisen in der Bauart die grössten Verschiedenheiten auf. So sind gegenwärtig Spurweiten von 47, 48, 50, 52, 56, 60, 61, 70, 72, 75, 76, 80, 85, 95 und 100 cm. vorhanden. Diesen vielen Spurweiten entsprechen die verschiedensten Achsdrücke, was sich besonders bei der Beschaffung der Lokomotiven und des sonstigen Rollmaterials als schwerer Nachteil fühlbar macht. Die ungarische Lokomotivfabrik war nicht in der Lage, sich mit der unrentablen Erzeugung von nur wenigen Lokomotiven einer Bauart zu beschäftigen. Die Folge hiervon war das massenhafte Einströmen ausländischer Lokomotiven und fremden Rollmaterials. Um nun dem geschilderten Uebel zu steuern, hat der Handelsminister auf dem Verordnungswege jene grundlegenden Bedingungen festgestellt, welche in Zukunft bei dem Bau von neuen Schmalspurbahnen massgebend sein müssen. Diese Verordnung bezieht sich nur auf jene neuen Schmalspurbahnen für öffentlichen Verkehr sowie auf jene landwirtschaftlichen und Industriebahnen, welche nicht eine Ausgestaltung eines bereits bestehenden Bahnnetzes bilden. Die Verordnung bestimmt, dass neue Schmalspurbahnen in Zukunft nur mit einer Spurweite von 70 cm bei einem Achsdruck von 3·2 t und mit einer Spurweite von 76 cm bei Achsdrücken von 4·5, 6, bezw. 7·5 t gebaut werden dürfen. Die Baukosten der neuen Schmalspurbahnen werden durch die Begrenzung der Spurweiten auf solche von 70 und 76 cm. nicht nennenswert erhöht. Jedenfalls aber werden allfällige Mehrkosten durch jene Ersparnisse aufgewogen, welche nunmehr bei der Beschaffung der Betriebsmittel auftreten. Die inländische Industrie wird durch die Festlegung bestimmter Spurweiten in den Stand gesetzt, sich auf die Massenerzeugung gleichartiger Lokomotiven und sonstiger Betriebsmittel einzurichten, und kann

---

Wegen Raummangel entfällt diesmal die Fortsetzung der „Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung", sowie „Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau".

bei der sicheren Aussicht auf eine ständige Nachfrage mit Beruhigung auf Lager arbeiten. Folgerichtig werden die Erzeugungspreise niedriger und auch die Lieferungstermine kürzer, wodurch die inländische Industrie wieder den Kampf mit der ausländischen erfolgreich wird bestehen können.



Schnellzug der österr. Nordwestbahn mit einer 2 III-gek. Dreizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie XVIII.

Aufgenommen in voller Fahrt vor Floridsdorf von cand. mech. F. Becke. $^1/_{800}$ Sek.

Eine Begrenzung der Fahrgeschwindigkeiten auf der Newyorker Zentral-Eisenbahn ist in der Weise festgesetzt worden, dass auf den elektrisch betriebenen Strecken die Züge in der Geraden höchstens mit einer Geschwindigkeit von 72 km/St, in Krümmungen nur mit einer solchen von 56 km/St verkehren dürfen.

Kleine Nachrichten von den italienischen Eisenbahnen. Im Monat März wurden auf den italienischen Staatsbahnen 52 Lokomotiven, 6 Triebwagen und 300 Güterwagen neu in Dienst gestellt.

Thomas Atkinson, der Gehilfe George Stephensons, feierte im März d. J. seinen 96. Geburtstag. Der alte Mann — für den seine Genossen einen Fonds sammeln, um ihm die letzten Jahre seines langen und ereignisreichen Lebens zu verschönern — ist seit 75 Jahren Trade Unionist und einer der Gründer der Amalgamated Society of Engineers. Atkinson kannte Stephenson natürlich sehr wohl und glaubt der einzige noch lebende Mann zu sein, der beim Bau der berühmten Lokomotive «Rocket» beschäftigt war.

Die „Einserbahn“, das ist die lokale Bezeichnung für eine Zweiglinie der Midlandbahn von Hampton in Arden nach Whitacre; sie ist nämlich eingleisig, besitzt nur eine Zwischenstation mit einem Beamten, einen täglichen Zug, eine Lokomotive, einen Wagen und einen Inhaber einer Zeitkarte.

Jeder neueintretende Jahresabonnent erhält eine Serie Ansichtskarten umsonst.

LITERATUR.

Die Dampflokomotiven der Gegenwart. Betrachtungen über den Bau und Betrieb, unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen an den mit Schmidtschen Ueberhitzereinrichtungen gebauten Heissdampflokomotiven der preussischen Staatseisenbahnverwaltung. Ein Handbuch für Lokomotivbauer, Eisenbahnbetriebsbeamte und Studierende des Maschinenbaufaches. Von Robert Garbe, Geheimem Baurat, Mitglied der königl. Eisenbahndirektion Berlin.

Zu beziehen durch die Polytechnische Buchhandlung von A. Seydel, Berlin SW., Königgrätzerstrasse 31. Preis geb. 24 Mark.

Seitdem zum erstenmal die Frage aufgeworfen wurde, ob der überhitzte Dampf, dessen grosse Vorteile im Betriebe von ortsfesten Maschinen bereits unzweifelhaft festgestellt waren, sich auch zur Anwendung bei Eisenbahnlokomotiven eigne, ist gewiss niemals irgendeine Publikation von gleich hoher Bedeutung für diese Neuerung im Lokomotivbau dem Schiedsgericht der Fachkreise vorgelegt worden.

Das mit 388 Textabbildungen, tabellarischen Zusammenstellungen und 24 Tafeln reich ausgestattete Buch, welches im Umfang und Format dem I. Band des bekannten Werkes «Die Eisenbahntechnik der Gegenwart» ungefähr gleichkommt, erörtert nicht bloss in eingehendster Weise die Vorzüge, ja sogar die Notwendigkeit einer künstlichen Temperaturerhöhung des vom Kessel gelieferten Dampfes zur gedeihlichen Weiterentwicklung des wichtigsten aller Verkehrsmittel sowie die Frage, wie hoch eine derartige Temperaturerhöhung getrieben werden soll, sondern gibt auch eine nach der Ansicht des Verfassers vollkommen gelungene Lösung derselben.

Noch mehr als in der sorgfältigen Behandlung dieses hochaktuellen Themas liegt aber die Bedeutung der genannten Fachschrift in dem Umstande, dass Herr Garbe der mächtigste Förderer des Heissdampfgedankens im Lokomotivbau und derjenige war, unter dessen Aufsicht und Leitung die meisten mit überhitztem Dampfe arbeitenden Lokomotiven gebaut und die meisten Vergleichsprobefahrten zwischen Nass- und Heissdampflokomotiven ausgeführt wurden.

Seine unbestreitbare Mission als berufenster Generalredner pro kennzeichnet Herr Garbe trefflich in dem Leitworte seines Buches «Glaube an die Sache, der du dienst!»

Das Endziel der ganzen Arbeit im Auge behaltend, stellt der Verfasser im ersten, mit «Nassdampflokomotiven» überschriebenen Teile Betrachtungen an, deren Zweck es hauptsächlich ist, zu zeigen, auf welchen Weg das Streben nach einer Erhöhung der Leistungsfähigkeit unserer Zugförderungseinheiten, die dem Wachstum des Verkehres entsprechen soll, geführt hat: auf den der kolossalen Abmessungen und grossen Achsbelastungen der neuesten amerikanischen Lokomotiven. Zugleich weist der Verfasser darauf hin, wie sehr solche über alles Herkommen hinausgehende Konstruktionen zum Nachteil der Leistung per Gewichts- und Heizflächeneinheit, der thermischen und kommerziellen Wirtschaftlichkeit ausfällt.

Es sind hier dem amerikanischen Lokomotivbau im allgemeinen, den der Verfasser aus eigener Anschauung kennt, und einer grossen Zahl wichtiger Neuheiten im gesamten Lokomotivbau inhaltsreiche Abschnitte gewidmet.

Das Buch vermittelt eine gute Uebersicht über alle amerikanischen Lokomotivfabriken, über die Herstellungsweise der Maschinen in denselben, über die Ursachen ihrer grossen Jahresproduktion, die kurzen Liefertermine, die Lohnsysteme und Arbeitsverhältnisse. über die Arbeit in den Konstruktionsbureaus, und die Ingerenz der Eisenbahnen auf die Anfertigung der Zeichnungen.

Fast könnte man sagen, an der Hand zahlreicher Aussagen von hervorragenden amerikanischen Fachmännern bespricht und bewertet der Verfasser mehrere in der grossen Masse der amerikanischen Konstrukteure besonders beliebte Ausführungsformen in einer für die Ingenieurskunst der neuen Welt wenig schmeichelhaften Weise.

Es verlohnt sich, den Garbeschen Standpunkt, zunächst soweit er sich auch auf Nassdampfmaschinen bezieht, in seinen Grundzügen zu kennzeichnen: lange, schmale kupferne Feuerkiste zwischen den Hauptrahmen; Blechrahmen statt Barrenrahmen; Weglassung der Ausgleichsmassen für die hin- und hergehenden Triebwerksteile, dafür straffe Kupplung des Schlepptenders, bezw. des ersten Wagens bei Tenderlokomotiven; endlich eine äusserste Streckengeschwindigkeit von 120—130 km/St für mittelschwere Schnellzüge, weil Ueberschreitungen dieser Grenze keinen rationellen und gefahrlosen Betrieb mehr mit Sicherheit gewährleisten können.

Die Weglassung der horizontalen Ausgleichsmassen, für welche der Verfasser, gestützt auf Versuche und neuartige theoretische Untersuchungen, eintritt, bietet ihm zugleich die angenehme Aussicht, dass die Gesetzgeber dem zulässigen ruhenden Achsdruck weitere Grenzen ziehen werden, weil sie ja die wechselnde Beanspruchung der Schienen aufhebt. Hier hat der Verfasser eine Frage berührt, welche in unserem Staate gewiss die grösste Aufmerksamkeit erregen wird, weil die in Oesterreich mit 14·5 t bemessene grösste ruhende Achsbelastung (gegen 16 t in Deutschland, Spanien, Portugal, Rumänien, 18 t Frankreich, Belgien, England) und die damit verbundene Einschränkung der grössten Zugkraft jeder Triebachse sich wohl längst allen einheimischen Fachleuten als eine Hemmung gegenüber dem Auslande fühlbar machte.

Herr Garbe beschreibt weiters im ersten Teile seines Buches die grössten bisher ausgeführten amerikanischen Lokomotiven, die Lokomotiven der Ausstellung zu Lüttich im Jahre 1905 (die Ausstellungen zu Mailand und Nürnberg konnten wegen des Zeitpunktes ihrer Eröffnung erst am Schlusse des zweiten Teiles in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen werden), den ortsfesten Prüfstand für Lokomotiven auf der Ausstellung zu St. Louis, woran sich eine Beurteilung solcher Prüfungsergebnisse schliesst, und vergleicht die grössten tatsächlich erreichten Schnellzugsgeschwindigkeiten in Europa und Amerika, die keine nennenswerte Ueberlegenheit der letzteren aufweisen, wenn überhaupt eine solche besteht.

In der Einleitung zum zweiten Teile, der den Heissdampfmaschinen, ihrer Konstruktion, erfahrungsgemässen Vorzüge und Behandlungsweise im Betriebe, dem Nachweise, wie hoch eine zweckdienliche Ueberhitzung sein soll und wie sie zu erreichen ist, gewidmet ist, schildert der Verfasser zunächst die ersten Anfänge der Benützung überhitzten Dampfes, die grossen Verdienste, die sich der Zivilingenieur Herr Wilhelm Schmidt um diesen Fortschritt im Maschinenbau erworben, und seine eigenen Bemühungen, die gewonnenen allgemeinen Erfahrungen auf den Lokomotivbau zu übertragen.

Der Hauptinhalt des zweiten Teiles gliedert sich in drei wichtige Themata: die Eigenschaften des überhitzten Dampfes, die Umgestaltungen an den Lokomotiven, welche seine Anwendung herbeiführt, und die Erfahrungen, die mit ausgeführten Heissdampflokomotiven gemacht wurden.

Ist schon der thermische Wirkungsgrad des überhitzten Dampfes infolge seines höheren Wärmewertes grösser als der des trocken gesättigten, so liegt der Vorteil für die praktische Verwendung desselben noch mehr in seiner Eigenschaft als schlechter Wärmeleiter, welche ihn befähigt, den Arbeitsvorgang in der Maschine auszuführen, ohne die so verlustreiche Kondensation an den Zylinderwandungen zu erfahren. Weil sich aber der überhitzte Dampf bei seiner Ausdehnung immer mehr dem Zustande eines trocken gesättigten nähert, in diesen übergeht und endlich gleichfalls Wasser ausscheiden würde, wünscht Herr Garbe eine möglichst hohe Ueberhitzung und sieht die erreichbare und anstrebenswerte Grenze in einer Temperatur von 300 bis 350° C.

Diese hohe Wärmestufe und die schlechte Wärmeleitfähigkeit des überhitzten Dampfes geben dem Verfasser die Richtung an, in welcher eine zweckdienliche und betriebssichere Ueberhitzerkonstruktion zu suchen sei. Derselbe müsse die Bedingungen erfüllen: Heizgase hoher Temperatur zur Ueberhitzung zu verwenden; Zerteilung des Dampfes in dünne Dampfstrahlen und gute Mischung derselben; Regelung der Einwirkung der Heizgase, um die Ueberhitzerwandungen vor allzu hohen Temperaturen unbedingt bewahren zu können.

Die Entscheidung Herrn Garbes und Wilhelm Schmidts für hoch überhitzten Dampf führt aber auch in zwei Punkten zu Konstruktionen, welche im Vergleiche zum bisherigen Entwicklungswege des Dampfmaschinenbaues die entgegengesetzte Richtung einschlagen. Es sind dies die Rückkehr zur einstufigen Expansion (Zwillingslokomotive) und die Ermässigung der Kesselspannung. Der Vorteil der Verbundwirkung liegt einerseits in dem geringeren Temperaturwechsel zwischen Füllung und Ausströmung, welcher mit dem kleineren Spannungsabfall in jedem Zylinder der Verbundmaschine Hand in Hand geht und kleinere Niederschlagsverluste ergibt. Die geringe Wärmeleitfähigkeit des überhitzten Dampfes gestattet, den Wechsel der Temperaturen im Zylinder grösser zu gestalten, seine hohe Anfangstemperatur von über 300° C. macht es geradezu erforderlich, damit die mittlere Temperatur der Wandungen keine den Bestand der Schmiermittel gefährdende Grenze erreichen kann.

Der andere Vorteil der Verbundwirkung, die grossen Füllungsgrade, welche sich für einfache Schiebersteuerungen besser eignen als kleinere Füllungen, geht, wenn man eine wirtschaftliche Expansion einhalten will, gleichfalls verloren Die Füllungen können aber grösser gehalten werden, wenn man Dampf von geringerer Spannung in Anwendung bringt. Die Verbesserung des Wirkungsgrades wächst nur langsam mit der Steig erungder Kesselspannung, so dass der durch diese unerwartete Neuheit bei einer modernen Bestrebung herbeigeführte Verlust an Wirtschaftlichkeit durch die anderen wertvollen Eigenschaften des hoch überhitzten Dampfes nach den Darlegungen Herrn Garbes reichlich aufgewogen wird. Ausserdem wächst der Wirkungsgrad des Kessels, wenn seine Spannung sinkt, und der Verfasser erwartet, dass eine grössere Dauerhaftigkeit eines solchen Lokomotivkessels die Anordnung noch weiter rechtfertigen wird.

Von allen Ueberhitzerkonstruktionen, welche in dem Buche beschrieben sind und deren viele Nachahmungen der Schmidtschen Patente bedeuten, bezeichnet Herr Garbe nur zwei als erfolgreiche Lösungen: den Schmidtschen Rauchkammer- und Rauchröhrenüberhitzer.

Die baulichen Veränderungen, durch welche sich die Heissdampflokomotiven von den Nassdampflokomotiven immer weiter entfernten, sind nicht unbedeutend.

Die Zylinder wurden bis zur vollen Ausnützung der Adhäsion vergrössert, die Schieberkästen von den Zylinderwandungen möglichst weit entfernt, der Flachschieber durch den Kolbenschieber, die äussere Einströmung durch die innere ersetzt, die Stopfbüchsen als nichttragende ausgebildet und äussere Stangenführungen vorgesehen, alle

Neue Serie Ansichtskarten
in Lichtdruck.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 4. Umschlagseite besonders aufmerksam.

Triebwerkszapfen verstärkt, die Achslager dreiteilig ausgeführt, der Steuerungsmechanismus erhielt zartere Gestaltung und schliesslich wurde eine besondere Tenderkupplung konstruiert, welche als Folge der Weglassung aller horizontalen Ausgleichsmassen das Tendergewicht zur Verringerung der Zuckbewegung heranzieht.

Herr Garbe verwendet Kolbenschieber mit 150 mm. Durchmesser für alle Maschinen, doppelter Einströmung für die grösseren, mit nicht spannenden Dichtungsringen und geheizter Büchse, welche nach seinen Beobachtungen gute Diagramme geben, Verreibungen oder Klemmen nicht herbeiführen und im warmen Zustande insbesondere bei der Fahrt keine grosse Dampflässigkeit zeigen.

Die klare Eindeutigkeit, mit welcher alle notwendigen Schlüsse aus den Versuchsergebnissen und aus dem Wesen der einzelnen Konstruktionen gezogen sind, werden es dem Fachmanne ermöglichen, sich auch seinerseits in kürzester Zeit eine entschiedene Meinung über alle vorgebrachten Dinge zu bilden, und dem Studierenden rasch einen umfänglichen Einblick in diese technischen Fragen verschaffen.

Detaillierte Ergebnisse von fast 40 Probefahrten mit Heissdampflokomotiven bekräftigen die Anschauungen ihrer Konstrukteure. Der Wunsch nach Einheitlichkeit und Vereinfachung im Lokomotivbau, den der Verfasser hegt, drückt sich auch in der Wahl der Typen aus. Indem er den Heissdampflokomotiven einen weiteren Spielraum in ihrer Verwendbarkeit nachrühmt, als er Nassdampfmaschinen eigen ist, hofft er, mit sechs verschiedenen Gattungen allen Anforderungen des Verkehrs gerecht werden zu können. Es sind dies in der Whyteschen Schreibweise, welche in dem Buche neben der in Europa üblichen Verwendung fand, die folgenden: Eine 4—4—0 Schnellzuglokomotive mit 2100 mm Triebraddurchmesser, eine 4—6—0 Schnell- und Personenzuglokomotive mit 1750 mm Raddurchmesser und eine 0—8—0 Güterzuglokomotive mit 1750 mm Raddurchmesser; ferner 3 Tenderlokomotiven, nämlich eine mit der Achsenanordnung 0—6—0 für leichte, eine 4—6—0 Lokomotive und eine 0—10—0 Lokomotive für die allerschwersten Züge, letztere mit Gölsdorfscher Achsenanordnung, welche durch Herrn Garbe zum erstenmale in Preussen Eingang fand.

Gegen den von verschiedenen Seiten erhobenen Vorwurf, dass die zum Vergleiche herangezogenen Nassdampfmaschinen nicht als gleichwertig zu betrachten wären, weil sie verschiedenes Gewicht aufweisen, glauben wir den Verfasser verteidigen zu können. Denn die Vergleichslokomotiven waren, wie aus dem Buche selbst hervorgeht, zum Teile auch von grösserem Gewicht, grösserer Rost- und totaler Heizfläche als die betreffenden Heissdampflokomotiven und durch die genaue Angabe aller bezughabenden Daten, wie Herr Garbe sie nirgends zu geben unterlässt, sind dem Fachmanne wohl genügend Anhaltspunkte zur Bewertung der Versuchsergebnisse geliefert. Auch mag es schwer fallen, stets völlig «gleichwertige» Typen für Vergleichszwecke verwenden zu können.

Vergleiche könnten ebenso gut auf Grund gleicher Leistung, gleicher Anschaffungs- und Betriebskosten oder gleicher Beanspruchung des Oberbaues angestellt werden, als auf dem ruhender Achsbelastung sämtlicher Achsen allein.

Eine die Lokomotive und ihre Arbeitsweise so vielfach umgestaltende Neuerung kann sich eben nur durch zahlreiche, unter den verschiedenartigsten Verhältnissen ausgeführte Versuche und Vergleiche die Anerkennung der Fachwelt erwerben und dazu bietet Herr Garbe Mittel und Weg.

Die schöne Sprache, die zuweilen bis zu poetischem Schwung heranreicht, ist eine angenehme Zugabe zu der Fülle von Anregung, die das Buch enthält.

Fillunger.

Einbanddecken der „Lokomotive".

Siehe 4. Umschlagseite.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII/2, Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Staubverschluss für Achsbüchsen von Schienenfahrzeugen — Karl Gölsdorf in Wien — Nr. 28731.

Einrichtung zum Schleppen von Schiffen mittels Treidellokomotiven — Firma Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke in Wien — Nr. 28706.

Vielfachsteuerung für elektrisch angetriebene Züge — Firma Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke in Wien — Nr. 28737.

Wasserumlaufseinrichtung für Dampfkessel — Martin Hermann Voigt in Hannover — Nr. 28742.

Vorrichtung zum selbsttätigen Speisen von Dampfkesseln — Karl Watznauer in Reichenberg — Nr. 28743.

Sandstreuer — Emanuel v. Planta in Bern — Nr. 28687.

Leitungsluftauslassventil für Luftdruckbremsen — Thomas Constantine Purdy in Moskau — Nr. 28730.

Achslager für Eisenbahnfahrzeuge — Samuel Edward Henderson in Washington — Nr. 28740.

Selbsttätige Zugdeckungseinrichtung — Eduard Unverricht in Altona und Karl Bock in Leipzig — Nr. 28694.

Wegen der Reichsratswahlen erscheint dieses Heft einige Tage verspätet.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

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

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltung, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.
Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX. Universitätsstr. 6—8.
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/2, Lerchenfelderstrasse 146.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. **Juni 1907.** **Heft 6.**

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

1—III—1 gek. Heissdampfverbund-Personenzuglokomotive, Serie 329, der k. k. österr. Staatsbahnen. Mit 2 Abb. Seite 101. — Die 5000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. vorm. G. Egestorff in Hannover-Linden. Mit 3 Abb. Seite 104. — Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung. Mit 6 Abb. Seite 106. — Alte Güterzuglokomotive der Schweizer Nordostbahn. Mit 1 Abb. Seite 113. — Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau. Seite 114. — $^2/_3$-gek. Tenderlokomotive der Belfast & Northern Counties Ry. Mit 1 Abb. Seite 115. — Literatur. Seite 116. — Allgemeines. Mit 1 Abb. Seite 118. — Aufruf. Seite 120. — Patentliste. Seite 120.

1—III—1 gek. Heißdampfverbund-Personenzuglokomotive, Serie 329, der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Die Vorteile der Prairietype (1—III—1) gegenüber der $^3/_5$-gek. Lokomotive mit vorderem Drehgestell (2—III—0) haben bewirkt, dass dieselbe in Oesterreich, welches diese Type für den Schnellzugsdienst zuerst in Europa eingeführt hat, immer weitere Verbreitung findet. Bei gleichem Gewichte ist es nämlich gänzlich ausgeschlossen eine Lokomotive mit der Achsstellung 2—III—0 zu bauen, welche an Leistung, die durch Rost und Heizfläche bedingt ist, einer 1—III—1 Lokomotive gleich käme und ist es aus diesem Grunde vor allem zu erklären, dass diese Type in Oesterreich am ersten Eingang gefunden hat, da hier die Achsdrücke fast auf allen Eisenbahnlinien noch auf 14·5 t beschränkt sind*).

Vorausgegangen mit der Einführung solcher Lokomotiven sind die k. k. österr. Staatsbahnen. Dieselben haben die Serie 110, eine Lokomotive mit der Achsstellung 1—III—1, zu Beginn des Jahres 1905 für den Schnellzugsdienst auf schwierigen Strecken in Betrieb genommen**) Als nächste folgte die Aussig—Teplitzer Eisenbahn, welche ebenfalls eine Prairietype, jedoch mit Ueberhitzer Schmidt und zwei Zylindern mit einfacher Expansion, zur Beförderung der häufig mehr als 300 t schweren Bäderschnellzüge über Steigungen von 10‰ benützt. Seither hat auch die österreichische Südbahn die Serie 110, ohne wesentliche Aenderung, von den k. k. österr. Staatsbahnen übernommen und in zwei Ausführungen bereits im Pustertale in Verwendung; zwei weitere Stück für diese Gesellschaft sind noch im Bau. Die k. k. österr. Staatsbahnen haben bis nun 18 Stück der Lokomotiv-Serie 110 im Betriebe, davon sind zwei der zuletzt gelieferten mit Dampftrocknern, System Clench, ausgerüstet.

Auch die Kaschau—Oderberger Eisenbahn hat diese Type mit wenigen Abweichungen adoptiert und in fünf Stück bei der königl. ung. Staatsmaschinenfabrik in Bestellung gegeben. Gleichzeitig gehen auch die königl. ung. Staatsbahnen daran, diese Type an ihre Verhältnisse anzupassen, indem sie dieselbe mit etwas kleineren Rädern und Ueberhitzer ausrüsten.

Im europäischen Ausland hat Italien in diesem Jahre die ersten Prairietypen, gebaut von E. Breda in Mailand, in Betrieb gesetzt.

Nach diesem kurzen Ueberblick über die Verbreitung der Prairietype wollen wir nun an die Beschreibung der in letzter Zeit vom Herrn Oberbaurat Gölsdorf für die k. k. österr. Staatsbahnen entworfenen 1—III—1 gek. Personenzuglokomotive, Serie 329, gehen.

Es hat sich gezeigt, dass auf vielen Linien, auf denen die Züge infolge verschiedener Terrainschwierigkeiten Geschwindigkeiten von 70—75 km die Stunde nicht überschreiten dürfen und häufige Aufenthalte selbst bei Schnellzügen durch die Verkehrsverhältnisse bedingt sind, die Lokomotiven mit zwei gekuppelten Achsen, welche bisher den Dienst auf diesen Strecken versahen, mit ihrem Adhäsionsgewicht nicht mehr ausreichen, wenn auch der Kessel der verlangten Leistung von 800—900 Pferdestärken noch entsprechen würde.

Die früher erwähnte Serie 110 würde, da für Leistungen bis zu 1600 Pferdestärken geeignet, in allen diesen Fällen nicht mit gehöriger Oekonomie verwendet werden können und deshalb wurde zum Bau dieser neuen Serie 329 geschritten, die in den Abb. 1 und 2 dargestellt ist und deren Hauptdimensionen unter Abb. 1 stehen.

Diese Lokomotive, als Schlepptender-Lokomotive gebaut, lehnt sich in vieler Beziehung an die Lokomotiv-Serie 229*) der k. k. österr. Staatsbahnen an, von welcher viele Details benützt wurden und liegt der Hauptunterschied nur im Kessel, welcher im letzteren Falle durch den Entfall der Wasser- und Kohlenvorräte bedeutend an Heiz- und Rostfläche gewann.

*) Bei den mit neuem Oberbau versehenen Strecken der Südbahn sind 16 t Achsdruck zulässig.

**) Siehe »Die Lokomotive«, Jahrgang 1905, Seite 177.

*) Siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1904, Seite 14.

Die außen 3100 mm lange Feuerbüchse liegt über dem Rahmen zwischen den Rädern und über den beiden letzten Achsen. Die beträchtliche Tiefe der Feuerbüchse von 1550 mm bedingt die hohe Lage des Kesselmittels, nämlich 2800 mm über Schienenoberkante. Im vorderen Teil des Zylinderkessels ist der Dampftrockner, System Clench, angeordnet. Derselbe weicht jedoch gegenüber der Originalausführung insofern ab, als der Regulator nicht vor dem Ueberhitzer, sondern hinter demselben eingebaut ist, weiters ist nur eine Scheidewand zur Führung des Dampfes in dem Ueberhitzerraum vorhanden. Trotz dieser Vereinfachung wurde dieselbe Dampfüberhitzung wie bei der Originalausführung, nämlich 35°—40°C, erreicht. Die ersterwähnte Abänderung der Verlegung des Regulators ist von prinzipieller Bedeutung. Bei dem grossen Volumen von über 2 m³ des Ueberhitzers führt der Zylinder im Falle der Bauart Clench noch 7—8 Doppelhübe mit voller Füllung aus: wenn auch die Spannung nach jeder Füllung rasch abnimmt, so verhindert diese Füllung nach dem Absperren des Regulators doch eine rasche Verzögerung der Geschwindigkeit auf eine Weglänge von 35—40 m, was in Gefahrfällen von ausschlaggebender Bedeutung sein kann. Dieser Nachteil, welcher bei der Konstruktion von Clench nicht berücksichtigt wurde, ist durch die Bauart Gölsdorf gänzlich vermieden. Die Konstruktion des Regulators ist in gleicher Weise durchgeführt, wie bei der Lokomotiv-Serie 280*) der k. k. österr. Staatsbahnen.

Am Ueberhitzer selbst sind oben zwei Mannlöcher vorgesehen, von denen das eine für die Montage des Regulators, das andere für die Revision der Siederohre notwendig ist. Am Deckel des rückwärtigen Mannloches sind die $3^1/_2$" Poy-Sicherheitsventile angebracht.

Bei der Konstruktion des Untergestelles und Laufwerkes hat, wie schon erwähnt, die Serie 229 zum Vorbild gedient und wurden sehr viele Details von dieser Lokomotiv-Serie direkt verwendet. Der Radstand ist fast ganz gleich, die Anordnung der Längsbalancier zwischen der vorderen Laufachse und ersten Kuppelachse, der Treibachse und der letzten Kuppelachse, sowie der Querbalancier bei der rückwärtigen Laufachse sind ebenfalls gleich angeordnet.

Die Maschine ist als Zwei-Zylinder-Verbund-Lokomotive mit der bestbewährten Gölsdorfschen Anfahrvorrichtung gebaut und hat 450 mm Hochdruck- und 690 mm Niederdruck-Zylinderdurchmesser bei 720 mm Hub, das Triebwerk, sowie die Walschaert-Steuerung sind von der Serie 229 genau verwendet.

Die automatische Vakuumbremse, Bauart 1902, wirkt einseitig auf alle gekuppelten Achsen. Die übrige Ausrüstung der Lokomotive entspricht den

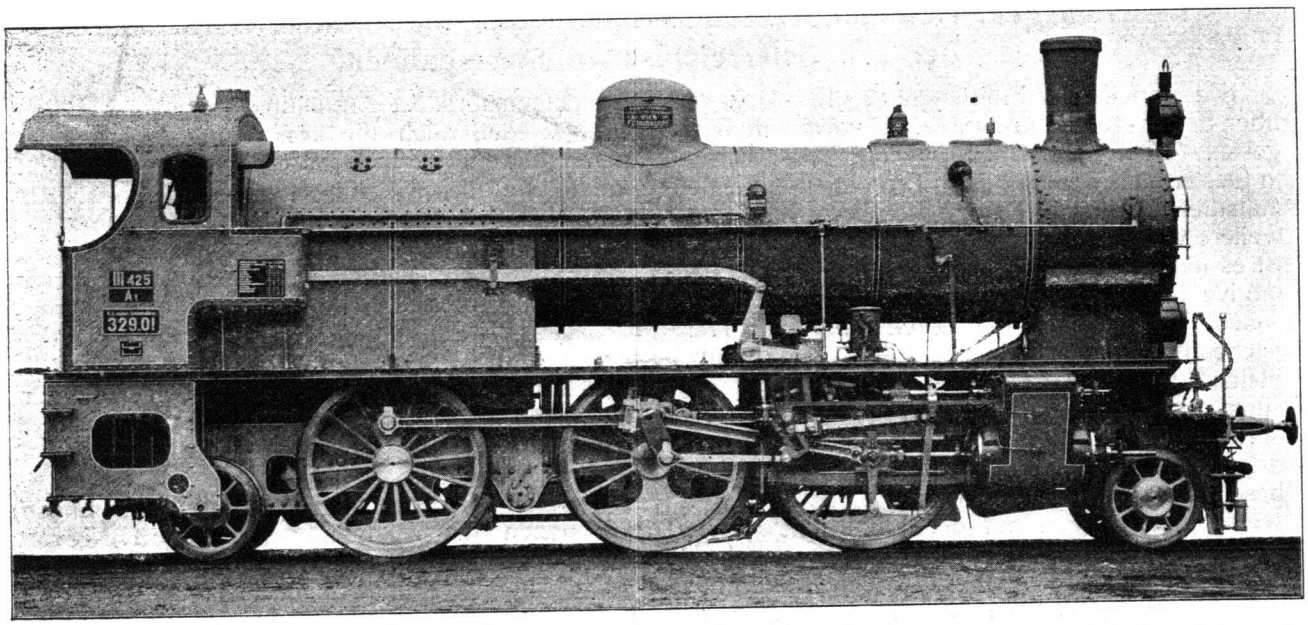


Abb. 1. 1 - III—1 gek. Heissdampfverbund-Personenzuglokomotive, Serie 329, der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Lokomotivfabrik Floridsdorf.

Dampfdruck	15 Atm.	Rostfläche	3·00 m²	Gewicht, leer	54·2 t
Zylinderdurchmesser, Hochdruck	450 mm	Siederohre, Anzahl	218 Stück	» im Dienst I Achse	9·3 »
» Niederdruck	690 »	» Länge	4400 mm	» » » II »	14·2 »
Kolbenhub	720 »	» Durchmesser	51/46 »	» » » III »	14·4 »
Treibraddurchmesser	1614 »	Heizfläche der Box, wasserberührt.	14·2 m²	» » » IV »	14·4 »
Zugkraft, maximale	9000 kg	» » Rohre »	153·0 »	» » » V »	7·4 t
		» totale »	167·2 »	Summe	59·70 t

*) Siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1906, Seite 89.

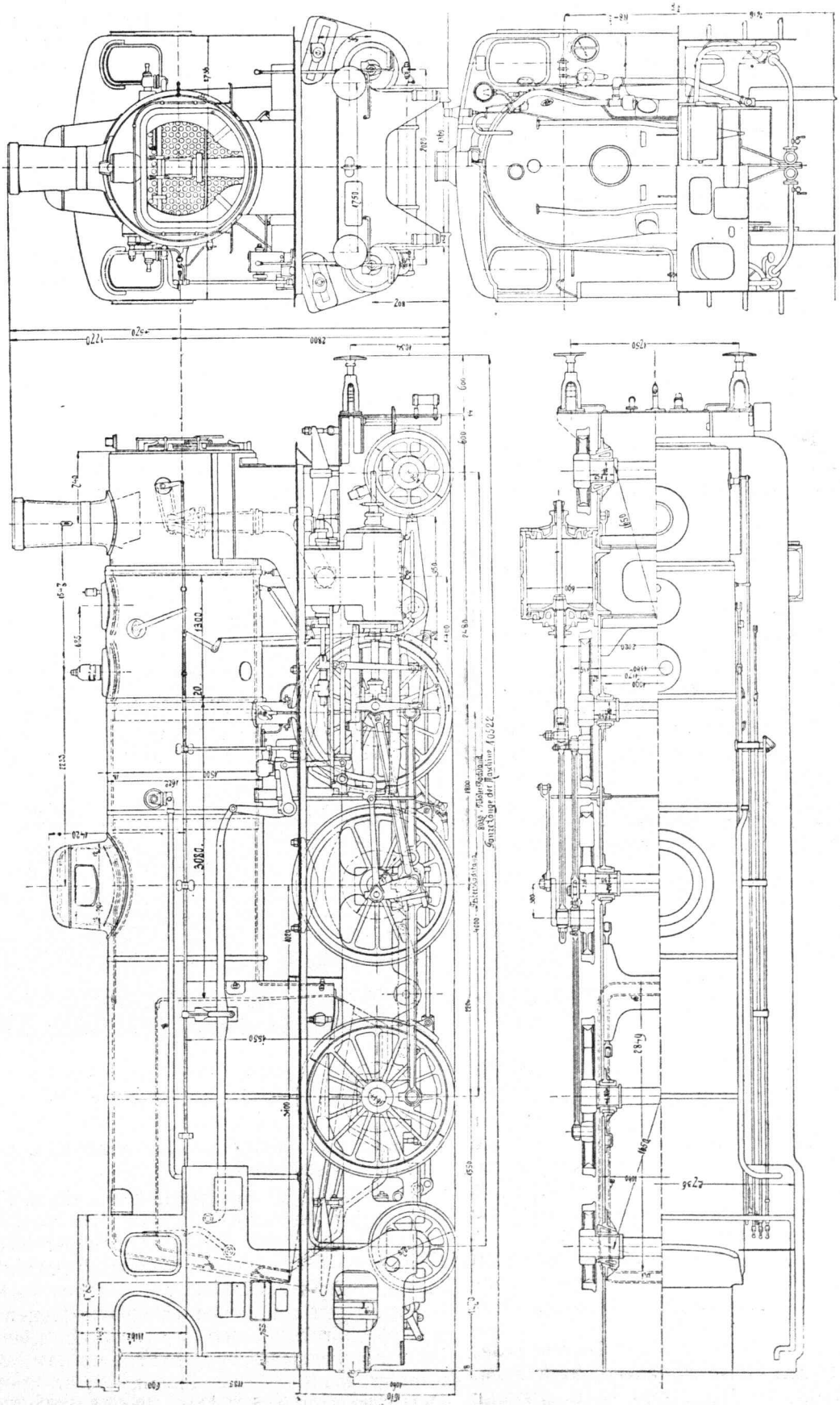


Abb. 2. 1—III—1 gek. Heissdampfverbund-Personenzuglokomotive, Serie 329, der k. k. österreichischen Staatsbahnen.
Gebaut von der Lokomotivfabrik Floridsdorf.

bei den k. k. österr. Staatsbahnen gebräuchlichen Normalien, und zwar sind vorhanden: Zwei Stück $3^1/_2$" Pop-Sicherheitsventile, System Coale, eine Heiztüre nach Bauart Marek, ein Feuergewölbe aus Chamottesteinen, eine Dampfheizeinrichtung mit Dampfdruck-Reduzierventil, System Foster, zwei nichtsaugende Restarting-Injektoren von Friedmann, eine Kohlen-, Aschen- und Rauchkastenspritzeneinrichtung, ferner noch ein Dampfsandstreuer, System Gresham mit Bläsertype, Bauart Rihosek, welche auch das Sandstreuen von Hand aus ermöglicht. Zur Schmierung der Kolben und Schieber wird eine Schmierpumpe, System Friedmann, verwendet.

Bei den vorgenommenen Probefahrten ist diese Lokomotive Geschwindigkeiten von 90—100 km bei vollkommenem ruhigen Gange gefahren. Bei einer Fahrt mit der Lokomotive Nr. 32901 hatte dieselbe einen Zug von 313 t Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 42—45 km auf einer 13 km langen, kurvenreichen Steigung von $10^0/_{00}$ im Beharrungszustande gezogen, was einer Leistung von 950—1000 Pferdestärken gleichkommt.

Die Lokomotiven, von denen bis jetzt zwei Stück von der Floridsdorfer Lokomotivfabrik gebaut wurden, sind für den Personenzugdienst auf der gebirgigen Strecke Görz—Assling bestimmt.

E. Prossy.

Die 5000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. vorm. G. Egestorff in Hannover-Linden. *)

Am 15. d. M. fand unter zahlreicher Beteiligung von Vertretern der Staatsregierung, der Städte Hannover und Linden sowie zahlreicher in- und ausländischer Bahnverwaltungen, Behörden und Vertretern der technischen Wissenschaften die feierliche Uebergabe der 5000. Lokomotive, einer $^2/_4$-gek. Verbund-Personenzuglokomotive an die oldenburgische Staatsbahnverwaltung statt.

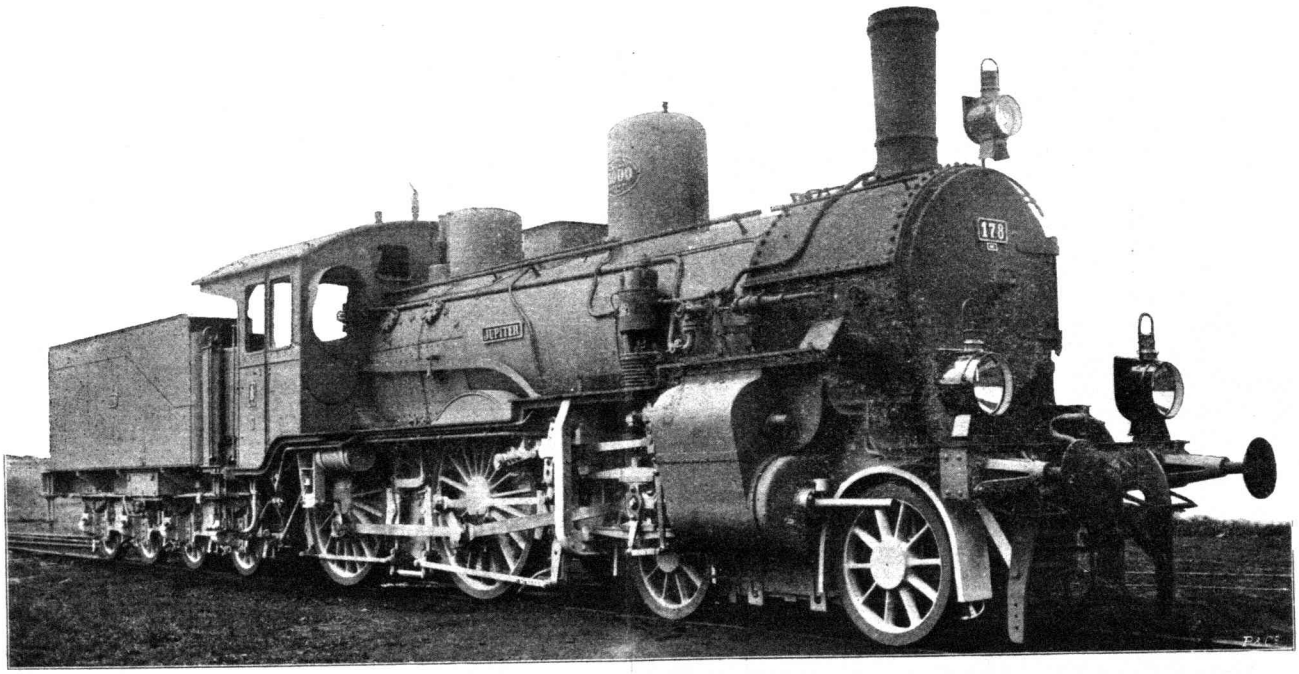


Abb. 1. Die 5000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau A.-G. in Hannover-Linden.
$^2/_4$-gek. Personenzugverbundlokomotive mit Zwischenüberhitzer der oldenburgischen Staatsbahn.

Es ist eine Lokomotivtype die im wesentlichen aus der bekannten preussischen Zweizylinder-Verbundlokomotive Hannoversche Bauart hervorgegangen ist, welche die frühere Erfurter Type durch ihren besseren Lauf und höhere Leistungsfähigkeit verdrängte. Zum Anfahren dient die bekannte Einrichtung von Lindner, die aus dem Jahre 1888 stammt.

Sie besteht im wesentlichen aus einem Frischdampfhahn, (in der Abb. 1 über dem Hochdruckzylinder ersichtlich), der mit der Steuerwelle verbunden, bei ausgelegter Steuerung Frischdampf in den Niederdruckzylinder gelangen lässt, der infolgedessen auftretende schädliche Gegendruck im Hochdruckzylinder wird durch geeignete Bohrungen ausgeglichen, im Falle der Hochdruckzylinder keine direkte Füllung mehr gibt. — Der Kessel von 12 Atm. Dampfspannung hat

*) Wir verweisen auf Seite 2, dieses Jahrganges der »Lokomotive«, wo wir eine ausführliche Notiz über die Geschichte, Leistungsfähigkeit und verschiedenen Erzeugnisse der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. gebracht haben.

die gewöhnliche deutsche Bauart, eine tiefe Feuerbüchse von 2·27 m² Rostfläche. Der Langkessel mit einem mittleren Durchmesser von 1400 mm besteht aus zwei nahtlosen Ehrhardtschen Schüssen und enthält 231 Stück Siederohre von 39/44 mm Durchmesser und 3900 mm lichter Länge.

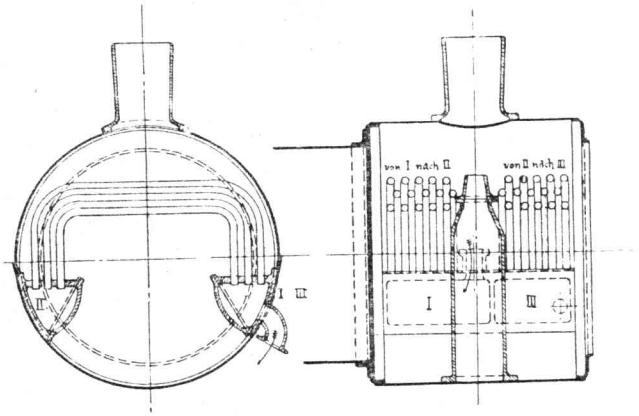


Abb. 2. Ueberhitzer, Bauart Ranafier.

Ausser den gewöhnlichen Kesselarmaturen ist vor allem bemerkenswert der Rauchverzehrer von Staby, seine allgemeine Anordnung gibt Abb. 16, Seite 222, Jahrgg. 1906. Sein Grundgedanke besteht wesentlich in der selbsttätig veränderlichen Wirkungsstärke und Zeitdauer des Dampfschleiers bezw. Luftzuführung, welche durch einen Dampfvorrat im zweiten Dampfdom im Kessel betätigt wird, der stets nur beim Feuern durch ein Stellwerk gefüllt wird, somit je nach längerer oder kürzerer Beschickungsdauer auch richtig verschieden lang wirkt bis zur Glut ohne Rauch. Es entfällt somit jede Bedienung von Hand aus.

Von besonderem Interesse ist der in die Rauchkammer eingebaute Verbinder-Zwischen-Ueberhitzer Bauart Ranafier, Abb. 2. Er besteht im wesentlichen in der Unterteilung des gewöhnlichen Ueberstromrohres in 46 nahtlose eiserne Rohre von 40/46 mm Durchmesser mit einer äusseren Heizfläche von 14·3 m². Sein Rauminhalt ist $1^3/_4$mal so gross als jener des Hochdruckzylinders.

Die Zwischenüberhitzung des vom Hochdruckzylinder abströmenden Verbinderdampfes halten wir aus nachfolgenden Gründen für sehr zweckmässig. Einerseits ist gegenüber der Zwillingslokomotive der Condenswärmeverlust am Hochdruckzylinder, nicht so gross, wegen der höher bleibenden Dampftemperatur, wohl aber beim Niederdruckzylinder wegen der grossen Eisenmasse und der geringen Dampftemperatur. Da ferner die Verbinderdampfspannung höchstens 5 Atm. beträgt, nicht über 150°, lässt sich gegen die durchschnittliche Temperatur der Rauchgase von 250° bis 300° noch immer wegen der innigen Berührung der Rauchgase eine leichte Temperaturerhöhung von etwa 20°—30° erzielen, also unbedingt trockener Dampf im Niederdruckzylinder. Gleichzeitig dient er auch als Funkenfänger. Zwecks leichtem Ausblasen sind an der unteren Rauchkammerhälfte zwei verschliessbare Oeffnungen angebracht. Ferner ist die Rauchkammer durch einen Doppelwinkel zweiteilig gemacht, der untere Teil vernietet, der obere verschraubt, kann somit samt dem Rauchfang leicht abgehoben werden.

Mit diesem Ueberhitzer wurden bereits sechs Schnellzuglokomotiven der oldenburgischen Staatsbahnen ausgerüstet, 11 weitere Lokomotiven mit diesem gleichen Ueberhitzer sind im Bau. Ausserdem ist derselbe bei den sächsischen und österreichischen Staatsbahnen bereits in zufriedenstellender Weise in Verwendung.

Die Kesselmitte liegt 2250 mm über Schienenoberkante. Die Triebräder von 1750 mm Durchmesser genügen für eine Fahrgeschwindigkeit von 90 km/St. Die Laufräder haben 1 m Durchmesser. Das Drehgestell ist Normale der preussischen Staatsbahnen und ebenfalls Hannoverschen Ursprunges. Es zeichnet sich durch Einfachheit und geringes Gewicht aus. Die Unterstützung erfolgt beiderseits direkt auf die Bunde langer Tragfedern, welche beide Achsen belasten. Die Rückstellung für jederseits 40 mm Seitenspiel erfolgt durch zwei zu gemeinsamer Wirkung verbundene Blattfedern. Der Drehgestellradstand ist 2200, der feste Radstand der Kuppelachsen 2600 mm, der gesamte 7400 mm.

Die Ausrüstung der Lokomotive umfasst: Einrichtung zur Dampfheizung, Pressluftsandstreuer Bauart Lenz, Gasbeleuchtung System Pintsch, Nathanöler, sowie saugende Restarting-Injektoren Klasse BY Nr. 8 für 120—140 l in der Minute von A. Friedmann in Wien.

Die Westinghousebremse wirkt auf sämtliche Tenderachsen, sowie auf die Kuppelachsen. Auf

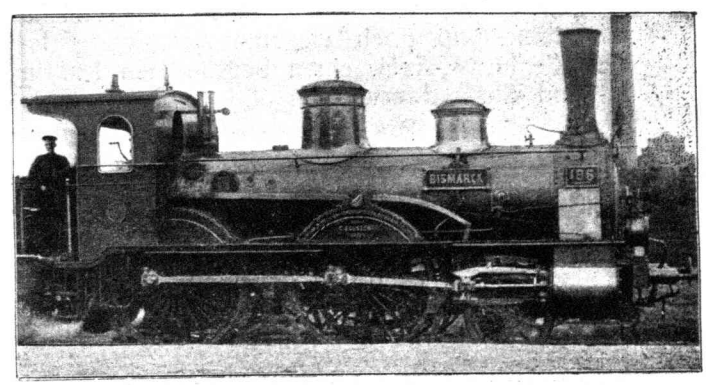


Abb. 3. Die 1000. Lokomotive.

Gebaut 1873 für die Hannoversche Staatsbahn. Wiener Weltausstellung 1873.

letztere beidersettig als Ausgleichsbremse also mit acht Klötzen um die Achslager und Kuppelstangen zu schonen.

Die rechtseitig liegende Luftpumpe hat einen selbsttätigen Regler Bauart Westinghouse mit zweistufiger Kompressionsluftpumpe, deren Hochdruckzylinder unter der Plattform liegt. Beide Luftzylinder haben äussere Rippen zur Abkühlung.

Zur Lokomotive gehört ein vierachsiger Tender von 20 m³ Wasserinhalt der ganz nach den preussischen Normalien gebaut ist.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Durchmesser der Hochdruckzylinder		460 mm
» der Niederdruckzylinder		680 »
Kolbenhub		600 »
Raumverhältnis		1 : 2·2
Treibräderdurchmesser		1750 »
Radstand		7400 »
Rostfläche	2250 × 1010 =	2·27 m²
innere Rohrheizfläche		110·37 »
innere Boxheizfläche		8·98 »
innere gesamte Heizfläche		119·35 m²
Dampfspannung		12 At
Leergewicht		46·65 t
Reibungsgewicht		30·15 »
Dienstgewicht		51·15 »

Die Hannoversche Maschinenbau-A.-G., gegründet 1835, betreibt den Lokomotivenbau seit 1846. Die 100. Lokomotive wurde 1856 gebaut, also durchschnittlich zehn per Jahr, die 300. im Jahre 1870. Unter Strousberg, dem bekannten Eisenbahnbauunternehmer, nahm die Fabrik einen gewaltigen Aufschwung, indem bereits 1873 die 1000. Lokomotive (Abb. 3) fertiggestellt wurde, mit einer durchschnittlichen Jahresleistung von 233 Stück. Der darauf folgende Rückgang schob die Vollendung der 2000. sehr hinaus, welche am 21. September 1888 erfolgte, die Fertigstellung der 3000. am 11. Dezember 1897, der 4000. am 1. August 1903, der 5000. am 15. Juni 1907. Die Durchschnittsleistung der letzten Jahre beträgt bereits 250 Stück. Zur Zeit hat die Firma 350 Lokomotiven im Auftrag, von denen beinahe 100 Stück für das Ausland bestimmt sind.

Durch ihre gute Konstruktion und treffliche, dauerhafte und doch elegante Ausführung hat sich die H. M.-A.-G. einen begründeten Ruf im In- und Ausland erworben und an den grossen Erfolgen des deutschen Exportes hat auch diese Fabrik den grössten Anteil. Von den bis jetzt gelieferten 5000 Lokomotiven sind nicht weniger als rund 1800 Stück ins Ausland geliefert worden, darunter für Russland 241 Stück, Rumänien 115, Japan 93, Spanien 81, Java 73, Dänemark 77, Türkei 54, Ostindien 54, Oesterreich 49, Portugal 40, Italien 25, Bulgarien 21, Holland 19, China 17, Siam 16, Finnland 14, Argentinien 14, Schweden 9, Griechenland 9, Chile 6 u. s. w.

Aus der H. M.-A.-G. die in führender Reihe des norddeutschen Lokomotivbaues steht, sind eine grosse Anzahl bemerkenswerter Typen und Konstruktionen hervorgegangen, so die $^2/_3$-gek. Verbund-Personenzuglokomotive, die $^2/_4$-gek. Verbund-Personenzuglokomotive, ebenso Schnellzuglokomotive, die $^2/_4$-gek. 4 zyl. Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Borries, ebenso die $^2/_5$-gek. Atlantictype mit derselben Zylinderanordnung für die preussischen Staatsbahnen, ausserdem viele Auslandstypen (besonders Tenderlokomotiv.). Mehr noch als die verschiedenen Auszeichnungen auf den beschickten Ausstellungen fallen die dadurch erzielten Erfolge und Steigerung der Wertschätzung des deutschen Lokomotivbaues ins Gewicht. Wir verweisen auf die Pariser Welt-Ausstellung 1900, auf die Ausstellung in St. Louis 1904, wo die $^2/_5$-gek. Lokomotive mit Pielock-überhitzer durch ihre einfache und doch technisch wissenschaftliche Ausführung die allgemeine Aufmerksamkeit erregte und als einzige deutsche Lokomotive auf dem Prüfstande erprobt wurde und dabei auffällig kleine, weit unter allen übrigen Lokomotiven liegende Verbrauchsziffern an Kohle und Wasser zeigt.

Ferner auch die Mailänder Ausstellung (wo dieselbe Type und eine $^3/_3$ gek. Heissdampf-Tenderlokomotive mit Lentzscher Ventilsteuerung ein ganz neues Gebiet des Lokomotivbaues erfolgreich aufschlossen. Möge der Weltverkehr und die deutsche Industrie sich in ebenso aufsteigender Linie entwickeln, dann wird auch die H. M.-A.-G. in drei bis vier Jahren ihr sechstes Tausend vollenden.

Steffan.

Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung.

Von Ing. Hans Steffan, Wien.

(Fortsetzung von Seite 10.)

Die Lokomotiven der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen, gebaut von der »Elsässischen Maschinenbaugesellschaft« in Grafenstadten *).

Nr. 20. $^5/_6$-gek. Vierzylinder-Verbundgüterzuglokomotive Bauart De Glehn. Abb. 45 u. 46.

Zur Beförderung der schweren Kohlen-, Erz- und Kokszüge im lothringisch-luxemburgischen Hüttengebiete hat die obige Bahn Ende des Jahres 1904 fünf Stück der $^5/_6$-gek. Vierzylinder-Verbundgüterzuglokomotive mit vierachsigen Schlepptender bestellt, welche an Stelle der bisher verwendeten $^3/_3$-gek. Lokomotiven, deren doppelte Leistung haben sollten. Diese Type ging hervor aus der $^4/_5$-gek. Lokomotive der französischen Südbahn (siehe diese Zeitschrift 1904, Seite 63, 1905, Seite 49),

*) Die »Elsässische Maschinenbaugesellschaft«, deren Sitz in Mühlhausen ist, wurde im Jahre 1872 gegründet, um die Fabrik von Andreas Köchlin & Co. in Mühlhausen und jene in Grafenstaden, welche Eigentum einer Gesellschaft, deren Präsident Baron R. von Bussière war, weiter zu führen.

welche als besonders erfolgreiche Type auf den meisten französischen Bahnen Eingang fand und in fast gleichen Kessel- und Triebwerksabmessungen, bloss mit verschiedenen Treibraddurchmessern von 1400 bis 1550 mm gebaut, derzeit als die Normalgüterzuglokomotive der französischen Bahnen, Est, Midi, Paris — Orleans, bezeichnet werden kann.

Wegen des geringen zulässigen Achsdruckes von $13^1/_4$ t gegen 16 t der französischen Bahnen wurde eine fünfte Kuppelachse hinzugefügt und damit die erste $^5/_6$-gek. Lokomotive in Europa geschaffen. Zur leichteren Durchfahrt der Krümmungen bis zu 180 m Halbmesser erhielt die letzte Achse 15 mm jederseits Seitenspiel, dagegen wurden an den beiden Treibachsen (2. und 3. Kuppelachse) die Spurkränze schmäler gehalten.

Die Belastung der vorderen Treibachse erfolgt durch eine Wiege von 40 mm Seitenspiel und wird durch einen Längs- und Querbalancier mit der ersten Kuppelachse ausgeglichen. Das Laufachsgestell ist so mit der Rahmenbrust durch schräge Zugeisen verbunden, dass es stets gezogen, niemals aber geschoben wird. (Siehe diese Zeitschrift, Abbildung Seite 63, Jahrgang 1905.) Die Tragfedern der 2. und 3. ebenso der 4. und 5. Kuppelachse sind durch kurze Ausgleichhebel verbunden. Der Kessel von 15 Atm. Dampfspannung hat eine sehr tiefe Feuerbüchse nach Bauart Belpaire mit vorderen Klapprost. Der Langkessel von 1550 mm Durchmesser enthält 148 Serverohre von $^{65}/_{70}$ mm Durchmesser und 4300 mm lichter Länge. Sämtliche vier Zylinder liegen in gleicher Querebene unter der Rauchkammer.

Die beiden innen liegenden Hochdruckzylinder sind zusammengegossen und treiben die 2. Kuppelachse. Um die 1. Kuppelachse zu umgehen, sind sie unter 1 : 8 stark geneigt, ausserdem haben die Kreuzköpfe bloss oben Führung. Die aussen liegenden Niederdruckzylinder treiben die 3. Kuppelachse an. Bei Vierzylinder-Güterzuglokomotiven genügen gewöhnlich auf der wagrechten die Hochdruckzylinder allein zum Anfahren wegen der losen Kuppelung der Wagen. Für flottes Anfahren oder auf Steigungen ist die bekannte und bewährte Einrichtung von De Glehn vorgesehen. Wir verweisen bezüglich der Konstruktion und Wirkung auf Abb. 7 und 8, Seite 77 und 78, Jahrgang 1906 dieser Zeitschrift. Der Unterschied für schwere Güterzuglokomotiven liegt darin, dass statt zwei Wechselschieber an den Aussenseiten der Niederdruckzylinder ein einziger Drehschieber in der Maschinenmitte zwischen den Hochdruckzylindern liegt, der wie sonst durch einen Hilfsmotor betätigt wird.

Diese besondere Einrichtung macht es möglich, auf vier verschiedene Arten zu fahren:

1. als reine Verbundlokomotive,

2. als doppelte Zwillingslokomotive mit Frischdampf in allen vier Zylinder,

3. als einfache Zwillingslokomotive mit Hochdruckzylinder,

Das erstere Werk in Mühlhausen, bestand schon seit dem Jahre 1826, in welchem es von A. Köchlin und Thierry und Heinrich Bock gegründet wurde für den Bau von Dampf- und hydraulischen Motoren, hauptsächlich jedoch verfolgte die Fabrik den Zweck, den Elsass, in welchem die Textilindustrie besonders blühte, von England in Bezug auf die Einfuhr der hiezu nötigen Spezialmaschinen unabhängig zu machen; deshalb wurde auch schon damals der Bau von Spinnmaschinen und Webstühlen aufgenommen. Diese Fabrik in Mühlhausen war auch eine der ersten, welche im Laufe der weiteren Entwicklung sich auch dem Lokomotivbau widmete. Im Jahre 1838 wurde die erste Lokomotive für die Eisenbahn von Mühlhausen nach Thann geliefert.

Das zweite Werk in Grafenstadten verdankt seine Entstehung der Erfindung der Dezimalbrückenwage, welche einem Benediktiner-Mönch, namens Alois Quintenz, im Jahre 1821 patentiert wurde. Der Erfinder selbst starb schon 1822. Einer seiner Freunde, Friedrich Rolle mit Namen, nahm dann die Sache wieder auf und setzte die Fabrikation fort. Als der letztere jedoch 1837 von der Stadt Strassburg den Auftrag zum Bau der astronomischen Uhr für die Kathedrale erhielt, war dies die Veranlassung dazu, dass Rolle und Schwilgué ihr Etablissement an die »Maschinenfabriksgesellschaft« in Strassburg verkauften. 1838 wurden die in der Werkstätte in Strassburg vorhandenen Werkzeuge nach Grafenstadten überführt, sowie auch eine Gruppe von etwa 40 Mann auserlesener Arbeiter in die Stahl- und Eisenwerke daselbst mitgenommen, welche die Gesellschaft mit einer ziemlich bedeutenden Wasserkraft käuflich an sich gebracht hatte. Um die Industrie in diesem Bezirke rasch einzuführen, gestattete die Direktion der Werke vom ersten Jahre an die Aufnahme von ungefähr 30 jungen Leuten der Gemeinde und der umliegenden Ortschaften als Eleven. Die Zahl derselben steigerte sich von Jahr zu Jahr. Die Eleven wurden den besseren Arbeitern als Lehrlinge zugeteilt und nach fünf bis sechs Jahren war es bereits gelungen, die Industrie heimisch zu machen. 1841 begann das Werk auch den Bau von Werkzeugmaschinen, welche neben den laufenden Artikeln, wie Brückenwagen, Winden etc. in die Fabrikation mit grossem Erfolg aufgenommen wurde. 1844 ist der Bau von Personen- und Lastwagen für Eisenbahnen eingeführt worden; dieser Zweig der Industrie wurde jedoch seit ungefähr 20 Jahren wieder aufgelassen.

Nachdem im Jahre 1846 die Fabrikation von Tendern und Lokomotivräder begonnen wurde, brachte die nächste Erweiterung der Fabrikation 1856 den Bau von ganzen Lokomotiven mit sich.

Um der Gesellschaft auch in Zukunft das französische Absatzgebiet zu sichern, wurde 1879 das Werk in Belfort auf französischem Boden gegründet und die Erzeugung von Lokomotiven, Kesseln, Dampfmotoren, Spinnmaschinen, Werkzeugmaschinen und elekrischer Apparate daselbst eingerichtet.

Der Flächenraum, den alle drei Fabriken zusammen bedecken, beträgt 100 ha, davon sind 16 ha überdacht. Ueber 3000 Werkzeugmaschinen, darunter zahlreiche Spezialmaschinen, den verschiedensten Zwecken dienend, bilden die Einrichtung. Die Schmieden enthalten 25 Schweissofen und 160 einzelne offene Schmiedefeuer neben 35 Hämmer, deren Hammergewicht zusammen 45.000 kg ausmacht. Ebenso gross angelegt sind auch die Giessereien, welche 15 Cupolofen, 16 Ofen zum Schmelzen in Tiegeln, 30 Trockenofen und ausser 90 Formmaschinen noch 20 Maschinen zur Vorbereitung des Sandes enthalten.

Die drei Werke beschäftigen zusammen 9800 Ingenieure, Beamte und Arbeiter. Bis jetzt wurden gegen 5600 Lokomotiven gebaut.

4. als einfache Zwillingslokomotive mit Niederdruckzylinder allein.

Die Steuerung erfolgt durch vier getrennte Steuerungen, aussen Heusinger-, innen Stephenson-Steuerung, mit zwei getrennten Steuerwellen, welche durch eine eigenartige Reversierschraube (Abb. 7, Seite 77, Jahrgang 1906) getrennt oder verbunden betätigt werden können.

Nachfolgend die Hauptabmessungen:

Durchmesser der Hochdruckzylinder	390 mm
» » Niederdruckzylinder	600 »
Kolbenhub	650 »
Raumverhältnis	1 : 2·45
Durchmesser der Treibräder	1330 mm
» » Laufräder	830 »
Feuerberührte Heizfläche der Siederöhren	225·46 m²
0·85 wirksame » » »	200·0 »

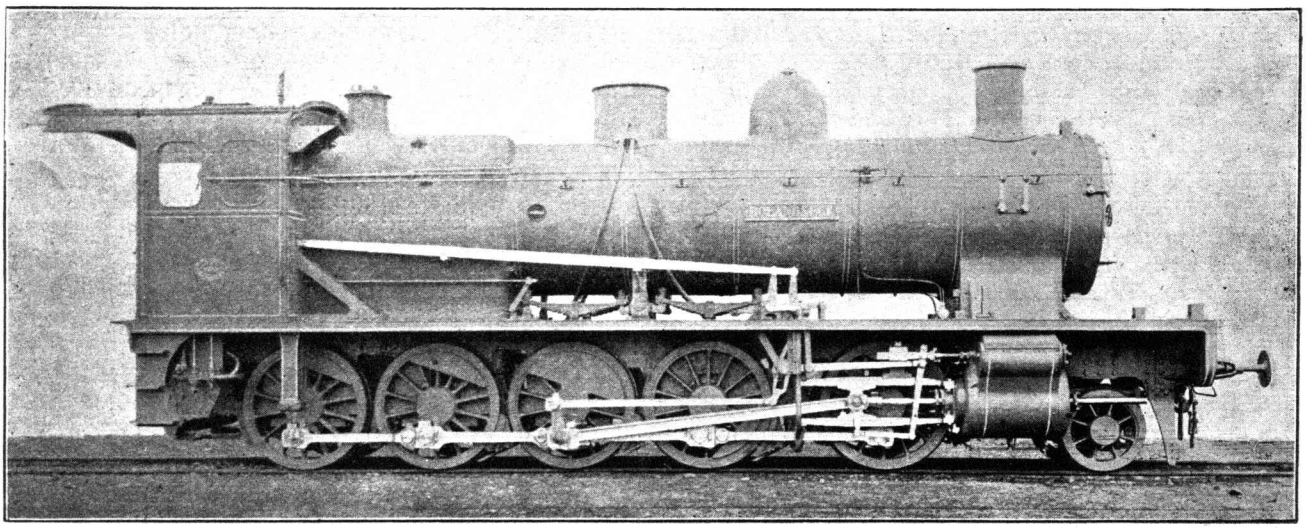


Abb. 45. $^5/_6$-gek. vierzylindrige Verbundgüterzuglokomotive der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen.
Gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft zu Grafenstadten.

Die Lokomotive hat eine zulässige Geschwindigkeit von 45 km/St, bei den Probefahrten hat sie trotz ihres Treibraddurchmessers von 1330 mm

Heizfläche der Feuerbüchse	15.1 m²
Gesamte feuerberührte Heizfläche	215·1 »
Rostfläche	2·77 »
Dampfspannung	15 Atm.

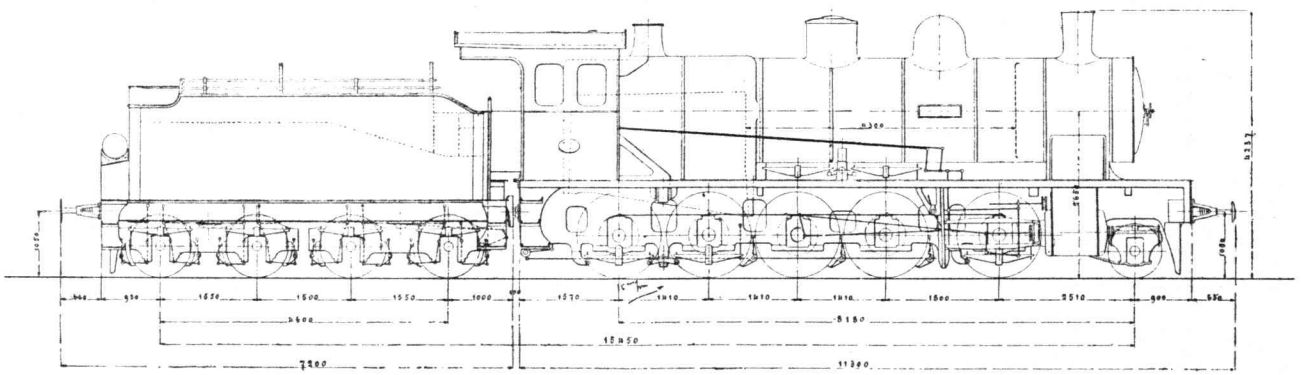


Abb. 46. $^5/_6$-gek. vierzylindrige Verbundgüterzuglokomotive der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen.
Gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft zu Grafenstadten.

eine Geschwindigkeit von 65 km/St erreicht, entsprechend 258 Radumdrehungen, bei besonders ruhigem Lauf.

Leergewicht	67·25 t
Dienstgewicht	74·75 »
Reibungsgewicht	66·25 »
Gewicht pro Meter Länge	6·62 »

Die Erzeugnisse lassen sich in folgende zehn Gruppen teilen:

1. Lokomotiven, Tender und sonstiges Eisenbahnmaterial.
2. Maschinen zum Spinnen von Leinen und Seide.
3. Maschinen zum Spinnen von Wolle etc.
4. Maschinen zum Weben, Drucken, Bleichen und Färben der Zeuge.
5. Dampfkessel, Motoren und Transmissionen.
6. Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung der Metalle.
7. Materiale für verschiedene Industrien.
8. Diverse Schmiede- und Gussartikel sowie Kesselschmiedearbeiten.
9. Winden, Brückenwagen und verschiedene Werkzeuge.
10. Elektrische Beleuchtung und Kraftanlagen.

In Mailand waren vier Lokomotiven ausgestellt, je zwei in den deutschen und französischen Abteilungen, von den Werken in Grafenstadten und Belfort. Wir besprechen zunächst die elsässischen Lokomotiven.

Wasserinhalt des Tenders	18 t
Kohleninhalt » »	5 »
Dienstgewicht » »	45·3 »
Gesamtgewicht von Lokomotive und Tender	120·0 »
Gewicht pro Meter Länge	6·4 »
Maximale Zugkraft (Verbundwirkung)	12.160 kg

Nach ihrer Indienststellung wurden mit dieser Lokomotive ausgedehnte Leistungsproben vorgenommen, deren wichtigste Ergebnisse in zeichnerischer Darstellung gleichzeitig mit der Lokomotive »Rolandseck«, Abb. 45, ausgestellt waren.

Durch das besondere Entgegenkommen der Fabrik ist es uns möglich, die Wiedergabe der 2. Versuchsreihe in Abb. 47 zu bringen.

Nachfolgende Uebersicht zeigt die Ergebnisse aller vier Versuche.

Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Versuch Nr.	1	2	3	4
Tag im April 1905	21.	**26.**	30.	28.
Steigung	1 : 67	**1 : 79**	1 : 79	1 : 79
Gewicht der Wagen t	515·1	**605**	540·8	356·1
» des Zuges t	625·1	**715**	650·8	466·1
Mittlere Geschw. km/St	16	**20**	30	41
» ind. Zugkraft kg	11.350	**11.500**	9800	8240
» Leistung PS	680	**850**	1085	1240

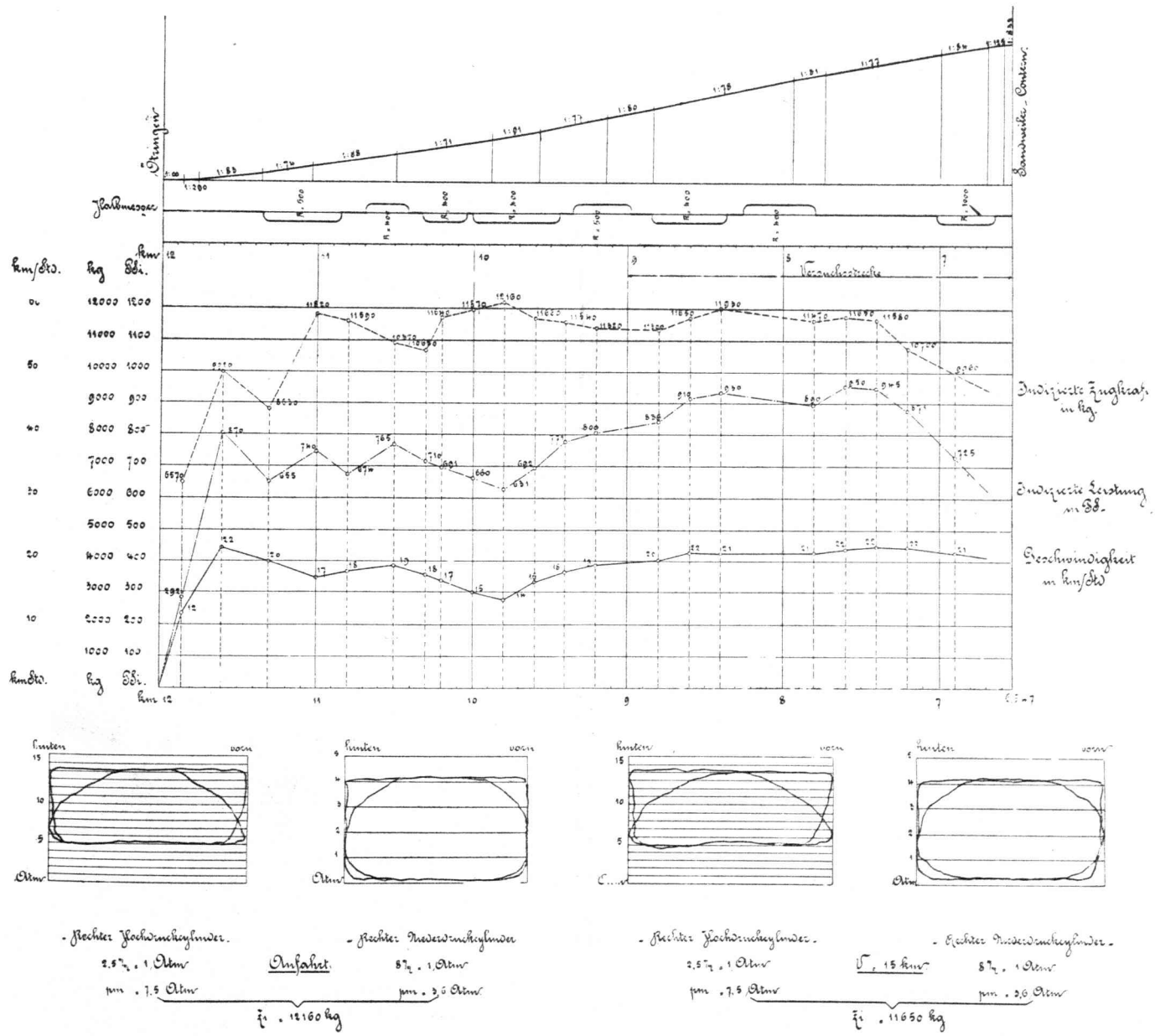


Abb. 47. Leistungsschaulinien und Dampfdiagramme der G $^{5}/_{6}$-gek. Lokomotive Abb. 45 und 46.
Zweite Versuchsfahrt am 26. April 1905. Witterung feucht, trübe, wenig Wind.

Die Leistungen der Lokomotive bis zu 1240 PS sind hervorragend gut, wenn man berücksichtigt, dass dies Dauerleistungen meist bei ungünstigem Wetter waren.

Um die Leistungen verschiedener Lokomotiven einwandfrei vergleichen zu können, müssen es Dauerleistungen sein, auf langen Rampen, mit

Belastungen und Geschwindigkeiten, welche im wirklichen Zugförderungsdienste verlangt werden. Also bei $^5/_5$-gek. Lokomotiven wenigstens $10^0/_{00}$ Steigung und 20 km/St Fahrgeschwindigkeit. Für diese Bedingnisse liegen von anderen $^5/_5$-gek. Lokomotiven solche Leistungsversuche vor: 1. von der Serie 180 der k. k. öst. St.-B. über $10^0/_{00}$ Steigung auf 13 km Länge, von der Klasse H der Gefällen und wagrechten Strecken aufgespeicherte Arbeit auf der Steigung aufzehrt. Erst auf der Strecke Belzig—Wiesenburg kann man auf der Rampe 1:120 = $8^1/_2{}^0/_{00}$ von einer Dauerleistung sprechen, da kurz nach der Station die anhaltende Steigung beginnt. Dabei sank die Geschwindigkeit 15 Minuten lang auf 11 km, (als kleinster Wert sind $10^1/_4$ km/St Geschwindigkeit) mit einem

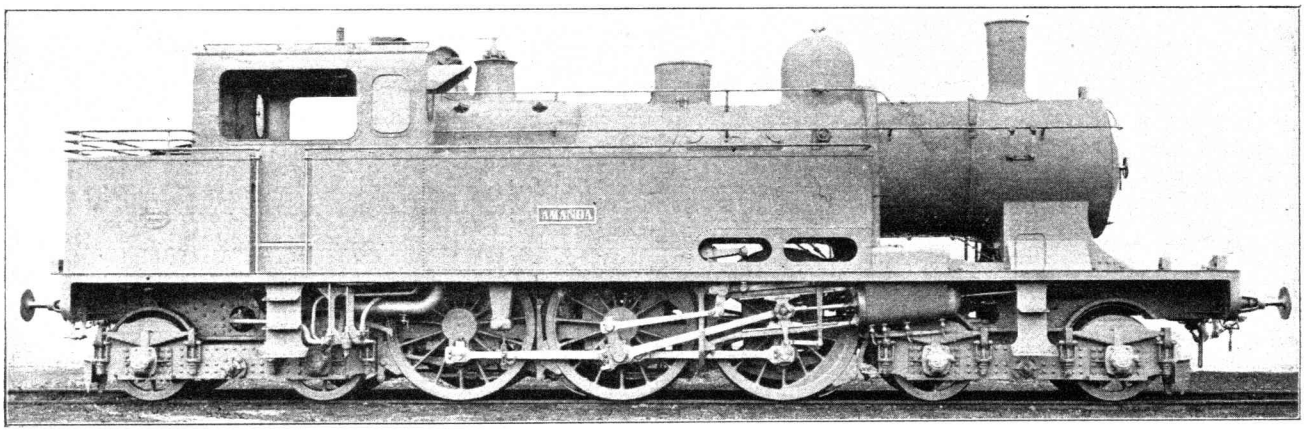


Abb. 48. $^3/_7$-gek. vierzylindrige Verbundtenderlokomotive der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen.
Gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft in Grafenstadten.

kgl. würtemberg. Staatsbahnen, auf der Strecke Süssen—Geislingen mit $10^0/_{00}$ Steigung auf 11 km Länge (beide Typen sind $^5/_5$-gek., Bauart Gölsdorf, zweizylindrige Verbund. Siehe diese Zeitschrift 1904, Seite 177, 1906 Seite 17).

Zuge von 1441 t Wagen und 1515 t Zuggewicht (einschliesslich Lokomotive). Die Zylinderfüllung $52^0/_{00}$, die Leistung 615 PSi. Solch kleine Geschwindigkeiten sind im Betriebe kaum mehr zulässig. Mit der Geschwindigkeit steigt jedoch

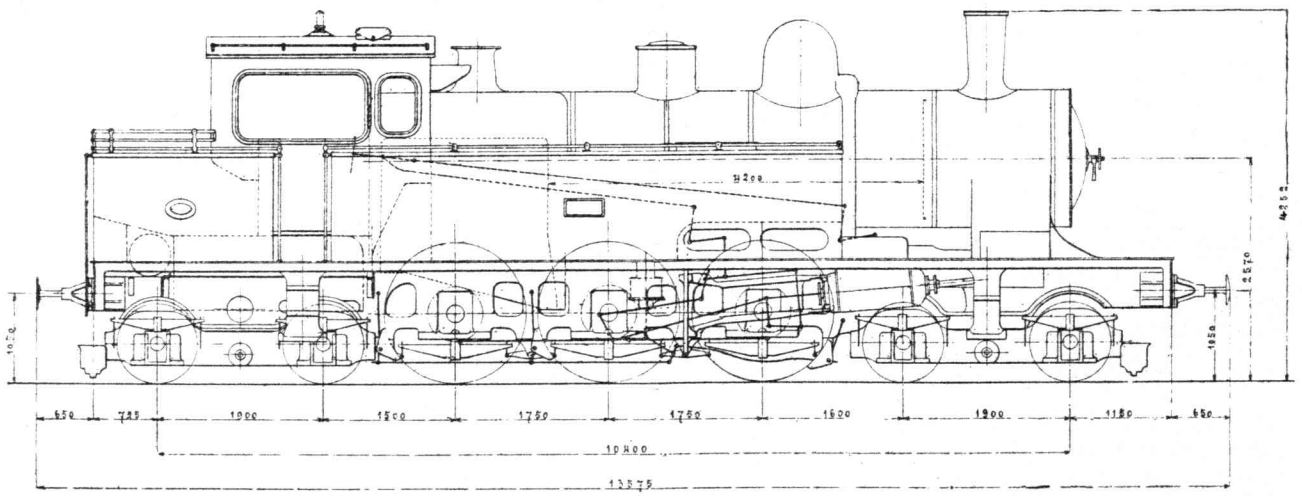


Abb. 49. $^3/_7$-gek. vierzylindrige Verbundtenderlokomotive der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen.
Gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft in Grafenstadten.

Dagegen liegen leider weder von der $^5/_5$-gek. Tenderlokomotive der westfälischen Landesbahn noch von der $^5/_5$-gek. Heissdampftenderlokomotive der preuss. Staatsbahnen entsprechende Vergleichswerte vor. Denn die Versuchsfahrten, Tafel 18 des Werkes von Garbe: »Die Dampflokomotiven der Gegenwart« erstrecken sich über ein so stark veränderliches Profil, dass die Lokomotive meist Anlaufarbeit verrichtet und die auf die spezifische Leistung pro m² Heizfläche erheblich. Da die preussischen Staatsbahnen auf der Strecke Grunewald—Sangerhausen über längere Rampen von $10^0/_{00}$ Steigung verfügen, wären derartige Versuche sehr wertvoll, wenn sie auch bei entsprechender Geschwindigkeit, mindestens 20 km/St. erfolgen.

Wir rechnen zunächst die Werte der Versuchsreihe 2 von der G $^5/_6$ aus der Steigung 1:79 auf

1 : 100 nach folgender Berechnung um, was bei gleicher Geschwindigkeit völlig zulässig ist.

Steigungswiderstand des Zuges 715 : 79 = 9050 kg

Fahrwiderstand { Wagen 2·7 kg/t × 605 = 1634 »
Tender 3·0 » × 45·3 = 136 »
Lokom. 7·0 » × 74·75 = 523 »

entsprechend — der mittleren Zugkraft 11.343 kg

Dieselbe Zugkraft steht auf 10% zur Verfügung bei der gleichen Geschwindigkeit. Einschliesslich der Steigungsarbeit sind die Widerstände:

Lokomotive 17·0 × 74·75 1271 kg
Tender 13·0 × 45·3 589 »
somit verfügbar 11.350 kg — 1860 kg = 9490 kg
entsprechend 9490 : 12·7 = 747 t Wagengewicht.

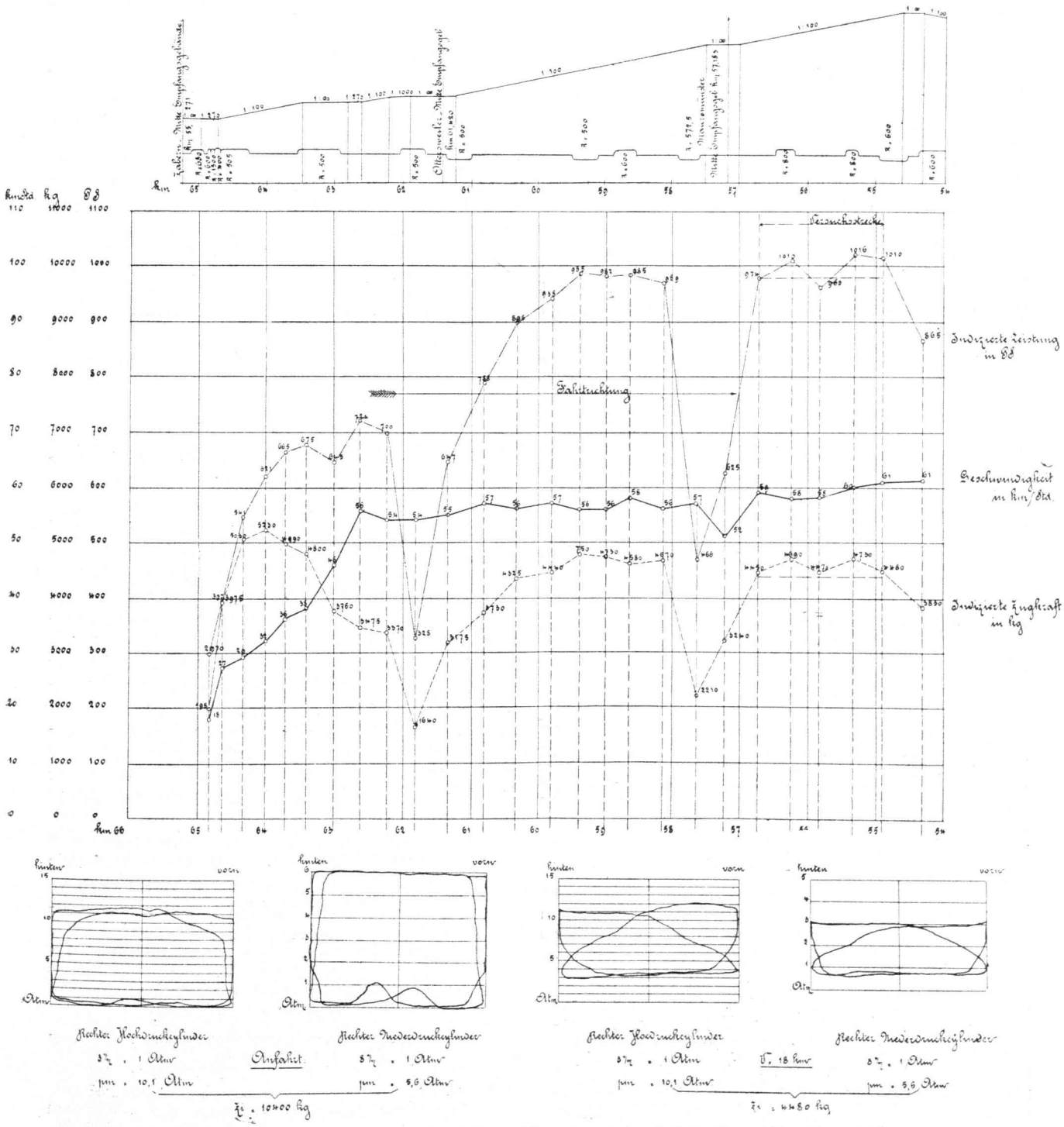


Abb. 50. Leistungsschaulinien und Dampfdiagramme der Lokomotive Abb. 48 und 49.
3. Versuchsfahrt am 21. Februar 1906. Witterung trocken, etwas Gegenwind.

Um Vergleichswerte zwischen der preussischen T $^{5}/_{5}$ zu schaffen könnte man ideell die elsässische Lokomotive mit entsprechend kleinem zweiachsigen Tender von 12 t Wasser + 4 t Kohle und 9·3 t Leergewicht = 25·3 t Dienstgewicht führen, dabei rund 20 t Gewicht ersparen welche der Wagenlast aufzurechnen sind. Wenn nun die Gleichwertigkeit beider Lokomotiven vorhanden ist, so hat diese Lokomotive T $^{5}/_{5}$ somit 767 t Wagengewicht, mit mindestens 20 km/St durchschnittlicher Geschwindigkeit auf langer Rampe von 10 $^{0}/_{00}$ zu befördern, was noch nicht bekannt ist. Für lange Rampen auf Hauptbahnen haben sich Tenderlokomotiven noch niemals dauernd behauptet, obzwar jede Gebirgsbahn: Semmering, Arlberg und Gotthardt anfangs damit betrieben wurden. Trotzdem die Heissdampftenderlokomotiven einen grösseren Aktionsradius hat, dürfte sie hier doch keinen Wandel schaffen.

Im Nachfolgenden geben wir die Zusammenstellung von:

Dauernde Zugleistungen von fünffach gekuppelten Schlepptenderlokomotiven auf 10 $^{0}/_{00}$ Steigung mit 20 km/St Geschwindigkeit.

Eisenbahn	k. k. ö. St. B.	Württemb.	Elsass
Lokomotive Serie	180	H	G $^{5}/_{6}$
Type	Gölsdorf, Verbund		De Glehn Verb.
Dienstgewicht d. Lokom.	65·7	72·6 t	74·7 t
» » Tenders	34·3	37·4 t	45·4 t
Feuerberührte Heizfläche der Lokomotive	185 m²	233 m²	215 m²
Siederöhren	glatt	Serve	Serve
Wagengewicht	700 t	720	747
Zuggewicht	800 t	830	867
Mittlere Geschwindigkeit	20 km/St	20 km/St	20 km/St
» Zugkraft	10.540 »	10.790 »	11.500 »
» Leistung	780 PS	800 PS	850 PS
» » pro m² Heizfläche	4·4 »	3·42 »	3·96 »
Mittlere Leistung pro t Dienstgewicht	11·8	11·0	11·3
Eigenwiderstand der Lokomotive kg/t	6·0	6·0	7·0

Zunächst sei bemerkt, dass die Leistung der österr. Lokomotive Serie 180 wegen der zahlreichen Kurven 810 PS bei 60 % Füllung betrug, jedoch des Vergleiches halber mit den anderen Lokomotiven der kleinere Widerstand in der Geraden eingesetzt wurde. Weiter ist von besonderem Interesse der Eigenwiderstand von $^{5}/_{5}$-gek. Lokomotiven über den bis jetzt nirgends etwas veröffentlicht wurde. Da auf starken anhaltenden Steigungen der Fahrwiderstand nicht mehr so grossen Anteil an der gesamten Zugkraft hat, ferner die Wagenwiderstände aus vielen Versuchen sehr genau bekannt sind, bleibt für den Eigenwiderstand der Lokomotive ein ziemlich genauer Wert über. Er berechnet sich für die vierzylindrigen Lokomotiven zu etwa 7 kg/t, gegen 6·0 kg/t für die Zweizylinderlokomotiven deren kleinerer Wert infolge des einfachen Triebwerkes und der Gölsdorfschen Seitenspielanordnung leicht erklärlich wird. Als eigentliche Vergleichsmaschinen betrachten wir die beiden letzten, welch beide die gleichen Kohlen brennen und Serverohre haben.

Klasse H 153 Rohre m. $^{65}/_{70}$ mm Dm. u. 4700 mm lichte Läng.
» G $^{5}/_{6}$ 148 » » » » » » 4300 » » »

Der höhere spezifische Wert der Pferdekraft pro m² Heizfläche und t Gewicht der Vierzylinder-Lokomotive ist sonstigen Erfahrungen gegenüber zutreffend. Da dieser Vorteil durch das doppelte Triebwerk teilweise aufgewogen wird, spielt der Kohlenverbrauch ebenfalls mit, über den leider keine Beobachtungen vorliegen.

Ueberraschend ist der kleinere Effekt der Serverohre gegenüber den glatten Rohren der österr. Lokomotive. Diese Uebereinstimmung bestätigt nun die ungünstigen Erfahrungen der preuss. Staatsbahnen, welche die Serverohre nicht mehr weiter verwenden. Der sonst angenommene Wirkungsgrad von 85 % ist somit zu hoch und nur etwa 75 bis 77 %. Bei der Klasse H ist überdies die grössere Rohrlänge weniger wirksam. Jedenfalls zeigen die obigen Ausführungen, dass es bereits fünffach gekuppelte Lokomotiven gibt, welche den gestellten Leistungsprogrammen vollauf entsprechen und über lange Rampen so schwere Züge allein befördern, die früher kaum von zwei Lokomotiven bewältigt wurden.

21. Die 4—6—4 ($^{3}/_{7}$)-gek. vierzylindrige Verbund-Tenderlokomotive Bauart de Glehn.

Diese kräftige siebenachsige Tenderlokomotive dient zur Beförderung schwerer Personenzüge auf Nebenbahnen mit leichtem Oberbau und 14 t zulässigem Achsdruck. Die zulässige Fahrgeschwindigkeit ist 90 km/St bei 1650 mm Treibraddurchmesser. Das Triebwerk ist nach de Glehn mit aussenliegenden, stark geneigten Hochdruckzylindern, welche auf die vordere Kuppelachse wirken. Die vier getrennten Steuerungen sind wie bei der vorher besprochenen Lokomotive angeordnet, ebenso ähnlich ist die Anfahrvorrichtung. Sämtliche Kuppelachsen sind durch Ausgleichhebel verbunden. Der Kessel mit sehr tiefer Feuerbüchse Bauart Belpaire, enthält 190 glatte Siederohre von $^{45}/_{50}$ mm ⌀ und 4200 mm lichter Länge.

Die beiden Drehgestelle haben Aussenrahmen und 1900 mm Radstand bei 40 mm Seitenspiel; die Rückstellung erfolgt durch Schraubenfedern. Beide Drehgestelle sind gegeneinander auswechselbar. Die Wasserkasten seitlich und rückwärts fassen 9·7 m², der rückwärtige Kohlenbunker 4 t.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Durchmesser des Hochdruckzylinders	340 mm
» » Niederdruckzylinders	530 »
Kolbenhub	640 »
Volumverhältnis	2·43
Treibrad-Durchmesser	1650 mm
Laufrad- »	930 »
Fester Radstand	3500 »
Ganzer Radstand	10.400 »

Innere Heizfläche der Siederöhren	112·8 m²
» » » Box	10 6 »
» » totale	123·4 »
Rostfläche	1.96 »
Dampfspannung	14 Atm.
Leergewicht	65·6 t
Dienstgewicht	85·8 »
Reibungsgewicht maximales	42·0 »
Belastung des vorderen Drehgestelles	21·0 »
» » hinteren »	22·8 »
Inhalt der Wasserkasten	9·7 »
» » Kohlenkasten	4 0 »
Gewicht pro Meter Länge	6·32 »

Mit dieser Lokomotive wurden verschiedene Leistungsproben ausgeführt, deren Ergebnisse in zeichnerischer Darstellung mit der Lokomotive in Mailand ausgestellt waren. Nachfolgende Uebersicht zeigt die massgebenden Angaben:

	1	2	3
Tag des Versuches	17. I. 06.	6. II. 06.	21. II. 06.
Mittlere Steigung	1 : 100	1 : 700	**1 : 100**
» Geschwindigkeit	50 km/St	85	**60**
» indiz. Zugkraft	5200 kg	2220	**4390**
» » Leistung	965 PS	700	**975**
Gewicht der Lokomotive	80 t	80	**80**
» » Wagen	226 t	270	**201**
» des Zuges	306 t	350	**281**
Reibungsgewicht d. Lokom.	42 t	42	**42**

Von der letzten Gruppe ist es uns durch besonders dankenswertes Entgegenkommen möglich, die zeichnerische Darstellung in Abb. 50 zu bringen, welche, ebenso wie Abb. 47, eigens für unsere Zeitschrift angefertigt wurde. Interesse erregt zunächst die linke Gruppe der Dampfdiagramme beim Anfahren der Lokomotive mit getrennten Zylindern, die Hochdruckzylinder, mit etwas gedrosseltem Volldampf und direktem Auspuff ins Blasrohr, die Niederdruckzylinder mit gedrosseltem Frischdampf von 6 Atm.

Die Leistungen der Lokomotive sind recht befriedigend, denn sie erreichen in zwei Fällen den hohen Wert von 7·9 PS/m² Heizfläche und fast 1000 PS Dauerleistung. Durch Anwendung zweier Drehgestelle mit Seitenspiel und dem Massenausgleich der vier Zylinder wird die Lokomotive infolge ihres grossen Radstandes sehr ruhig laufen und sich für schwachen Oberbau besonders gut eignen. Die grossen Vorräte gestatten lange Fahrten ohne Aufenthalt zum Ergänzen derselben.

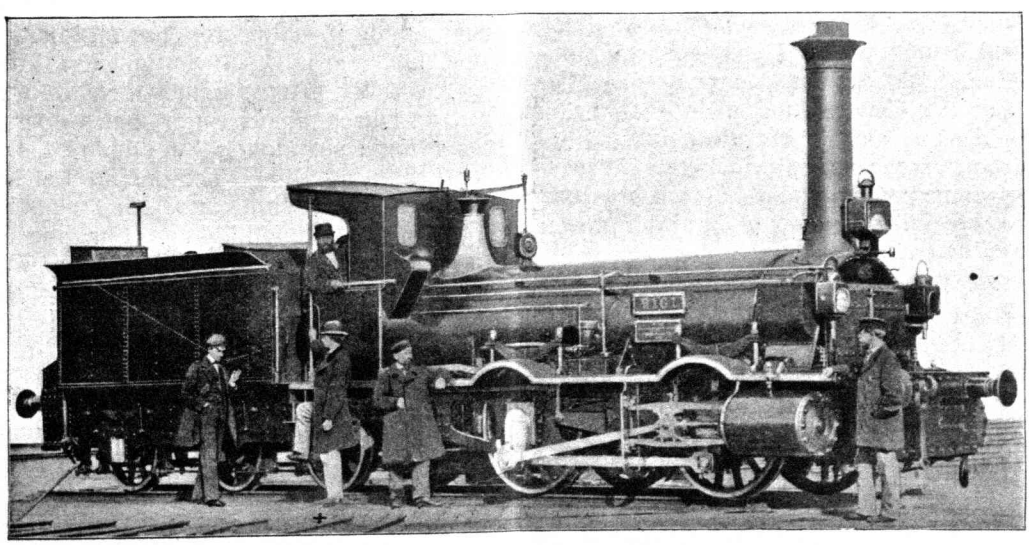
Eine $^3/_7$-gek. Tenderlok. mit Zwillingsanordnung verwendet die Madrid—Saragosse—Alicante-Bahn. (Siehe diese Zeitschrift 1905, Seite 35, Abb. 5.)

Herr v. Garbe äussert sich im selben Werke, Seite 106, bezw. Tafel 16, in ähnlicher Weise zugunsten seiner $^3/_4$-gek. Heissdampftenderlok., welche aber in derselben kritischen Strecke Belzig—Wiesenburg eine wieder nicht vergleichbare Leistung zeigt, nämlich 286 t Wagengewicht mit 38 km/St Geschwindigkeit über 1 : 120 — $8^1/_2$‰ (640 PS). Ausserdem ist dies eine Hauptbahnlokomotive von 16 t Achsdruck und kurzem Radstand, welche nur auf schwerem Oberbau verkehren kann. Der leichtere Oberbau bedingt eben immer eine mehrachsige, vielteilige Lokomotive.

(Fortsetzung folgt.)

Alte Güterzuglokomotive der Schweizer Nordostbahn.

In den Sechziger Jahren war der Eisenbahnverkehr noch wenig entwickelt. Leichte Güterzüge wurden auf günstigen Strecken mit zweifach gekuppelten Lokomotiven befördert, so auf vielen mitteldeutschen Bahnen, auf der österreichischen Kaiser Ferdinands-Nordbahn (noch vor einigen Jahren fuhren $^2/_3$-gek. Lokomotiven Kohlenzüge von 150 Achsen in der Richtung Wien—Lundenburg) und auf der Schweizer Nordostbahn. Letztere Lokomotive, die hier abgebildet ist, gehört der



»Scherentype« an, die Feuerbüchse stützt sich jedoch auf die vordere Tenderachse. Die in fünf Stück vorhandenen Lokomotiven wurden in den Jahren 1862—1863 gebaut, meist in der Fabrik

von Emil Kessler in Esslingen, teils auch bei Escher-Wyss in Zürich. Nach etwa 20jähriger Dienstzeit wurde sie bereits vom Dienst zurückgezogen. Die Abbildung stellt die Lokomotive in einer Gruppe dar, mit dem + ehemaligen Maschinenmeister der Schweizer Nordostbahn Krauss, dem späteren Gründer der bekannten Lokomotivfabrik Krauss & Co. in München und Linz. Die Feuerbüchse war aus Wellblech, Bauart Haswell, seinerzeit Direktor der Lokomotivfabrik der Staatseisenbahngesellschaft in Wien. Es war nur ein mit Gewicht belastetes Sicherheitsventil vorhanden. Die Speisung erfolgte während der Fahrt durch Pumpen.

Die Hauptbemessungen der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser	431 mm
Kolbenhub	686 »
Treibraddurchmesser	1372 »
Radstand der Lokomotive	2440 »
Ganzer Radstand von Lokomotive und Tender	8087 »
Heizfläche, total	106 m²
Rostfläche	1·4 »
Kesselspannung	10 Atm.
Adhäsionsgewicht	24 t
Wasserinhalt des Tenders	8 »
Kohleninhalt des Tenders	3 »
Dienstgewicht des Tenders	21·5 »
Dienstgewicht von Lokomotive und Tender	50·9 »

Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau.

(Bemerkungen zu den unter gleichem Titel in Heft 1 l. J., Seite 11, veröffentlichten Berechnungen.)

Ohne auf eine kritische Beleuchtung des für Lokomotivüberhitzer zur Berechnung der Ueberhitzerheizflächen eingeschlagenen Weges, wie er in dem schätzenswerten Aufsatze enthalten ist, näher einzugehen, sind auch unter Einhaltung des vorgeschlagenen Rechnungsweges einige Korrekturen erforderlich, die sich sämtlich auf denselben Gegenstand beziehen, nämlich auf die Berechnung der Heizgasgeschwindigkeiten im Ueberhitzer und die Geschwindigkeiten des Dampfes.

Zunächst ist für das erste Beispiel, den Schmidtschen Rauchkammerüberhitzer, daselbst auf Seite 13 die Bemerkung gemacht, dass die Heizgase nur mehr mit 1100° C. in das Flammrohr eintreten. Dann ist aber ihr Volumen nicht mehr 5.65 m³/Sek., sondern entsprechend der Formel $pv = RT$ nur mehr

$$5{\cdot}65\ \frac{273+1100}{273+1450} = 4{\cdot}52\ \text{m}^3/\text{Sek}$$

Aber auch die weitere Anwendung dieses Volumens zur Ermittlung der Heizgasgeschwindigkeiten im Flammrohr, beziehungsweise im Ueberhitzer, scheint der Einwendung nicht Stich halten zu können, dass es sich ja um die Untersuchung des praktisch verwendbaren mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten handelt, und dass daher im Sinne der Formel $k\ 16 = 16\ \sqrt{v}$ und der ganzen Ableitung in dem Aufsatze für v stets auch die mittlere Geschwindigkeit eingesetzt werden muss.

Demzufolge wäre für das Flammrohr zu setzen statt

$$v_1 = \frac{5{\cdot}65\ \frac{273+770}{273+1100}}{0{\cdot}073} = 58{\cdot}8\ \text{m/Sek}$$

$$v_1 = \frac{5{\cdot}65\ \left(\frac{373+1100}{273+1450} + \frac{273+770}{273+1450}\right)}{2} = 54{\cdot}25\ \text{m/Sek}$$

ohne dass damit eine wesentliche und unbegründete Kompliziertheit in den Rechnungsvorgang eingeführt würde.

Ebenso wären für v_2 (Feuerrohre) andere Werte zu benützen.

In gleicher Weise folgt für die Ueberhitzer-Rauchkammer

$$v' = \frac{5{\cdot}65\ \left(\frac{273+770}{273+1450} + \frac{273+380}{273+1450}\right)}{2} = 8{\cdot}98\ \text{m/Sek}$$

weil

$$5{\cdot}65\ \frac{273+770}{273+1450}\ \text{m}^3/\text{Sek}$$

das auf die Eintrittstemperatur in den Ueberhitzer reduzierte Volumen der Heizgase ist und

$$5{\cdot}65\ \frac{273+380}{273+1450}\ \text{m}^3/\text{Sek}$$

das Austrittsvolumen derselben aus der Rauchkammer vorstellt.

Wie ersichtlich, ist das Volumen der Heizgase, welches bei 1450° C. im vorliegenden Falle 5·65 m³/Sek beträgt, stets nur auf die mittlere Temperatur zu reduzieren, um möglichst einwandfreie Durchströmgeschwindigkeiten zu ergeben.

Auch der Dampf behält nicht während seines ganzen Durchganges durch den Ueberhitzer stets das gleiche sekundliche Volumen, weil er ja mit der Erhöhung seiner Temperatur bei konstantem Druck sich ausdehnt, und daher auch nicht eine konstante Geschwindigkeit. Für diese variable Geschwindigkeit wäre vorteilhaft, wieder die mittere zu setzen und wie folgt zu bestimmen:

Das pro Sekunde durch den Ueberhitzer gehende Dampfquantum hat, wie auf Seite 13 berechnet, bei seinem Eintritt in den Ueberhitzer ein Volumen von 0·245 m³.

Nun soll aber gezeigt werden, dass der angenommene Ueberhitzer auch bei 7% Wassergehalt im Kesseldampf zur Ueberhitzung auf 320° C. noch ausreicht. Die 5500 kg Nassdampf enthalten dieses mitgerissene Wasser und es ist daher zu berücksichtigen, dass das Volumen des in den Ueberhitzer eintretenden Dampfes dementsprechend zu verkleinern ist.

Dies kann geschehen, indem man vom oben genannten Volumen nur 93% in die Rechnung einsetzt, weil das Wasservolumen im Vergleiche zum Dampfvolumen sehr klein ist.

Es ist also das Eintrittsvolumen des Nassdampfes in den Ueberhitzer

$$0{\cdot}245 \times 0{\cdot}93 = 0{\cdot}228 \text{ m}^3/\text{Sek}$$

Zur Ermittlung des Endvolumens des nunmehr überhitzten Dampfes von 320° C. möge der Einfachheit halber angenommen werden, dass sich derselbe von seiner Sättigungstemperatur angefangen wie ein permanentes Gas verhalte. Ist 0·245 m³ das Volumen des trocken gesättigten Dampfes, so wird dann

$$0{\cdot}245 \frac{273 + 320}{273 + 190} = 0{\cdot}314 \text{ m}^3/\text{Sek}$$

das Volumen des überhitzten Dampfes sein.

Im Mittel

$$\frac{0{\cdot}228 + 0{\cdot}314}{2} = 0{\cdot}271 \text{ m}^3/\text{Sek}$$

und die Geschwindigkeit des Dampfes

$$v'' = 0{\cdot}271 : 0{\cdot}015 = 18{\cdot}07 \text{ m Sek}$$

als guter Mittelwert.

Damit berechnet sich

$$k_1 = 16 \sqrt{18{\cdot}07 + 8{\cdot}98} = 83{\cdot}20$$

und weiter

$$k_2 = 16 \sqrt{18{\cdot}07 - 8{\cdot}98} = 48{\cdot}24$$

endlich

$$k = \frac{k_1 + k_2}{2} = 65{\cdot}72$$

gegenüber 59·81 in dem betreffenden Aufsatze.

Allerdings muss anerkannt werden, dass dieses Resultat die Schlussfolgerung bei dem gedachten Beispiele nicht in Mitleidenschaft zieht.

Analog wäre das zweite Beispiel, das des Rauchröhrenüberhitzers, umzugestalten.

Durch diesen Ueberhitzer gehen 4·15 m³/Sek Heizgase von 1450° C.

Bei 900° C., wie sie die Ueberhitzerelemente erreichen, nehmen sie ein entsprechend kleineres Volumen ein und will man die erforderliche mittlere Geschwindigkeit derselben im Ueberhitzer berechnen, so ist es gleich auf die mittlere Temperatur von (900 + 350) : 2 = 625° C. zu reduzieren.

$$v' = \frac{4{\cdot}15 \frac{273 + 625}{273 + 1450}}{0{\cdot}16} = 13{\cdot}5 \text{ m/Sek}$$

v'' wie vorhin 18·07 m/Sek

und k = 61·68 gegenüber 56·64.

In dem nun folgenden Beispiele ist die Bemerkung gemacht worden, dass »für die Geschwindigkeit der Heizgase in den Feuerröhren nur die Temperaturen vor der Feuerbüchsrohrwand und in der Rauchkammer in Betracht kommen«.

Dieselbe wäre grundsätzlich dahin abzuändern, dass für die mittlere Geschwindigkeit der Heizgase nur die mittlere Temperatur derselben im Ueberhitzer in Betracht kommt, welche in dem gedachten Beispiele mit 650° C. angenommen wurde.

$$v'' = \frac{21{\cdot}71 \frac{273 + 650}{273 + 1450}}{0{\cdot}373} = 31 \text{ m/Sek}$$

Wird, wie es geschehen ist, die Dampfgeschwindigkeit mit 10 m/Sek angenommen, so berechnet sich

$v = \sqrt{v'^2 + v''^2} = 32{\cdot}58$ m/Sek, $k = 16 \sqrt{v} = 91{\cdot}34$ für Pielock-Ueberhitzer, gegenüber k = 85·92 im vorerwähnten Aufsatze.

Beim vierten Beispiele, dem Langerschen Ueberhitzer, ist v' = 0 angenommen und v'' wie bei den Schmidtschen Ueberhitzern mit 18·07 m/Sek einzusetzen.

Das ergibt

$$k = 16 \sqrt{18{\cdot}07} = 68{\cdot}0$$

gegenüber 64, woraus die erforderliche Heizfläche für Ueberhitzung auf 320° C. sich mit rund 14½ m² an Stelle von 15 m² ergeben würde.

Im letzten Beispiele endlich ergibt die Annahme einer gleichen Heizgasgeschwindigkeit wie bei Pielock entschieden einen zu hohen Wert für den aus der Formel

$$k = 16 \sqrt{v}$$

berechneten Durchgangskoeffizienten, und es wäre daher auch dieses Resultat sinngemäss umzuändern, denn nicht bloss das seitliche Entweichen von Heizgasen bedingt eine Verkleinerung der Geschwindigkeit v, sondern wesentlich auch die erfolgte Abkühlung auf 380° C.

Ing. Fillunger.

*

Herr Dipl. Ing. Both erklärte sich mit diesen Berichtigungen rückhaltslos einverstanden und begründete die Vernachlässigung der Veränderlichkeit aller Gasgeschwindigkeiten in seinen Ableitungen mit dem Umstande, dass jene Berechnungen nur den Zweck vergleichender Bewertung der verschiedenen Ueberhitzungssysteme verfolgten. Die Schriftleitung.

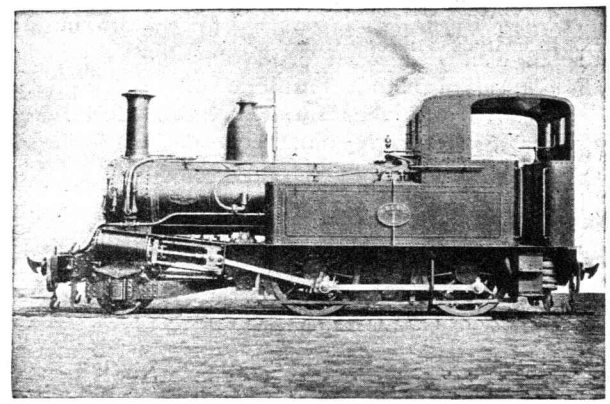
²/₃-gek. Tenderlokomotive der Belfast & Northern Counties Ry.

Diese schmalspurige (914 mm) Eisenbahn im nördlichen Irland besitzt eine grössere Anzahl bemerkenswerter Tenderlokomotiven von denen wir die eigenartigste »Schnellzugslokomotive« beschreiben wollen, die durch ihre Anordnung der Zylinder und Laufachse auffällt. Letztere ist in einem Deichselgestelle mit Aussenrahmen gelagert, dessen rückwärtiger Drehpunkt in einer Querverbindung vor der Treibachse gelagert ist. Um aber die bei englischen Lokomotiven mit

Aussenzylindern fast allgemein angewendete Anordnung an der Rauchkammer mit kurzen und geschützten Dampfwagen beibehalten zu können, sind die Zylinder stark geneigt über der Laufachse. Der feste Radstand beträgt 2440 mm, der gesamte 4346 mm.

Die Hauptabmessungen sind:

Zylinderdurchmesser	305 mm
Kolbenhub	457 »
Treibraddurchmesser	1143 »
Laufraddurchmesser	610 »
Kesseldurchmesser	883 »
88 Siederohre 41 mm ⌀, Länge	2432 »
Heizfläche insgesamt	41·5 m²
Rostfläche	0·64 »
Adhäsionsgewicht	16 t
Dienstgewicht	21 »



LITERATUR.

Allgemeine Eisenbahnkunde für Studium und Praxis. I. Teil: »Anlage und Bau der Eisenbahnen«, von L. Troske, Professor an der technischen Hochschule in Hannover. Mit 32 Tafeln und 112 Textabbildungen. Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Preis geheftet K 4·20. — II. Teil: »Ausrüstung und Betrieb der Eisenbahnen«, von demselben Verfasser im gleichen Verlag. Mit 5 Tafeln und 366 Textabbildungen. Preis geheftet K 10·20.

Mit den beiden vorliegenden Werken des als Eisenbahntechniker und Schriftsteller bestbekannten Verfassers ist endlich eine Arbeit veröffentlicht worden, die aus der alltäglichen Flut der Erscheinungen hervorragt. Das Werk ist in gemeinverständlicher aber doch wissenschaftlicher Art abgefasst, sowohl für den speziellen Eisenbahntechniker als den gebildeten Laien, die vielfach mit regem Interesse die Fortschritte des Eisenbahnwesens, namentlich des Lokomotivbaues, verfolgen. Der Eisenbahntechniker ist stets an ein Sonderfach gebunden, z. B. an den Lokomotivbau und hegt doch lebhaftes Interesse für den ganzen Betrieb, den Fortschritten des Eisenbahnbaues, den Waggonbau, die Signaleinrichtungen u. s. w.

Das Werk ist überaus klar und übersichtlich verfasst, zahlreiche Beispiele mit wertvollem Zahlenmaterial und Abbildungen geben uns Einblick in viele Gebiete, die bisher nur mühsam vom Sachkundigen aus Spezialwerken. oder Zeitschriften herauszufinden waren. Es zeigt von ausserordentlicher Vertrautheit der Verfassers mit der einschlägigen Literatur, indem ausser den vielen Beispielen noch in vielen Fussnoten auf andere Quellen hingewiesen wird.

Der I. Teil des Werkes, »Bau und Anlage der Eisenbahnen«, gibt eine vergleichende Uebersicht über die Entwicklung und Ausbreitung der Eisenbahnen in den verschiedenen Ländern, den Stand der Fahrbetriebsmittel, Verkehrsdichte u. s. w. Mit Staunen vernehmen wir, dass z. B. im Ruhrkohlenbezirk der Tagesbetrieb zirka 24.000 Waggon oder rund 500 Lastzüge betragt. Recht interessante Kapitel handeln von der Wahl der Spurweite und den Anlagekosten. Im Verhältnis der Spurweite stellt sich die 75 cm Spur auf ungefähr halbe Kosten.

Im Kapitel Fahrwiderstände vermissen wir leider die Angaben über Lokomotivwiderstände, welche von jenen der Wagen erheblich verschieden sind und besonders von der Bauart abhängen. Ausführlich gehalten und flott geschildert ist die Wahl der Linienführung, bei der unsere österreichischen Bahnen, Semmering und Brenner, gebührend gewürdigt sind. Unter den südamerikanischen Bahnen finden wir die peruanische Südbahn mit 4768 m Scheitelhöhe (ungefähr Mont Blanc-Höhe). Eine ausführliche Schilderung des Unter- und Oberbaues, der Schienen und deren Stossverbindungen mitBerücksichtigung der historischen Entwicklung schliesst den I. Teil des Werkes.

Der II. Teil, »Ausrüstung und Betrieb der Eisenbahnen«, bringt zunächst eine sorgfältig und kritisch geschriebene Entwicklung des Lokomotivbaues. Die Merksteine der geschichtlichen Entwicklung des Lokomotivbaues sowie die Anfänge des deutschen Lokomotivbaues sind von mustergiltig ausgewählten Abbildungen begleitet. Wir finden die erstaunliche Tatsache, dass Borsig bis 1873 die grösste Lokomotivfabrik der Welt war und 3000 Lokomotiven herstellte mit einer Jahresleistung von 170 Lokomotiven. Erst später folgte Baldwin, der kürzlich die 30.000 Lokomotive lieferte. Die übergrosse Menge des Stoffes machte eine kritische Durchsicht notwendig, die der Verfasser nach drei Gesichtspunkten anführt:

1. Entwicklung der kurvenbeweglichen Lokomotive,
2. Entwicklung der Zwei-, Drei- und Vierzylinder-Verbundlokomotive,
3. Entwicklung der Heissdampflokomotive.

Während die ersten Erfolge des deutschen Lokomotivbaues namentlich auf dem Gebiete der Verbundlokomotive liegen, hat es im Heissdampfbetriebe die unbestrittene Führung übernommen. Der österreichische Lokomotivbau war stets in der ersten Reihe und hat bezüglich der kurvenbeweglichen Lokomotive bahnbrechend gewirkt, denn die verblüffend einfache $^5/_5$-gek. Lokomotive, Serie 180, die gelungenste Konstruktion des auf dem Gebiete des Lokomotivbaues erfolgreich schöpferischen Oberbaurates Gölsdorf wird bald die Normalgüterzugslokomotive der Welt werden. Noch mehr als auf dem Gebiete der Verbundlokomotive ragt der österreichische Lokomotivbau durch Schaffung neuer Typen und eleganter Detailkonstruktion hervor. Es freut uns besonders, dass der Verfasser hierin dem österreichischen Lokomotivbaue seine Anerkennung zollt.

Bezüglich der manigfaltigen Arten der Verbundlokomotiven hat der Verfasser in besonders übersichtlicher Weise auf mehreren Tafeln deren Grundformen methodisch und zeitfolgend dargestellt, in einer noch nie gesehenen Ausführlichkeit. Doch ist der dazugehörige Text zu kurz gehalten. Denn, wo sollte der Unterschied der Bauarten Gölsdorf und Gerstner, Tafel 3, liegen? Denn die geneigt liegenden Innenzylinder sind der kleinen Treibräder wegen konstruktiv notwendig, der Unterschied liegt vielmehr in der Steuerung, wo bei der Bauart Gerstner unabhängige Fällungsgrade durch eine vereinfachte Aussensteuerung erzielt werden. Ebenso ist dies ähnlich bei der Anordnung von Borries, wo ebenfalls die Steuerung neu ist, denn die grundsätzliche Anordnung der Zylinder ist schon älteren Ursprunges. In solch übersichtlicher Schilderung der Entwicklung hat der Verfasser meisterhaft den Werdegang der Verbundlokomotive gezeigt. So zeigt Sandifords Verbundlokomotive, schon im Jahre 1884 ausgeführt, alle vier

Zylinder in einer Reihe liegend, bereits den Antrieb der Hochdruckschieber durch eine blosse Umkehrwelle von der Niederdrucksteuerung

Bei Serie 9 der k. k. österreichischen Staatsbahnen sind irrtümlich Hallsche Kurbeln angegeben, statt der sonst allgemein bei Schnellzuglokomotiven angewendeten Aufsteckkurbeln. Auch die Steuerung ist nicht Joy sondern eben eine Gölsdorfsche Lenkersteuerung, überdies noch mit rollenden Stein. Statt einer der beiden fast identischen Abb. 282, 283 mit Tandemzylindern hätten wir lieber die ungarische $^2/_4$ Lokomotive gesehen, die in 68 Stück verbreitet ist.

Auch bezüglich der Leistungsangaben sind einige Angaben richtig zu stellen, jene der $^5/_6$ Lokomotive der Reichseisenbahnen, welche mit etwa 1500 PS zu hoch ist. Die tatsächliche Leistung, wie sie nach den Diagrammen der Mailänder Ausstellung wirklich sind, betrugen 650 t (einschliesslich Lokomotive auf $12^1/_2{}^0/_{00}$ mit 30 km/St Geschwindigkeit, nicht 750 t auf $12^0/_{00}$ mit 30 km/St. Ebenso dürfte die Leistung der Pfalz S $^2/_5$ mit 300 t über $10^0/_{00}$ mit 70 km/St nur Programm sein, tatsächlich nicht erreicht werden.

Die amerikanischen Lokomotiven sind ziemlich eingehend abgebildet, doch wäre eine Charakterisierung der Hauptmerkmale, besonders Kessel und Barrenrahmen sehr erwünscht.

Unter den Heissdampflokomotiven finden wir die Haupttypen der preussischen Staatsbahnen, darunter P $^3/_5$ auf einer grossen Tafel. Von den übrigen Ueberhitzer-Bauarten ist nur die von Pielock erwähnt.

Der Abschnitt Wagenbau bringt gute übersichtliche Zusammenstellung ihrer Entwicklung, Konstruktion, der Heizung, Beleuchtung und Lüftung. Der Abschnitt über Bremsen belehrt uns über die grossen Kräfte, die durch Bremsarbeit zu verrichten sind, die Veränderlichkeit der Bremsklotzreibung und die fast aussichtslose Schwierigkeit bei einer sehr hohen Geschwindigkeit (über 150 km/St) die Bremswege kurz zu halten.

Das Signalwesen ist recht anschaulich geschildert und gewährt Einblick in die vielgestaltigen Einrichtungen auf grossen Bahnhöfen, so hat z. B. die englische Nordwestbahn Signalbrücken mit 44 Flügeln. Besonderen Fleiss und Sorgfalt hat der Verfasser auf die ausführliche Zusammenstellung der schnellsten Züge verschiedener Länder mit Angaben über die Zugsgattung, Anzahl und Länge der Aufenthalte aufgewendet.

Die überreiche Fülle des Inhaltes lässt uns doch einen zeitgemässen Abschnitt vermissen: die Triebwagen, namentlich Dampfmotorwagen.

Wir halten die diesbezüglichen eingehenden Vergleiche für abgeschlossen (siehe diese Zeitschrift, Maiheft) und können feststellen, dass wir im Komarek-Dampfmotorwagen ein erprobtes eisenbahntüchtiges Fahrzeug besitzen. Vielleicht trägt dies der Verfasser noch im III. Teile nach, der hauptsächlich Zahnbahnen, dann Seil- und Stadtbahnen behandeln soll. Ein IV. Teil ist der Verwaltung und Bewirtschaftung der Eisenbahnen vorbehalten; beide Teile werden später erscheinen, sind aber des regsten Interesses der Fachkreise von vornherein sicher.

Wir können obiges Werk, ein Hand- und Hausbuch für Eisenbahner im besten Sinne des Wortes, allen Lesern nur wärmstens zur Anschaffung empfehlen. Da es äusserst anregend und flott geschrieben ist, eignet es sich auch als Geschenk ganz besonders. In Anbetracht der gediegenen reichhaltig illustrierten Ausstattung kann der Preis als billig bezeichnet werden. Steffan.

Die Laufbahn des Ingenieurs. Von Ingenieur E. Freytag, Generaldirektor a. D. Preis geheftet K 4.80, gebunden K 6.—. (Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover.)

Wohl die meisten unserer Ingenieure und Techniker, nicht nur die jüngeren, sondern auch die älteren, werden die aus einer jahrzehntelangen Praxis hervorgegangenen Ausführungen des Verfassers mit Interesse und Nutzen lesen. Es ist lebhaft zu begrüßen, dass der Verfasser nicht eine nüchterne Aufzählung der Anforderungen etc. gegeben, sondern seinen Ausführungen höhere Gesichtspunkte zugrunde gelegt hat. Er versucht, den jungen Ingenieur in die Spezialkarriere seines Berufes zu leiten, welche ihm auf Grund seiner persönlichen Fähigkeiten und Neigungen am meisten Aussicht auf Erfolg bietet. Gleichzeitig bringt er eine solche Fülle wertvollen, aus langjährigen Erfahrungen hervorgegangenen Materials, dass nicht nur der jüngere, sondern auch der ältere erfahrene Ingenieur manche wertvolle Anregungen daraus entnehmen wird.

Im ersten Kapitel beantwortet der Verfasser zunächst die Frage, wer sich Ingenieur nennen darf, was bei den neueren Bestrebungen, dem Titel des Ingenieurs gesetzliche Grundlagen zu geben, besonders interessant ist. Dann geht der Verfasser weiter auf die Wirkungskreise ein, die sich dem jungen Ingenieur heute in den verschiedenen Zweigen der Industrie eröffnen, behandelt auch den Studiengang und den Eintritt in die Praxis und führt dann aus, welche Lebensstellungen dem Ingenieur heute geboten werden. Im zweiten Abschnitt des Buches ist dann in überaus anregender Weise die Tätigkeit des Ingenieurs in den Maschinenfabriken geschildert. Wir lesen da über die Organisation des Betriebes, die Angelegenheiten der Arbeiter, begleiten den Ingenieur in den ersten Jahren seiner Tätigkeit, sehen ihn dann bei selbständiger Arbeit und verfolgen im Schlusskapitel seine Tätigkeit als Leiter einer Maschinenfabrik.

Wir sind überzeugt, dass das Buch von allen Interessenten auf das lebhafteste begrüsst werden wird und können seine Anschaffung nur empfehlen.

Locomotive Compounding and Superheating von J. F. Gairns. Mit 148 Abb. Verlag von Charles Griffin & Co. Ltd. London, Exeter street, Strand. 1907. Preis geb. K 10.20.

Das Buch, welches uns hier vorliegt, bringt in seinem Inhalt eine vollständige Entwicklung des Verbundsystems im Lokomotivbau von den ersten Anfängen an bis auf die neueste Zeit. Der Konstrukteur sowie der Studierende war bis jetzt genötigt, beim Studium des Werdeganges der Verbundlokomotive zahllose Zeitschriften und Bücher zur Hand zu nehmen, um das nötige Material, mit grossem Zeitaufwand, zu sammeln und erst auf Grund der dabei gemachten Erfahrungen weitere Schlüsse ziehen zu können. In dieser Beziehung soll nun dieses eben erschienene Werk von J. F. Gairns Abhilfe und Erleichterung schaffen. In den ersten vierzehn Kapiteln, in welchen er sich ausschliesslich mit den Verbundlokomotiven befasst, behandelt er alle Systeme der Verbundwirkung an Lokomotiven. Die Anordnung der Zylinder bei den einzelnen Typen sind an Hand deutlicher Zeichnungen erläutert. Aus dem historischen Rückblick, welcher den Inhalt des vierten Kapitels bildet, ersieht der Leser, dass das Verbundsystem auf eine lange Entwicklungsgeschichte zurückblickt und viele Wandlungen durchmachte, ehe es zu jener Vollkommenheit gelangte, welche es heute so nutzbar im Weltverkehr erscheinen lässt. In den Kapiteln fünf bis sieben behandelt der Verfasser die diversen Anfahrvorrichtungen, welche bei Verbundlokomotiven für das sichere Anziehen derselben notwendig sind. In den weiteren Abschnitten, acht bis vierzehn, teilt sich der Stoff in die Beschreibung der Drei- und Vierzylindersysteme und behandelt gleichzeitig auch ausgeführte Konstruktionen. Auch die bekannten amerikanischen Riesenlokomotiven, nach Mallets System, mit getrennten Triebwerken, ebenso wie auch ein Vorschlag Mallets und jener von Riekie für die Anwendung der dreifachen Expansion im Lokomotivbau, finden Erwähnung. Den Schluss des Buches bildet noch ein Abschnitt, der der Verwendung des überhitzten Dampfes im Lokomotivbau gewidmet ist. Auch in diesem Teile wird der Text durch zahlreiche klare Abbildungen ergänzt. — Der Inhalt des Buches ist nicht theoretisch, sondern rein beschreibend gehalten, aber es bietet in dieser Richtung viele Angaben und Details, welche das Werk als wertvolle Bereicherung der Fachliteratur erkennen lassen.

Lokomotivbestellungen der k. k. österr. Staatsbahnen. An die fünf österr. Lokomotivfabriken wurde kürzlich folgende Lieferung von 94 Lokomotiven und Tender vergeben, deren Ablieferung noch im ersten und zweiten Quartal 1908 erfolgen soll. Es sind ausschliesslich schwere Güterzuglokomotiven mit dreiachsigen Schlepptendern. Es handelt sich um folgende Typen: 32 Stück $^3/_4$-gek. Güterzugverbundlokomotiven, Serie 60, teilweise mit Ueberhitzung, 11 Stück $^4/_4$-gek. Güterzuglokomotiven, Serie 174, mit Brotankessel (ausführliche Beschreibung in dieser Zeitschrift: April-Heft), 3 Stück $^5/_5$-gek. Güterzugverbundlokomotiven, Serie 180, 7 Stück $^4/_4$-gek. Güterzuglokomotiven, Serie 73 (alte Arlbergtype), dazugehörend 46 Stück dreiachsige Tender, Serie 76, mit 14·2 m³ Wasserinhalt und 7 Tender, Serie 66, mit 12 m³ Wasservorrat. Für die verstaatlichten Linien der Kaiser Ferdinands-Nordbahn wurden 41 Stück $^3/_4$-gek. Güterzugverbundlokomotiven, Gruppe VIII, nebst Tendern, Gruppe M, bestellt.

Die Lokomotiven der verstaatlichten Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Durch die Unterstellung an die eigens geschaffene k. k. Nordbahndirektion wurde die Selbständigkeit der Linien auch weiterhin aufrecht erhalten. Die Nachbestellungen von Lokomotiven erfolgen daher nach den eigenen, bereits in grosser Zahl vorhandenen Typen; z. B. Gruppe VIII und X ($^3/_4$-gek. Güterzugverbund- und $^3/_3$-gek. Verschiebelokomotiven), während eine neue Gruppe IIa (4—6—0-gek.) beschafft wurde. Auch die Eigentumsbezeichnung bleibt beibehalten (K. F. N.-B.), oberhalb deren jedoch in weisser oder gelber Oelfarbe die Bezeichnung: »k. k. österr. Staatsbahnen« bei allen Lokomotiven hinzugekommen ist. Die seinerzeit entliehenen 30 Stück Lokomotiven der k. k. St.-B. sind noch immer auf den Nordbahnstrecken in Verwendung, meist Güterzuglokomotiven, die in Ostrau oder Prerau stationiert sind; in Wien sind bloss zwei Stück $^2/_4$-gek. Personenzuglokomotiven, Serie 4, welche auf der Strecke Wien—Gänserndorf—Marchegg verkehren.

Von den niederösterreichischen Landesbahnen. Durch den vor einigen Tagen beschlossenen Bau von acht neuen Lokalbahnen durch das Land Niederösterreich, erreicht dessen Netz eine Länge von 526 km und ist sodann das drittgrösste Privatbahnnetz Oesterreichs. Am oberen Lauf der Erlauf wird ein Wasserkraftelektrizitätswerk mit Talsperre errichtet, dessen Leistung zwischen 3000 bis 5000 PS beträgt und teilweise für den elektrischen Betrieb der Mariazeller Bahn dienen soll.

Heissdampflokomotiven, Bauart Schmidt. Die Zahl der gegenwärtig in Betrieb oder Bau befindlichen Heissdampflokomotiven dieser Bauart beträgt 2055 Stück, welche sich auf 65 Bahnverwaltungen verteilen. Davon sind 1354 in Preussen, 51 in Bayern, 82 in Russland, 61 in Oesterreich, 140 in Belgien, 20 in Frankreich, 20 in Italien, 66 in Schweden, 44 in der Schweiz, 10 in Holland, 9 in England, 30 in Nordamerika u. s. w.

Neue Fahrdienstvorschriften und Feststellung der Zugbelastung bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen. Nach § 61 (12) der neuen Fahrdienstvorschriften findet demnächst die Feststellung der Zugbelastung nach dem Tonnengewicht der Züge und nicht, wie bisher, nach der Anzahl der Lastachsen statt. Da die neuen Vorschriften bereits zum 1. August d. J. in Kraft treten sollen, hält es der preussische Eisenbahnminister, wie er in seinem Erlasse ausführt, für notwendig, die Art und Weise, wie die neuen Vorschriften durchgeführt werden sollen, durch Versuche, namentlich hinsichtlich der Ausmittlung des Gewichtes der Güterzüge zu erproben. Es sind deshalb die Königlichen Eisenbahndirektionen zu Elberfeld, Erfurt und Kattowitz beauftragt worden, das neue Verfahren in ihrem Bezirk vom 1. d. M. an bei allen Güterzügen mit vorläufiger Ausnahme der Vieh-, Eilgut- und Postzüge anzuwenden. Damit haben erst jetzt die P. St.-B. das eingeführt, was in Oesterreich schon längst überall auf Haupt-, Klein- und Montanbahnen üblich war. Einerseits war die frühere Berechnung zu ungenau, anderseits für den Ausländer unverständlich, besonders bei Zugleistungen der Lokomotiven.

Lokomotivbeschaffung. Das königliche Eisenbahn-Zentralamt in Berlin ist beauftragt worden, wegen Beschaffung von 700 Lokomotiven verschiedener Gattung für das Etatsjahr 1908 mit den Werken, die zur Zeit für die preussisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung beschäftigt sind, in Verhandlung zu treten. Die Lieferungen dieser Lokomotiven sollen am 1. April 1908 beginnen und am 31. Oktober 1908 abgeschlossen sein.

Der Stand der Fahrbetriebsmittel der ungarischen Staatsbahnen war Ende 1906 folgender: 2677 Lokomotiven (hiervon 403 für Eilzüge und 102 für Personenzüge), 1971 Tender, 5553 Personenwagen mit 196.718 Sitzplätzen und 62.375 Stück Gepäck- und Lastwagen mit 745.003 t Tragfähigkeit; von letzteren waren 28.258 gedeckte Lastwagen. Die Personenwagen-Sitzplätze waren im Jahre 1906 mit 22·88%, die Tragfähigkeit der Lastwagen hingegen mit 39·31% ausgenutzt.

Anlagekapital und Leistungen der ungarischen Staatsbahnen in den Jahren 1896 und 1906. Im Jahre 1896 betrug das in den Staatsbahnen wirklich verwendete (effektive) Kapital 1.580,234.018 K, wovon auf Fahrbetriebsmittel

280,966.442 K entfielen, im Jahre 1906 entsprechend 1.984,715.146 K und 482,030.454 K. Die Steigerung beträgt daher 25·6%, ohne Fahrbetriebsmittel 15·7%, bei den Fahrbetriebsmitteln allein 7·15%. Die Betriebslänge der ungarischen Staatsbahnen (und deren auf ihre Rechnung verwalteten Lokalbahnen) war im Jahre 1896 11.717·671 km, im Etat für 1907 veranschlagte Länge 15.875·568 km, daher mehr um 35·5%; im Jahresdurchschnitt mehr um 378 km, d. i. 3·2%. Die Anzahl der geleisteten Zugkilometer war im Jahre 1896: 51,409.975, im Jahre 1906 aber 76,170.000, mithin um 48·2% mehr. Die Anzahl der beförderten Reisenden betrug 46 bezw. 74 Millionen Personen, d. h. im Jahre 1906 um 69·9% jährlich um 6% mehr. Der Verkehr der zahlenden Lasten stieg von 22·1 auf 37·6 MillionenTonnen, die Steigerung ist daher 70·2%, jährlich 7%.

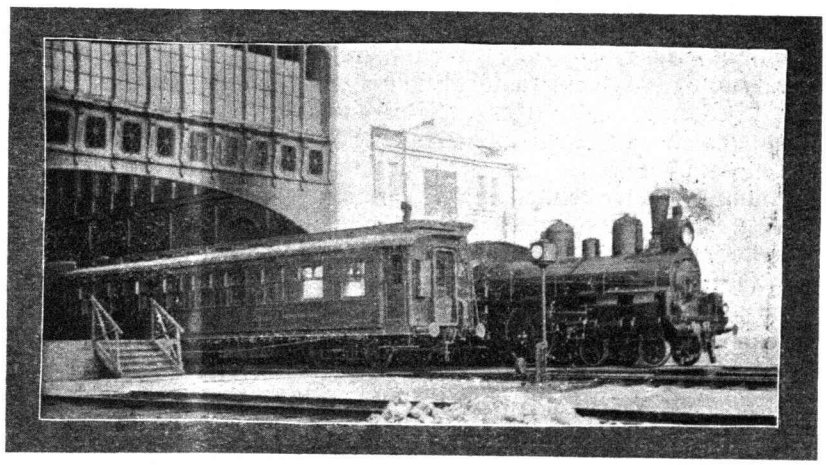
Kleine Nachrichten von denitalienischenEisenbahnen. Die Generaldirektion der Staatsbahnen hat jüngst 246 im Jahre 1908 lieferbare Lokomotiven bestellt, davon 51 bei Henschel & Sohn in Cassel, 20 bei Schwartzkopff in Berlin, 20 bei Maffei in München und die übrigen in Italien. Um die einheimische Industrie zu schützen, wurden ihr etwa um 10% höhere Preise bewilligt, als der ausländischen.

Rumänische Staatsbahnen. Der Bestand an Betriebsmitteln betrug am Ende des Berichtsjahres 537 Lokomotiven, 984 Personenwagen, 5995 gedeckte Güterwagen, 4835 offene Güterwagen, 1114 Kesselwagen, welche einen Kostenaufwand von 80,000.000 Frcs. darstellen. Auf die Lokomotiven entfiel eine Leistung von 19,657.712 km und auf die Wagen eine solche von 252,546.785 km.

Herstellung grösserer Güterwagen in Frankreich. Die Hüttengesellschaft von Douai, die bisher schon hauptsächlich in Frankreich den Bau grosser Wagen von 40 bis 50 Tonnen betrieb, hat jetzt diesem Fabrikationszweig eine weitere Ausdehnung gegeben und in Douai zwei besondere Aktiengesellschaften errichtet, eine für die Herstellung von Wagen grosser Fassungskraft (System Arbel) und eine für deren Vermietung. Die erstere wird in der Lage sein, jährlich 1500 Wagen von 40 bis 50 Tonnen zu liefern. Man hofft auf diesem Wege dem herrschenden Wagenmangel besser abzuhelfen.

Wiener Lokalbahnen. Die am 1. Mai d. J. erfolgte Eröffnung des elektrischen Betriebes auf der Linie Wien—Baden der Wiener Lokalbahnen hat eine ungewöhnlich starke Steigerung des Personenverkehres auf dieser Linie zur Folge gehabt, die sich mit dem nächsten Monat, in dem nach Vollendung der verstärkten Sicherungsanlagen eine Verdichtung der Zugfolge und eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit ausserhalb des Weichbildes von Wien auf 50 km in der Stunde eintreten wird, weiter fortsetzen dürfte. In den verflossenen drei Wochen sind im Durchschnitte an Werktagen rund 3000, an Sonntagen 8000 Reisende auf der genannten Linie befördert worden. Die so starke Benutzung dieser Linie durch das Publikum hat der Verwaltung, welche schon im Frühjahre sich zu einer Nachschaffung von fünf Motorwagen entschlossen hat, die im Laufe des August zur Benutzung gelangen sollen, veranlasst, die Bestellung von 15 weiteren leichteren Beiwagen zu beschliessen, die mit Beginn des nächsten Jahres vollendet sein und die Gesellschaft in die Lage setzen werden, auch einer erheblich gesteigerten Inanspruchnahme der neuen elektrischen Linie seitens des Publikums genügen zu können. Schon nach Ablieferung der neuen Motorwagen gedenkt die Gesellschaft zu einer im Durchschnitt viertelstündigen Zugfolge (gegenwärtig verkehren zwei Züge in je einer Stunde) überzugehen. In weiterem Verfolge sollen ferner Dreiwagenzüge, ein Motorwagen und zwei Beiwagen, verkehren.

(Beschreibung dieser von den Siemens-Schuckert-Werken gebauten Bahn im Maiheft der »Lokomotive«.)



Bahnhof in Petersburg der Petersburg—Warschauer Eisenbahn, mit einer $^2/_4$-gek. Tandem-Verbundschnellzuglokomotive.

Neue Serie Ansichtskarten
in Lichtdruck.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 4. Umschlagseite besonders aufmerksam.

AUFRUF!

Am 30. Jänner l. J. wurde uns Dr. **Karl Wurmb** durch den Tod jäh entrissen.

Eine grosse edle Natur, ein genialer Ingenieur, der die höchste Befriedigung darin fand, alle Kraft, ja das Leben, der Durchführung eines grossen Werkes zu weihen, einer jener Kühnen, die freudig in den Kampf mit den Elementen ziehen, weil sie mit Kräften, die zum Siege führen, begnadet sind, ist in der Vollkraft seines Lebens, noch beseelt von weitausgreifenden Plänen für die Zukunft, von uns gegangen.

In ihm haben die Ingenieure einen ihrer vornehmsten Führer verloren, und mit ihnen trauern noch viele andere um den hochherzigen treuen Freund.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat beschlossen, zur bleibenden Erinnerung an die überragende Persönlichkeit Wurmbs ein Denkmal an der Stätte seines Hauptwerkes, in den Tauern, zu schaffen, um so dem grossen Manne den Zoll der Dankbarkeit zu entrichten, und ihn allen späteren als leuchtendes Vorbild vorzuweisen. Der Verein beabsichtigt, das Denkmal zwischen Badgastein und dem Tauerntunnel zu errichten. Der Entwurf für das Denkmal soll auf dem Wege eines künstlerischen Wettbewerbes beschafft werden.

Die Bedeutung Wurmbs ragt aber auch weit über den Kreis seines Berufes hinaus. In warmer Freundschaft und dankbarer Erinnerung gedenken seiner alle jene, welche sich mit Wurmb auf dem Gebiete der Politik trafen. Freund und Gegner anerkennen, wie sehr in diesem Manne feurige Begeisterung und massvolle Beschränkung zusammenwirkten, so dass Gerechtigkeit und Wohlwollen die Grundzüge seiner langjährigen Betätigung im politischen Leben waren, welche er hauptsächlich der Förderung seiner inniggeliebten und bewunderten Heimat, den Alpenländern, widmete. So entstand gleichzeitig auch in Salzburg der Gedanke, die Erinnerung an Wurmb durch ein Denkmal zu ehren; ein Gedanke, der auch in der Arbeiterschaft rege geworden, die in Wurmb, trotz politischer Meinungsverschiedenheit ihren warmen Freund erblickt hatte.

In der Erkenntnis, dass es gilt, nicht nur dem grossen Ingenieur, sondern auch dem Förderer allgemeiner Interessen, dem grossen, guten Menschen Wurmb ein Denkmal zu errichten, hat sich der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein mit den Unterzeichneten verbunden. Möge nun jeder nach Kräften einen Beitrag spenden, damit das Denkmal in einer der Bedeutung des grossen Mannes würdigen Weise erstehe!

Wien, im April 1907.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien:

Der Vorsteher:
Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy

Der Obmann des Denkmalausschusses:
o. ö. Prof. Dpl. Arch. Karl Mayreder

Denkmal-Komitee in der Stadt Salzburg:

Franz Berger
Eugen v. Pausinger
Dr. Julius Sylvester
Friedrich Graf Beck
k. u. k. Feldzeugmeister
Julius Derschatta Edl. v. Standhalt
k. k. Eisenbahn-Minister
Ober-Baurat Prof. Karl Hochenegg
Rektor der k. k. Techn. Hochschule Wien
Heinrich Prade
k. k. Minister
Fürst Schwarzenberg
Graf Wilczek

Beiträge wolle man an den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 9, senden.
Ihre Veröffentlichung erfolgt in der Zeitschrift dieses Vereines und in Tagesblättern.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII/2, Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Luftpumpe, insbesondere für Luftbremsen an Eisenbahnfahrzeugen — Wilhelm Hildebrand, Gross-Lichterfelde — Nr. 28.903.

Dreiwegventil für Einkammer-Luftdruckbremsen — Westinghouse Brake Company Limited, London — Nr. 28.906.

Eisenbahnwagenschieber — Viktor Gusztav, Wien — Nr. 28.902.

Schutzvorrichtung gegen das Undichtwerden der Rauch- oder Heizrohre an Röhrenkesseln aller Art — Karl Auerbach, Dresden-Pieschen — Nr. 29.021.

In der Achsenrichtung verschiebbares Schmierpolstergestell für Achsbüchsen von Eisenbahnwagen — Gottfried Maas, Duisburg — Nr. 29.096, 29.097 und 29.098.

Kulissensteuerung, insbesondere für Lokomotiven — Robert Lindner, Dresden — Nr. 29.099.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

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

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seidel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltuug, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Druck von Kurt Hedrich, Wien, XII. Meidlinger Hauptstrasse Nr. 6.
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/2, Lerchenfelderstrasse 146.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. Juli 1907. Heft 7.

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

Elektrischer Betrieb der Wiener Stadtbahn. Seite 121. Mit 7 Abb. — I-IV-gek. Vierzylinder-Verbund-Heissdampf-Güterzuglokomotive der Gotthardbahn. Seite 133. Mit 5 Abb. — Einrichtung zur Verhütung der Ablagerung des zur Kesselsteinbildung Anlass gebenden Niederschlages (Schlammabscheider, Patent Gölsdorf). Seite 136. Mit 1 Abb. — 2-II-gek. Schnellzuglokomotive der Grossen Westbahn (England). Seite 138. Mit 1 Abb. — 2-II-1-gek. Schnellzuglokomotive der Cleveland—Cincinati, Chicago und St. Louis (Big four) Ry (Nord-Amerika). Seite 139. Mit 2 Abb. — Literatur. Seite 140. — Bremsen. Seite 142. — Allgemeines. Seite 142. — Patentliste. Seite 144.

Elektrischer Betrieb der Wiener Stadtbahn.

Nach einem Bericht der Herren Ing. K. Rosa und Ing. V. List.

Als das k. k. Eisenbahnministerium der Frage der Einführung des elektrischen Betriebes auf der Wiener Stadtbahn näher trat, wurden die elektrotechnischen Firmen Oesterreichs auf Grund des folgenden Programmes zur Ausarbeitung von Projekten aufgefordert.

Die Elektrisierung des Betriebes sollte auf den folgenden, durchwegs zweigeleisigen Strecken durchgeführt werden:

I. Hütteldorf-Hacking — Hauptzollamt (Wientallinie).
II. Meidling-Hauptstrasse — Heiligenstadt (Gürtellinie).
III. Hauptzollamt — Heiligenstadt (Donaukanallinie).
IV. Verbindungsbogen Brigittabrücke — Nussdorferstrasse.
V. Hauptzollamt—Praterstern.

Nach der zukünftigen Errichtung von weiteren zwei Geleisen auf der Strecke Hütteldorf-Hacking — Purkersdorf wird noch diese Strecke hinzukommen.

Die einfache Länge der fünf erstaufgeführten Bahnstrecken beträgt 27½ km.

Der Verkehr wird sich so gestalten, dass zwei Ringbahnen entstehen und zwar:

Hütteldorf-Hacking — Meidling-Hauptstrasse — Nussdorferstrasse — Brigittabrücke — Hauptzollamt — Meidling-Hauptstrasse — Hütteldorf-Hacking, und

Hütteldorf-Hacking — Meidling-Hauptstrasse — Hauptzollamt — Brigittabrücke — Nussdorferstrasse — Meidling-Hauptstrasse — Hütteldorf-Hacking.

Ferner werden die folgenden einfachen Linien entstehen:

Hütteldorf-Hacking — Meidling-Hauptstrasse — Heiligenstadt,

Hütteldorf-Hacking — Hauptzollamt — Heiligenstadt,

Hütteldorf-Hacking — Praterstern,

Hauptzollamt-Praterstern.

Nach dieser Aufstellung ist der Verkehr am lebhaftesten auf der Strecke Hütteldorf-Hacking — Meidling-Hauptstrasse, auf welcher bei vollem Betriebe die Züge in Zeitintervallen von 2½ Minuten aufeinanderfolgen, sodass in einer Stunde nach beiden Fahrtrichtungen 24 Züge verkehren.

Die Anzahl der Züge richtet sich nach der Tageszeit. An Sonn- und Feiertagen wird sich die Anzahl der Züge selbstredend stark vermehren.

An den Winter-Werktagen wird der anhängende Teil der Züge aus sechs Waggons (78 t) bestehen, an Sommer-Werktagen aus sieben Waggons (91 t), an Sonn- und Feiertagen im Winter wie auch im Sommer aus zehn Waggons (130 t).

Der Betrieb muss so eingerichtet werden, dass bei einer beliebigen von den hier aufgeführten Zug-Einheiten der Stromverbrauch möglichst gering bleibt.

Als Anhängewagen werden die bis jetzt gebrauchten Waggons benützt. Durchgehende Züge werden durch Vorspannen von Dampflokomotiven in den Endstationen Hütteldorf-Hacking und Heiligenstadt weiterbefördert, ohne dass ein Umsteigen der Reisenden erforderlich wäre.

Die Steuerung muss an der Spitze des Zuges von einer einzigen Stelle aus durch einen einzigen Angestellten erfolgen.

Die Vakuumbremse wird beibehalten.

Die Heizung und Beleuchtung der Waggons ist nicht zu veranschlagen.

Die Maximal-Geschwindigkeit wird mit 40 km pro Stunde festgesetzt *).

In allen anderen Punkten wurde den Firmen freie Wahl überlassen. Mit Bezug auf Stromart, Stromzuführung u. s. w. bestand keinerlei Vorschrift. Ebenso überliess man es den Firmen, Lokomotiven oder Motorwagen anzuwenden. Es wird jedoch verlangt, dass das zu wählende System erprobt, einfach, betriebssicher und wirtschaftlich sei.

*) Diese Bestimmung erfolgte unter der Annahme, dass bei regelmässiger Fahrt die Geschwindigkeit konstant bleiben wird. Später wurde jedoch die maximale Geschwindigkeit von 50 km pro Stunde zugelassen.

Bezüglich der Leitungsanlage wurden nachstehende Forderungen aufgestellt:

Die Stromführung darf absolut keine Gefahr für Angestellte und Reisende aufweisen, muss die Möglichkeit gewähren, auf beliebiger Stelle der Strecke mit vollbelastetem Zuge anfahren zu können, die Schwachstromführung darf keinerlei Störung durch die Schienenrückleitung ausgesetzt sein.

Die Stromversorgung bildet nicht den Gegenstand des vorliegenden Projektes, es ist jedoch anzugeben, an welchen Stellen und in welcher Menge bei dem in Vorschlag gebrachten Systeme Strom zugeführt werden muss.

Der Achsendruck darf bei den antreibenden Fahrzeugen 14·5 t nicht übersteigen.

Durch die Aufstellung der geschilderten Bedingungen wurden offenbar die projektierenden Firmen an der freien Wahl des anzuwendenden Systemes nicht im Geringsten gehindert, vielmehr wurde ihnen die Möglichkeit, ihr eigenes System durch geeignete Wahl der Einrichtung von Beförderungsmitteln und Leitungsanlage zur Geltung zu bringen, im weitgehendsten Masse gewährt.

Auf Grund des angedeuteten Programms hat die Elektrotechnische Fabrik Fr. Křižík ein Projekt ausgearbeitet und dem k. k. Eisenbahnministerium unterbreitet.

Das k. k. Ministerium gelangte nach eingehender und in jeder Hinsicht vollkommener Ueberprüfung der eingereichten Projekte zu der Erkenntnis, dass das Projekt der Elektrotechnischen Fabrik Fr. Křižík in erster Reihe berücksichtigt zu werden verdient und wurde durch diesen Umstand sowie durch die günstigen Bedingungen der antragstellenden Firma zu dem Entschluss geleitet, eine Versuchsstrecke zwischen den Stationen Hauptzollamt—Praterstern einzurichten und auf derselben Versuchsfahrten mit einer nach dem vorgeschlagenen Systeme konstruierten Lokomotive zu veranstalten.

Die Strecke Hauptzollamt—Praterstern ist zirka 2 km lang und besitzt auf einer ununterbrochenen Streckenlänge von 332 m die Maximal-Steigung von 20·8‰.

Nachstehend sind im allgemeinen die Grundzüge des eingereichten Projektes für die gesamte Bahnanlage wiedergegeben. Detailangaben sind in der Beschreibung der Versuchsstrecke enthalten.

Das System. Das Hauptmerkmal, durch welches sich das projektierte System von den anderen Systemen unterscheidet, beruht in der Art des Achsenantriebes, welcher mittels zweier hintereinandergeschalteter Gleichstrom-Reihenmotoren geschieht. Die beiden Motoren sind symmetrisch zu der Wagenachse an radial gegenüberliegenden Seiten angebracht, sodass die auf den Ankerwellen aufgekeilten Zahnräder in ein gemeinschaftliches, auf der Achse festgekeiltes Zahnrad eingreifen. Diese Anordnung gewährt in mancher Hinsicht ausschlaggebende Vorteile.

Der Gleichstrom-Reihenmotor hat sich durch seine geradezu unerreichbar idealen Eigenschaften als Strassenbahnmotor derart eingebürgert, dass wohl kaum jemals der Gedanke auftauchen dürfte, für Strassenbahnzwecke einen Motor von anderer Stromart in Betracht ziehen zu wollen.

Der genannte Motor besitzt eine grosse Zugkraft, ist in hohem Masse überlastungsfähig, kann leicht reguliert werden, hat bei geringem Eigengewichte einen hohen Nutzeffekt, verträgt Spannungsschwankungen ohne Verringerung seiner Zugkraft, arbeitet wirtschaftlich beim Anfahren. Das letzterwähnte wird teils durch die verschiedenartige Schaltungsweise, teils durch den Umstand bewirkt, dass bei voller Spannung und somit bei wirtschaftlich betriebenem Motor die Umdrehungszahl gleichzeitig mit abnehmender Belastung wächst.

Auch die mechanische Konstruktion des Motors entspricht vollkommen seiner Bestimmung; ganz besonders kann dies hinsichtlich des Luftspaltes behauptet werden.

Die besprochene Bahn trägt entschieden den Charakter einer Strassenbahn, in mancher Hinsicht treten hier die eigenartigen Eigenschaften der Strassenbahn sogar in gesteigertem Masse auf. Hier und dort hat man mit ungleichmässigem Terrain und kurzen Entfernungen zwischen den Haltestellen zu arbeiten, wobei selbstverständlich zu berücksichtigen ist, dass bei der vorliegenden Bahn in jeder Hinsicht ein grösserer Masstab anzulegen ist. Die Leistung der Motoren entwickelt sich beinahe ausschliesslich nur in der Zeitperiode des Anfahrens. Bei dieser Bahn würden daher die guten Eigenschaften des Gleichstrom-Reihenmotors zur vollen Geltung gelangen.

Anders verhält es sich jedoch mit der Zuführung der erforderlichen Energiemenge. Erfahrungsgemäss können diese Motoren nicht ohne weiteres für eine beliebig hohe Klemmenspannung konstruiert werden, da die letztere durch die Unmöglichkeit, für sehr hohe Spannungen einen gut arbeitenden Kollektor herzustellen, begrenzt ist. Es ist jedoch erprobt, dass bei der Grösse der Motoren, welche der Grösse dieser Bahn entspricht, mit 700 Volt Klemmenspannung ein gänzlich einwandfreier Betrieb zu erzielen ist. Der Konsum der hier auftretenden grossen Zugeinheiten ist jedoch derartig stark, dass die bei 750 Volt erforderliche Stromstärke auf grössere Entfernungen mit Anwendung normaler Querschnitte, nicht ohne unzulässige Verluste fortgeleitet werden kann. Es wären hiezu zahlreiche Kraftstationen an verschiedenen Stellen des Netzes erforderlich, die hohe Bedienungskosten verursachen und infolge ihrer verhältnismässig kleinen durchschnittlichen Leistung nicht genügend ökonomisch arbeiten würden. Ausserdem müssten für die Hin- und Rückleitung des Stromes Leiter von ganz gewaltigen Querschnitten angewendet werden. Es wäre dabei nicht nur der Stromlieferant, sondern

auch die Bahn selbst betroffen. Der Stromlieferant wäre gezwungen zahlreiche Kraftanlagen mit Unterstationen zu errichten, somit ein grosses Kapital zu investieren und hätte dabei mit hohen Betriebskosten und geringem Wirkungsgrad der Anlagen zu rechnen. Die Bahn wäre ihrerseits gezwungen, für die Anschaffung der starken Leitungen grosse Summen anzuwenden.

Die projektverfassende Firma benützte dessenungeachtet den Serienmotor und beseitigte die besprochenen Nachteile dieses Systemes durch nachstehend erläuterte Anordnung.

Zunächst wird die Leitungsanlage als Dreileiternetz ausgeführt, mit beiden Aussenleitern für jedes Geleise und unter Benützung der Schienen als Mittelleiter. Durch das Dreileitersystem wird die Spannung auf das doppelte gebracht und Verluste in der Rückleitung werden vermieden.

Neben dem soeben besprochenen Vorteile des Dreileitersystemes führt die projektierende Firma noch eine Reihe anderer, nicht minder gewichtigen auf.

Der Verkehr ist von dem jeweiligen Zustande der Schienen nicht abhängig und kann ungestört auch dann aufrecht erhalten werden, wenn die Schienen verunreinigt und mit Schnee bedeckt sind. In den Wintermonaten kann die Bahn so lange betrieben werden, bis der Verkehr infolge der mechanischen Unmöglichkeit, die Schneemassen zu bewältigen, eingestellt werden muss. Sie kommt daher in dieser Beziehung der mit Dampf betriebenen Eisenbahn gleich.

Die grossen Schwierigkeiten, die während des Winters bei anderen elektrischen Bahnen auftreten, die Notwendigkeit einer raschen und dabei kostspieligen Beseitigung der Schneeschichte auch nach geringfügigen Schneefällen, das Streuen von Salz, welches in aufgelöstem Zustande nachteilig auf die Schienen wirkt und endlich die oft trotz grösster Sorgfalt unvermeidliche Einstellung des Verkehres, die sich unter Umständen auf Tage hinausziehen kann, werden durch die Anwendung des Dreileitersystemes beseitigt und eine solche Bahn ist von der Oberfläche der Geleise ebenso unabhängig wie die mit Dampfkraft betriebenen Bahnen. Ebenso treten hier keinerlei störende Einflüsse auf Schwachstromleitungen ein, da die Schienen von einem praktisch zu beachtenden Strom nicht durchflossen werden. Auch die schädlichen Einwirkungen von vagabundierenden Strömen fallen hier gänzlich weg. Dieser Vorteil ist von hohem Wert besonders bei dieser Anlage, wo infolge der ungewöhnlich starken Ströme bedeutendere Spannungsdifferenzen zwischen einzelnen Punkten der Stromrückleitung entstehen würden.

Am allerwichtigsten erscheint jedoch der projektierenden Firma der Umstand, dass bei dem Dreileitersysteme eine allseitige Reserve mit Bezug auf Stromführung, sowie auch auf die Stromerzeugung vorhanden ist. Es lässt sich nicht leugnen, dass durch die Einführung der Elektrizität an Stelle der Dampfkraft der Verkehr von einer grösseren Anzahl verschiedener Faktoren abhängig gemacht wird. Abgesehen von den eigentlichen Beförderungsmitteln hängt der Verkehr von dem guten Funktionieren der Kraftanlage ab, ferner von dem Zustande der Stromleitung, und, wie bereits erwähnt, in erhöhtem Masse von der Schienenoberfläche. Dem letztgenannten Uebelstande ist, wie schon dargelegt wurde, bei dem Dreileitersysteme abgeholfen.

Wenn die Abhängigkeit des Verkehres von der Kraftstation in Erwägung gezogen wird, erhellt sogleich der grosse Vorteil des Dreileitersystemes. Es wird hier Strom durch zwei von einander gänzlich unabhängigen Gruppen von Generatoren erzeugt, sodass eine Betriebsstörung von welcher Art immer, durchaus nicht die Einstellung des Verkehres zur Folge hat, solange nur die eine Hälfte der Anlage betriebsfähig bleibt. Es kann nämlich der Zug mit nur einer Hälfte des Dreileiters angetrieben werden, besonders bei Anwendung der vorteilhaften und vielseitigen Stromverteilung auf der Lokomotive, wie dieselbe durch den Projektanten in Vorschlag gebracht wurde.

In weit grösserem Masse gefährlich ist die durch schadhaft gewordene Stromführung herbeigeführte Verkehrsunterbrechung, da infolge derselben die in Betracht kommende Strecke gänzlich verkehrsunfähig wird. Eine derartige Störung übertrifft in ihren Folgen bei weitem, selbst eine durch Beschädigung der Lokomotive entstehende Verkehrsstockung. Während in dem letzteren Falle der steckengebliebene Zug mittelst einer zweiten Lokomotive fortgeschafft werden kann, ist bei beschädigter Stromzuführung die Strecke für einen Hilfszug überhaupt nicht zugänglich. Auch die Herbeischaffung des Montierungswagens kann nur von Hand aus erfolgen und wird ausserdem oft durch andere, auf dem Geleise befindliche und den Weg verstopfende Wagen gänzlich zur Unmöglichkeit. Auf diese Weise kann ein geringfügiger Mangel an der Stromleitung lang andauernde Verkehrsunterbrechungen verursachen.

Der Dreileiter steht als einziges System da, welches diesem Uebelstande Abhilfe leistet, und zwar in vollkommener Weise. Bei Beschädigung der Isolation oder selbst des Stromleiters auf dem einen Pole, ist der ungestörte Verkehr der Züge mit Hilfe des anderen Aussenleiters und der Schienenrückleitung gesichert und zwar in ungeschmälertem Umfange und mit der vollen Geschwindigkeit. Dieser Umstand wird an massgebender Stelle stets gebührend berücksichtigt werden, in erster Reihe durch das k. u. k. Kriegsministerium, welches sich das Recht vorbehält, die Bahn im Bedarfsfalle zu benützen.

Die projektierende Firma erzielte durch die Einführung des Dreileitersystemes ausser den besprochenen Vorteilen auch die Möglichkeit, Energiemengen auf grössere Entfernungen mit mässigen

Verlusten leiten zu können. Es gelang ihr durch die Ausführung der gesamten elektrischen Einrichtung auf der Lokalbahn Tabor-Bechyn, wo von dem einen Endpunkte der Strecke Energie auf die Entfernung von 23 km verteilt wird, alle Vorzüge des Dreileitersystemes praktisch zu demonstrieren, und gibt der ununterbrochene störungsfreie Betrieb dieser Bahn für dieselben ein schönes Zeugnis ab.

Allein das Dreileitersystem an und für sich würde für die grossen Zugeinheiten und für noch grössere Entfernungen nicht mehr ausreichen und würde sich auch bei der Wiener Stadtbahn als unzureichend erweisen. Diesem Umstande trägt das Projekt dadurch Rechnung, daß es eine weitere Erhöhung der Spannung vorsieht und die Gesamtspannung sodann auf einzelne Motoren verteilt.

In dem vorliegenden Projekte wurde die Spannung einzelner Motore mit 750 Volt gewählt, die Gesamtspannung mit 3000 Volt, sodass in den beiden Zweigen des Dreileiters je 2 Motoren hintereinander geschaltet sind. Es besteht wie gesagt kein Zweifel, dass größere Motoren eine Spannung von 750—1000 Volt an dem Kollektor ganz gut vertragen; somit kann in dieser Weise eine Gesamtspannung von 3000—4000 Volt ohne weiters erzielt werden.

Solange die Motoren mit gleicher Umdrehungszahl rotieren, ist eine gleichmässige Verteilung der Spannung auf beide Motoren gewährleistet. Da jedoch bei grösseren Zugkräften und bei einer Lokomotive mit vielen Anhängewagen, deren Adhäsion ziemlich nahe an dem Erschöpfungspunkte sich befindet, durch eine zeitweise Unregelmässigkeit in der Rotation der Wagenachsen bei einfacher Hintereinanderschaltung die gleichmässige Spannungsverteilung nicht gesichert. Es würde vielmehr bei dem Gleiten des einen Räderpaares gerade der auf die nämliche Achse wirkende Motor die doppelte Klemmenspannung bekommen.

Diese Unzuträglichkeit wird durch die in Anwendung gebrachte mechanische Zusammenfügung der beiden hintereinander geschalteten Motoren gänzlich beseitigt. Es sind je zwei hintereinander geschaltete Motoren an den beiden Seiten der Wagenachsen so angeordnet, dass sie auf ein gemeinschaftliches, auf der Achse festgekeiltes Zahnrad wirken. Die beiden Motoren sind somit gezwungen, mit gleicher Umdrehungszahl zu laufen. Ein zufälliges Gleiten eines Räderpaares hat dann keine nachteiligen Folgen auf die Motoren und die Lokomotive kann ungestört ihre ganze Adhäsion verwerten.

Es wird für jede Achse ein Doppelmotor von beschriebener Art verwendet, sodass die Lokomotive nur Antriebsachsen besitzt. Sie entwickelt dann die grösste bei ihrem Gewicht mögliche Zugkraft und übertrifft in dieser Beziehung sämtliche Lokomotiven anderer Systeme.

Auf jede Achse wurde bei einer Geschwindigkeit von 25 km pro Stunde die Maximalleistung von 400 PS eff. geworfen. Der Achsendruck übersteigt nicht die zulässige Grenze von 14·5 t, die Lokomotive besitzt ein Gewicht von 29 t.

Im allgemeinen ist die Schaltungsweise der Motoren ähnlich wie die bei den Strassenbahnmotoren übliche Serie-Parallelschaltung. Sämtliche Motoren sind zunächst hintereinander und zwischen den einen Aussenleiter und die Erde geschaltet und erhalten somit nach Ausschaltung aller Vorschaltwiderstände die halbe Aussenleiterspannung. Nachdem nun eine genügende Fahrgeschwindigkeit (ungefähr die Hälfte der maximalen) erreicht worden ist, wird nach Wiedereinschaltung der Widerstände die Erdleitung in die Mitte zwischen die Motoren geschaltet und die vorher an die Erdleitung angeschlossene Motorklemme wird an den noch freien Aussenleiter geschaltet.

Mit Rücksicht auf die hohe Spannung und grosse Stromstärke ist es nur erforderlich denjenigen Stellen, an welchen eine Umschaltung von Erde auf dem Aussenleiter geschieht, eine besondere Sorgfalt zuzuwenden, und wurde dies auch bei der Konstruktion des Fahrschalters berücksichtigt.

Die projektierende Firma behielt diese Schaltungsart, nach welcher die Motoren zunächst an die halbe und dann erst an die ganze Aussenleiterspannung angeschlossen werden, nicht nur aus dem Grunde, dass dadurch eine bedeutende Stromersparnis erreicht wird, sondern auch deshalb, weil bei halber Spannung die Umdrehungszahl der Motoren, wenn dieselben plötzlich abgelastet werden, nicht derartig steigen kann, wie bei der ganzen, nur durch Widerstände abgedrosselten Spannung. Bei grossen und — wie dies der Zweck erfordert — stark überlastungsfähigen Motoren ist es leicht möglich, dass der Lokomotivführer durch übereiltes Umschalten die Räder zum Gleiten bringt. Dieselben werden dann offenbar viel eher wieder zum Anziehen gebracht, wenn ihre Geschwindigkeit bei dem Gleiten eine nicht allzu grosse ist.

Infolge des Umstandes, dass der ganze Betrieb fast ausschliesslich nur aus dem Anfahren der Züge bestehen wird, die nach Erlangung einer gewissen Geschwindigkeit wiederum gebremst werden müssen, wurde dem Anfahren und den dabei in Betracht kommenden Umschaltstellungen die grösste Sorgfalt gewidmet. Die projektierende Firma verfolgte dabei das Ziel, die möglichst grösste Beschleunigung bei möglichst gleichmässigem Energieverbrauche während der Anfahrtsperiode und bei hohem Nutzeffekte sowie mit Bezug auf das grobe als auch auf das Reingewicht des Zuges zu erreichen.

Die erste Forderung fällt bei dieser Bahn, wo grosse Zugeinheiten mit 10 Waggons in Betracht kommen, die bei forciertem Anfahren ganz gewaltige Leistungen erfordern, umsomehr, ins Gewicht, da ausserdem eine nützliche Steigung

der Strecke auf der Ankunftsseite und eine Senkung an der Abfahrtsseite der Stationen nicht vorhanden ist.

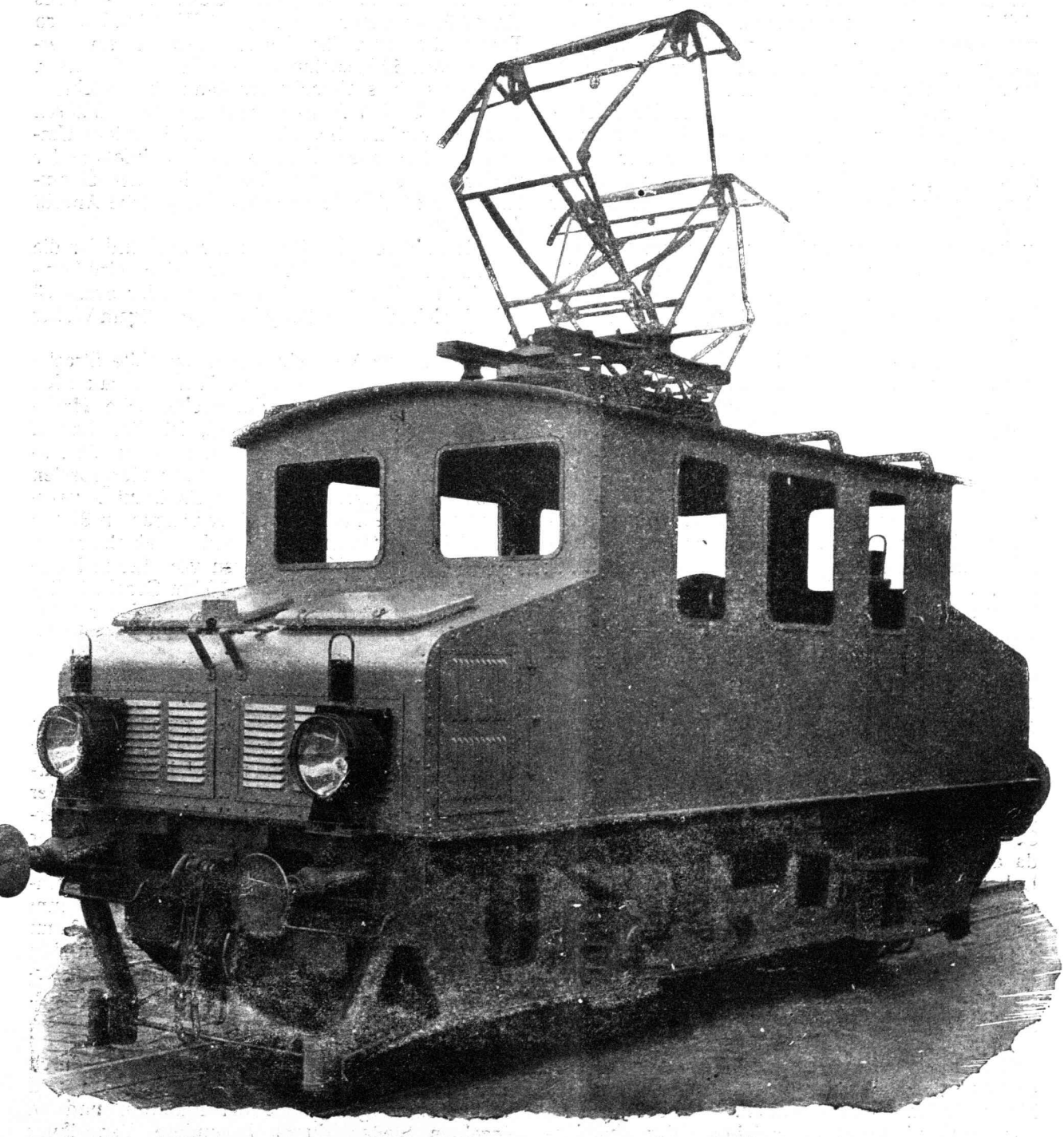


Abb. 1. Versuchslokomotive der Wiener Stadtbahn.

Es ist klar, dass bei diesen grossen Zugeinheiten und ungünstiger Strecke sich das Anfahren schwieriger gestalten wird als wie bei andern Bahnen von dieser Art, auf welchen nur kleinere Lokalzüge, nicht aber durchgehende Züge verkehren und die für grosse Beschleunigungen speziell gebaut sind. Der heutige Stand des Dampfbetriebes auf der Wiener Stadtbahn bestätigt das Gesagte am besten, da bei demselben auf ein Reingewicht des Zuges von 130 t eine Lokomotive von über 60 t entfällt.

Es ist ferner klar, dass hier alle mögliche Sorgfalt anzuwenden ist, damit die Einrichtung

der Lokomotive selbst nicht allzu gross ausfällt und ihr Gewicht so bedeutend, dass sie selbst einen hohen Stromverbrauch und eine grosse Leistung erfordern würde. Es könnte dann wohl vielleicht der Stromverbrauch, bezogen auf das grobe Gewicht des Zuges, mässig ausfallen, mit Bezug auf das Reingewicht würde er sich jedoch trotzdem sehr ungünstig stellen.

Dieser Anforderung einer grossen Beschleunigung ist bei der festgesetzten Maximalgeschwindigkeit von 40 km pro Stunde schwer nachzukommen, da die Zugkraft und mit ihr auch die Beschleunigung zu Ende des Anfahrens an der Geschwindigkeitskurve nur noch kleine Werte aufweisen, sodass zur Erzielung einer annehmbaren durchschnittlichen Beschleunigung, dieselbe im Anfange ganz besonders gross sein müsste, wobei jedoch auch das Gewicht und die Leistung der Lokomotive viel grösser ausfallen würden. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes wurde der Antrag der projektierenden Firma, die motorische Einrichtung der Lokomotive für die maximale Geschwindigkeit von 50 km pro Stunde zu berechnen, von dem hohen k. k. Ministerium in wohlwollender Weise angenommen.

Die projektierende Firma kam ferner der genannten Forderung auch dadurch näher, dass sie noch zwei Geschwindigkeitsstufen bei geschwächtem Feldstrom anordnete, durch welche Anordnung wieder die Möglichkeit geboten wird, bis zu dem Ende des Anfahrens mit grösserer Stromstärke arbeiten zu können und trotzdem dann nach Abstellung dieser Stufen ohne Energieverlust eine geringere Geschwindigkeit zu halten, oder nach Bedarf dieselbe durch neues Einschalten der Parallelwiderstände wiederum zu erhöhen.

So wurde es erreicht, dass die Lokomotive bis zu einer Geschwindigkeit von 30 km mit der konstanten und grössten Beschleunigung von 36 cm in der Sekunde arbeitet, welche auch von da ab nur langsam abnimmt, dies alles bei einem Lokomotivengewicht von 29 t, welches auf 2 Achsen verteilt ist. Die Tatsache, dass für eine derartig grosse Beschleunigung eines Zuges von so grossem Gewichte eine nur zweiachsige Lokomotive genügt, steht gewiss einzig in ihrer Art da und konnte eben nur bei Anwendung des geschilderten Systems erreicht werden.

Die soeben auf der Wiener Stadtbahn stattgefundenen Versuchsfahrten mit einer solchen Lokomotive bestätigten in vollem Umfange die hier enthaltenen Ausführungen. Dass bei solchem, nur durch vierfache Verschiebung der charakteristischen Kurven der Motoren bewirktem Anfahren ohne Vorschaltwiderstände der Nutzeffekt sehr hoch ist, ergibt sich von selbst und dürfte es daher nicht überraschen, wenn hier konstatiert wird, dass für den Verlauf nach der Charakteristik die Lokomotive während der Anlaufsperiode nach Einberechnung der Verluste in den Widerständen, Motoren, Räderübersetzungen etc. mit einem Wirkungsgrad von 80 Prozent arbeitet. Bei diesem hohen Wirkungsgrade ergibt sich dann während des Anlaufens für das grobe Gewicht des Zuges ein mittlerer Verbrauch von 48 Wattstunden pro Tonnenkilometer, für das Reingewicht ein Verbrauch von 59 Wattstunden pro Tonnenkilometer.

Mittels eines Umschalters kann ein beliebiger von den beiden Aussenleitern für das Anfahren gewählt werden, bei einseitig erfolgendem Umschalten bei allen Fahrten entfällt infolge der weiter unten erläuterten Disposition der Stromleitung auf beide Aussenleiter die gleiche Anzahl Anfahrten.

Die anhängenden Personenwagen sind für die Vakuumbremse eingerichtet. Ausserdem wird komprimierte Luft für Signalzeichen und für eventuell erforderliche Sandstreuung bei ungünstigem Wetter benötigt.

Die für die Versuchsfahrten erwählte Strecke ist von allen die ungünstigste. Während auf allen Strecken zusammen die durchschnittliche Haltestellenentfernung 950 m beträgt, ist dieselbe auf der Versuchsstrecke nur 625 m, so dass die Anlaufsperiode hier verhältnismässig den allergrössten Bruchteil der gesamten Fahrzeit einnimmt. Ausserdem besitzt die Strecke auf einer Länge von 332 m die Steigerung von 21‰ und unmittelbar vor derselben scharfe Krümmungen von 120 m Halbmesser, auf welchem mit nur 10 km Geschwindigkeit gefahren werden darf, sodass bei jeder Fahrt gerade in der Steigung auf grössere Geschwindigkeit übergangen werden muss.

Die Lokomotive.

Die Versuchslokomotive ist genau nach dem vorgelegten Projekte über die Elektrisierung der Wiener Stadtbahn ausgeführt und in Abb. 1 dargestellt. Vom Projekte abweichend wurde der Fahrschalter absichtlich in der Mitte des Führerhauses aufgestellt, um das Beobachten seiner Wirkung während der Probefahrten zu ermöglichen.

Die Lokomotive hat aussenliegenden Plattenrahmen, in welchem zwei Achsen mit 1200 mm Raddurchmesser in einem Abstand von 3000 mm gelagert sind. Die Achslager und Tragfedern sind identisch mit solchen, welche bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen in Verwendung stehen. Die Länge der Lokomotive zwischen den Puffern beträgt 7850 mm.

Die Versteifung des Rahmens erfolgt durch entsprechende Konstruktion der Zugkästen und Querverbindungen sowie der Plattform und an einzelnen Stellen durch besondere Versteifung derart, dass eine gegenseitige Verschiebung der beiden Rahmenteile gänzlich ausgeschlossen ist.

Das ganze Fahrzeug ist mit Ausnahme der Verteilung der elektrischen Apparate vollkommen symmetrisch gebaut. Jede Achse ist mittelst Zahnräderübersetzung von je zwei Motoren angetrieben, deren jeder in seinem Schwerpunkte aufgehängt

ist. Es ist somit die Achse durch das Gewicht des Motors gar nicht belastet, sondern nur auf Torsion beansprucht. Die Aufhängung der Motoren erfolgt an dem gefederten Teil der Lokomotive mit Balanzier- und Schraubenfedern.

Auf dem Untergestellrahmen ist das vollständig geschlossene Führerhaus mit zwei Führerständen vor den grossen Stirnfenstern ausgebaut. Die Eintrittstüren befinden sich auf den beiden Längsseiten. In den an das Führerhaus angeschlossenen Kammern sind die weiter beschriebenen Apparate und Motoren angebracht. Die Kammern sind durch Aufheben der Abdeckung von aussen zugänglich. Das Führerhaus, sowie die beiden Kammern sind aus 2·5 mm Eisenblech

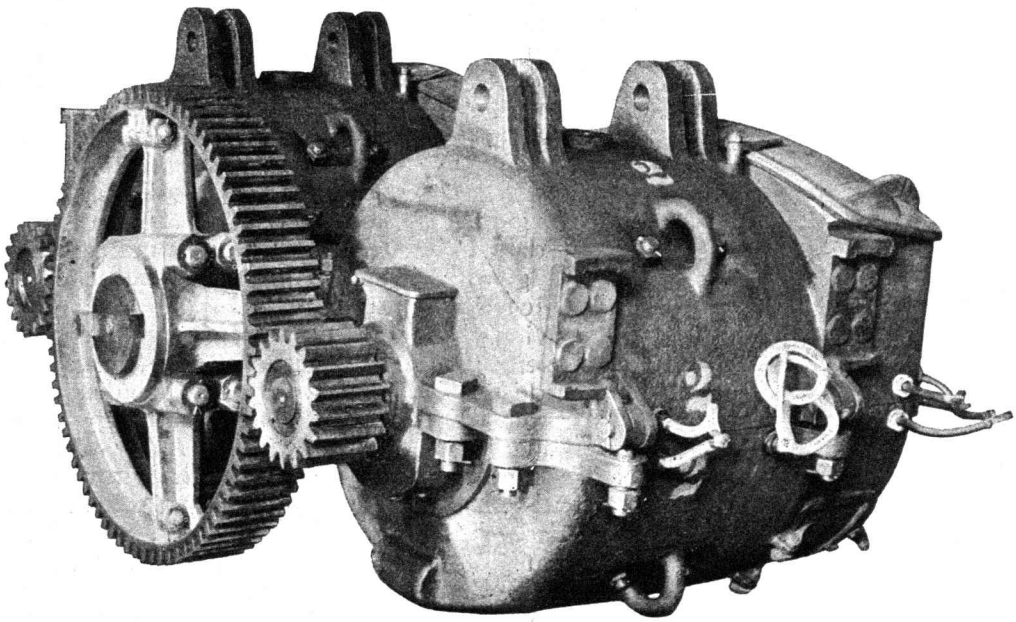


Abb. 2. Doppelmotor mit Zahnradübersetzung.

und Winkeleisen hergestellt; die Dachkonstruktion ist ausreichend versteift, da auf derselben die Stromabnehmer montiert sind.

Beide Kammern sind durch jalousienartige, in den Seitenwänden angebrachte und durch grosse gegen Regen abgedeckte Oeffnungen an der schrägen Oberfläche ventiliert.

Als Bremse kam die bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen verwendete Umschalt-Vakuumbremse mit Schnellbremsventil, System Hardy, zur Anwendung. Für jede Achse ist ein Bremszylinder vorgesehen, welcher seine Kraft auf vier Bremsklötze derart übersetzt, dass der auf die Räder ausgeübte Druck aller Bremsklötze derselbe ist. Um weiters auch ein gleiches Anziehen der Bremsklötze beider Achsen zu bewirken, wurden die beiden Bremszylinder durch die Rohrleitung mit einander gekuppelt, wodurch das gleiche Vakuum und somit auch eine gleiche Hubkraft der beiden Zylinder erzielt wird. Das Vakuum für die Bremse wird mittels zweier elektrisch angetriebenen Vakuumpumpen erzeugt.

Da die Adhäsion der Lokomotive mit ihrem Gewichte von 29·0 t begrenzt wurde, musste, um bei ungünstiger Witterung durch das Sinken des Adhäsionskoefizienten Anstände beim Anfahren zu vermeiden, ein wirksamer Sandstreuer vorgesehen werden, der immer auf die vordere in der Fahrrichtung gelegene Achse wirkt und von beiden Führerständen aus zu betätigen ist.

Die für den Sandstreuer notwendige komprimierte Luft liefert ein ebenfalls elektrisch angetriebener Kompressor. Die komprimierte Luft wird in einem Reservoir von zirka 100 Liter Inhalt aufgespeichert und von hier durch Rohrleitungen zu den Sandbläsern geleitet. Ausserdem liefert der Kompressor auch komprimierte Luft für die Betätigung der Signalpfeife.

In dem geräumigen, durch grosse Fenster auf die Strecke freie Aussicht gewährenden Führerhaus sind bei jedem Führerstande noch die notwendigen Manometer und Vakuummeter angebracht, ebenso wie auch ein Sicherheitsventil für den Kompressor. Von einer Achse erfolgt mittels Gliederkette der Antrieb des Geschwindigkeitsmessers, System Hausshälter, welcher bei 60 Kilometer Geschwindigkeit das Glockensignal gibt. Die Zug- und Stossvorrichtung, sowie die Signalisierung der Lokomotive entsprechen den Vorschriften und Normalien der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Die Motoren.

Die Lokomotive hat vier Motoren, welche zu zweien zusammen auf eine gemeinsame Achse wirken. Der mechanische Zusammenbau ist am besten aus der Abb. 2, 3 und der Zeichnung 4 ersichtlich.

Das Gehäuse der Motoren ist zweiteilig, die obere Hälfte hat angegossene Tragpratzen, in welchen sich die Lager für die Laufachse befinden. Die Tragpratzen des einen Motors wechseln mit den des andern ab, so dass die Laufachsen ausser den zwei Achsenbüchsen noch vier Lager tragen. Das Gehäuse ist aus Stahlguss, hat im Innern vier Pole, welche mit aus Blech zusammen-

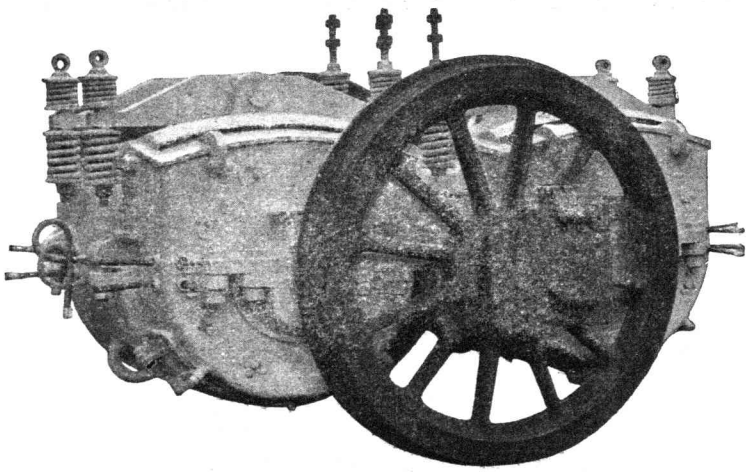


Abb. 3. Laufachse mit einem Doppelmotor (Kommutatorseite).

gesetzten Polschuhen versehen sind. Auf diesen Polen sind vollständig gleiche Magnetspulen angebracht, welche durch besondere Halter an das Gehäuse angepresst sind.

Das Gehäuse ist unterhalb der Lager mit zwei Ventilationsöffnungen ausgestattet, welche gegen Spritz- und Regenwasser abgedeckt sind, jedoch die freie Luftzirkulation ermöglichen. Oberhalb des Kommutators befindet sich in dem Deckel wieder eine gut geschützte Ventilationsöffnung, durch welche die erwärmte Luft ins Freie abzieht. Abb. 3.

Die obere Hälfte des Motorgehäuses trägt vier Oesen für die Aufhängung. Die Schwerpunktsaufhängung wurde absichtlich und zwar aus Erhaltungsrücksichten gewählt, um die Erschütterungen und Stösse zu lindern. Die Aufhängung erfolgt bei jedem Motor durch zwei abgefederte Traversen, welche in Abb. 3 ersichtlich sind.

Die Laufachsen laufen in Lagern mit Oelschmierung und Schmierpolstern, die Motorwellen in solchen mit Ringschmierung. Bei allen Lagern, auch bei dem der Motorwellen, sind die unteren Lagerhälften separat abnehmbar, was die Demontierung sehr erleichert. Bei den Ringschmierungslagern wurden selbstverständlich alle möglichen Vorkehrungen getroffen, um das Eindringen des Oels in das Motorinnere zu verhindern. Ausser den gewöhnlichen Oelabschleuderringen wurde noch das ganze Lager durch eine Oelabschleuderglocke umgefasst; das aus der Glocke abgeschleuderte Oel wird durch die an dem Motorgehäuse angebrachte Abfangrinne abgeführt.

Der Motoranker besteht aus dem Ankerkern, welcher direkt auf die Welle aufgezogen ist und dem auf beiden Stirnseiten die Luft zugeführt wird; es sind nämlich sowohl an den Seitenflanschen, als auch im Kommutatorstern entsprechende Ventilationsöffnungen angebracht.

Im Ankerköper sind zwei Ventilationsspalten, welche die Luft an den Ankerumfang leiten.

In den Nuten des Ankerkörpers ist die Wicklung angebracht, welche aus hochkantig gebogenen Ankerstäben, ohne Lötstelle hergestellt ist. Die mit Band umwickelten Stäbe sind in Sterling-Lack getränkt. Alle Stäbe, welche eine Spule bilden, sind in gepressten Mikanitrinnen eingelegt und das Ganze wieder mit Band umwickelt, getränkt und im Trockenofen gebacken. Die Nuten des Ankerkörpers werden, bevor die fertig isolierten Spulen hineinkommen, mit Presspan und Exzelsiorleinen ausgelegt, um die Isolation der Spulen gegen mechanische Beschädigung zu schützen.

Diese Art der Isolierung, nämlich das Einlegen vollständig isolierten und ein kompaktes Ganze bildenden Spulen in die ausgekleideten Nuten, hat sich vorzüglich bewährt. Jeder gewickelte Anker wurde auf Durchschlag mit 4000 V Wechselstrom während einer halben Stunde geprüft. Im Probebetrieb selbst hat sich bis jetzt kein einziger Anstand ergeben.

Die Wicklung der Armatur ist gewöhnliche vierpolige Seriewicklung, welche an der Kommutatorseite als die sogenannte Mantelwicklung, an der entgegengesetzten als Stirnwicklung ausgeführt wird. In den Nuten wird dieselbe durch Drahtbandagen aus Siliziumbronze gehalten an den Stirnseiten durch fest angepresste Messingteller.

Der besonders kräftig konstruierte Kommutator sitzt auf einer Rosette, die den freien Lufteintritt in den Ankerkörper gestattet. Die Isolation des Kommutators ist eine besonders gute und zwar nicht nur gegen den Durchschlag, sondern auch gegen die Oberflächenleitung. Es wurde hier mit den Betriebsverhältnissen gerechnet, wo sich der Staub der Kohlenbürsten auf alle Flächen niederschlägt und eine leitende Schicht bildet. Gegen den Ueberschlag der Spannung ist der Kommutator an der einen Seite durch einen breiten Ambroinring, auf der andern durch eine lange Glimmerhülse geschützt.

Die Motoren sind mit vier Bürstenreihen ausgerüstet, die oberen sind durch die grosse obere Oeffnung zugänglich, für die unteren sind zwei kleinere abgedeckte Oeffnungen in der unteren

Gehäusehälfte ausgespart. Die sehr kräftigen Bürstenträger sind jeder separat an einer Isolierplatte, welche sich von der Aussenseite des Motors verstellen lässt, befestigt.

Alle vier Motoren sind vollständig gleicher Leistung. Sie sind für 130 eff. HP Stundenleistung bei 750 V, 134 A, 545 T pro Minute konstruiert. Ihre charakteristischen Kurven sind in der Abb. 5 ersichtlich. In diesem Diagramme sind eingetragen: Die Geschwindigkeitskurven V_1 bei 350 V, V_2 750 V, bei vollem Magnetisierungsstrom und V_3 bei 750 V 75 Prozent und V_4 bei 65 Prozent des vollen Magnetisierungsstromes (Fahrstufen 13 und 14).

Die abgebremste Wirkungsgradkurve inklusive der Zahnreibungsverluste ist auch im Diagramme eingetragen.

Bei den Bremsversuchen, sowie bei den Probefahrten, erwiesen sich die Motoren bei allen Geschwindigkeiten, wie auch bei den geschwächten Magneten, als absolut funkenlos. Die Mittel, durch welche man dies erzielte, sind die allereinfachsten:

Eine einzige Schleife pro Lamelle,
grosse Lamellenzahl,

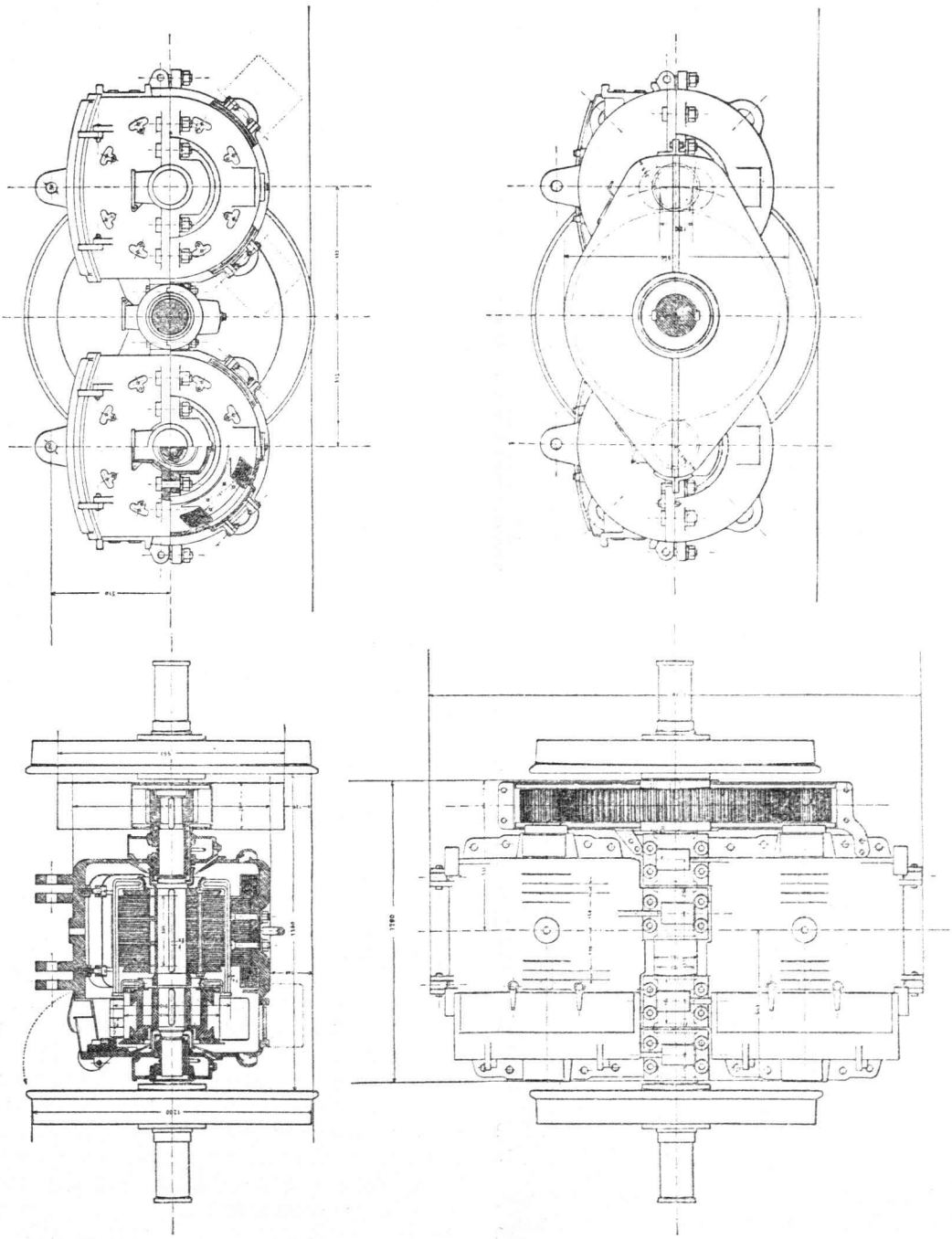


Abb. 4. Doppelmotor für 2×130 HP mit Zahnradübersetzung.

nicht zu hohe Stromdichte unter den Bürsten,
keine grosse Spannungsdifferenz unter den Bürsten (d. h. in diesem Falle schmale Bürsten),
günstige Polkurve, durch besonders geformte Polschuhe bewirkt, welche die Ankerrückwirkung auch bei einem geschwächten Felde unter den Polspitzen nicht überwiegen lässt,
der Feldstärke entsprechend grosse Ankerrückwirkung.

Die Kraftübertragung von den Motorwellen auf die Laufachsen erfolgt durch eine Stirnradübersetzung im Verhältnis 18:78. Die Teilkreise der Zahnräder betragen 207 und 800 mm, die Zahnbreiten 140 mm. Die grossen Stirnräder sind aus Stahlguss, die kleinen aus geschmiedetem Stahl; die Zahnradübersetzungen sind durch gerückwärts, und die Anfahrperiode an den + oder — Stromzweig umschalten kann. Von der Umschaltwalze gelangt der Strom über zwei Hochspannungsausschalter *HA 1* und *HA 2* mit magnetischer Blasspule *MB 1* und *MB 2*, sowie über die magnetischen Blasspulen *MBS 1* und *MBS 2* für die Kontakte an den Schaltwalzen zu diesen Kontakten selbst. Durch die Schaltwalzen *Schw 1* und *Schw 2* wird der Strom über die Hauptschlusswiderstände Hw_1 und Hw_2 zu den Magnetspulen *M 1*, *M 2*, *M 3*, *M 4* und den Ankern *A 1*, *A 2*, *A 3*, *A 4* der vier Motoren geleitet.

Die Nebenschlusswiderstände Wn_1, Wn_2, Wn_3, Wn_4, werden durch die Schaltwalzen an der 13. oder 14. Fahrstufe eingeschaltet.

Die Ableitung des Stromes zur Erde geschieht durch zwei, mit magnetischen Blasspulen aus-

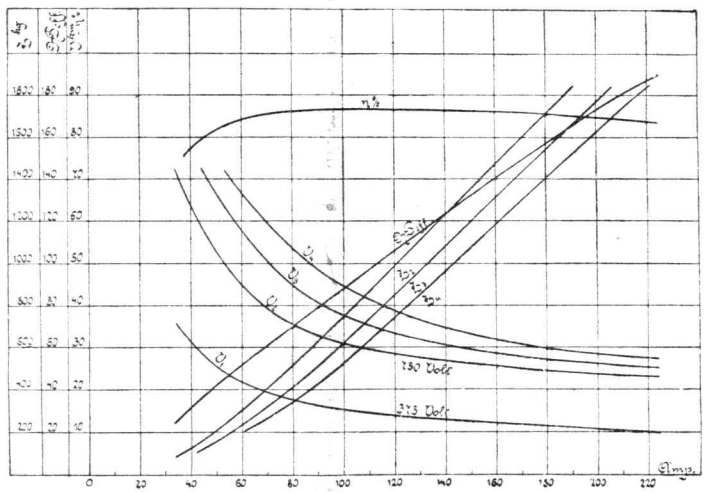


Abb. 5. Versuchsresultate der Fahrmotoren.

nietete Verschalungen abgedeckt, welche durch ihre eigene Konstruktion die Schwingungen der beiden Motoren nicht hindern.

Schaltung der Lokomotive. In Abb. 6 ist das Schaltungsschema der Lokomotive dargestellt. Die Stromentnahme von dem + und — Fahrdrahte erfolgt durch die Stromabnehmer *Sta 1* und *Sta 2*. Beide Pole werden durch Hörnerblitzschutz-Vorrichtungen gesichert. Der Strom für die Fahrmotoren gelangt über die ausschaltbaren Sicherungen *Ss 1* und *Ss 2*, zu den Maximalautomaten *Ma 1* und *Ma 2*, welche auch als Notausschalter dienen. Im weitern Verlaufe fliesst der Strom durch die Shunts *Sh 1* und *Sh 2*, welche mit den doppelzeigenden Amperemetern *A 1* und *A 2* verbunden sind. Es zeigt jedes von diesen Instrumenten die Stromintensität in beiden Stromzweigen.

Von hier gelang der Strom zu der Umschalterwalze *UW*, wo man die Fahrt nach vorwärts oder

gerüstete Erdausschalter *Ea 1* und *Ea 2*; diese Erdausschalter, welche ebenso wie die Hauptausschalter von der Schaltwalze durch ein Hebelwerk und unrunde Scheiben bewegt werden, sind zu den entsprechenden Kontakten der Schaltwalze parallel geschaltet und bewirken die letzte Stromunterbrechung, sowie die erste Stromschliessung, wodurch die Kontakte der Schaltwalze vor der Funkenbildung geschützt erscheinen. Diese Schalter kommen zur Tätigkeit nur bei dem Aus- und Einschalten des Hauptstromes, sowie bei dem Umschalten von der halben auf die volle Spannung oder umgekehrt.

Vor den Sicherungen wird ein Teil des Stromes zu dem Luftpumpenmotor *Lm* abgezweigt. Dieser Motor ist ebenfalls ein Doppelmotor für 2×750 V; seine Geschwindigkeit wird durch zwei Bremskontroller Lkm_1 und Lkm_2 von den beiden Fahrständen reguliert. Die für diesen Motor bestimmten Anlass- und Regulierwiderstände sind im

Schaltungsschema mit *W* bezeichnet; die Bremskontroller haben die Blasspulen *bs 1* und *bs 2*.

Ein anderer Teil des Stromes führt zu dem

Selbstverständlich sind die Abzweigungen zu diesen Hilfsmotoren durch separate Sicherungen *Ssl*, *Ssc*, gesichert.

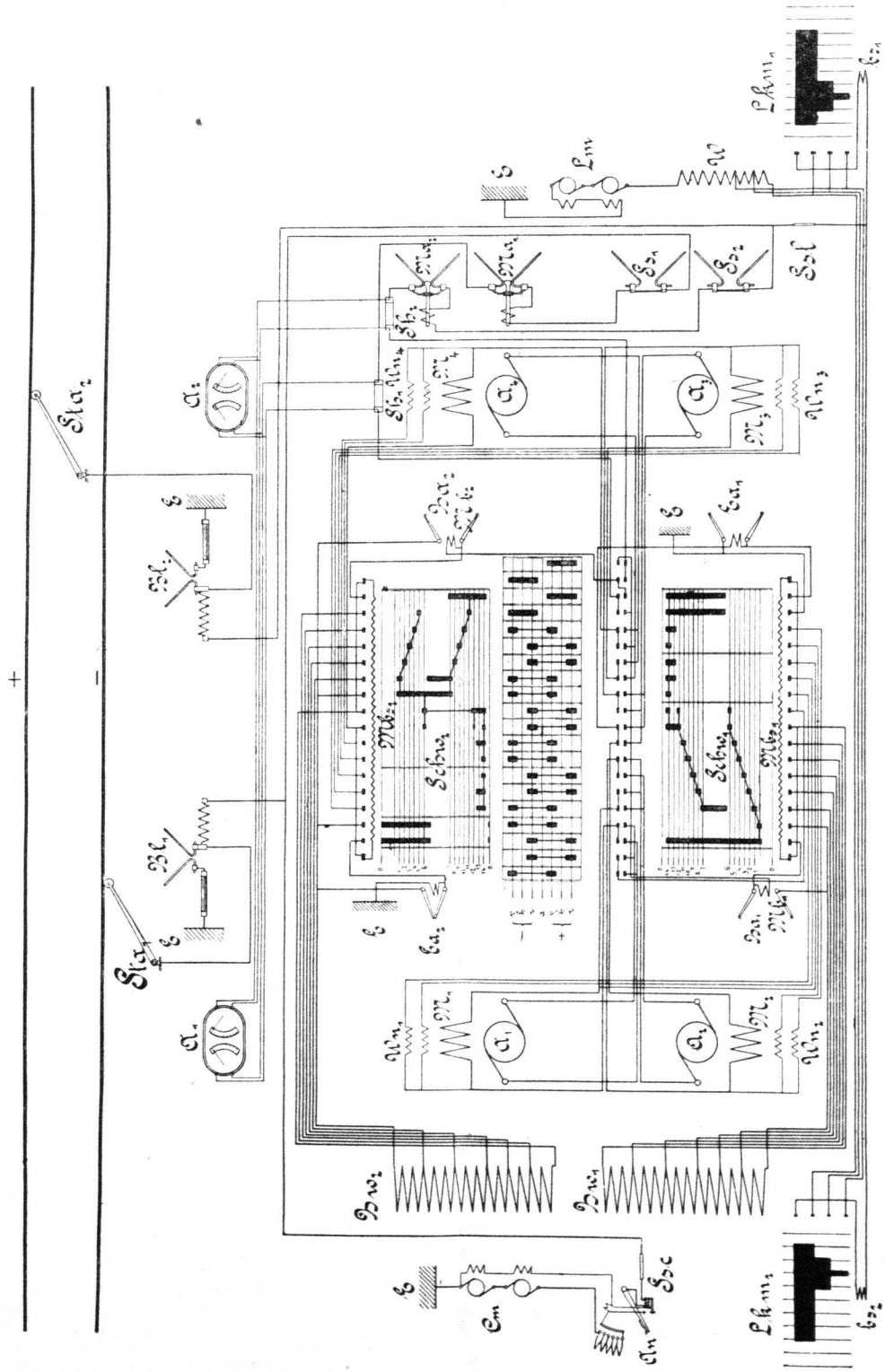


Abb. 6. Schaltungsschema der Lokomotive.

Luftkompressormotor *CM*, welcher im Nebenschluss erregt und mit einem Anlass- und Regulierwiderstand *An* angelassen wird.

Die Erdung ist an dem Schaltungsschema mit *E* bezeichnet.

Fahrschalter. Der früher erwähnte Fahr-

schalter ist absichtlich in der Mitte der Kabine aufgestellt, damit man sein Funktionieren beim Probebetriebe beobachten könne. Seine Konstruktion ist gut in der Abb. 7 sichtbar; die in der Mitte liegende Umschaltwalze wird durch eine abnehmbare Kurbel von den beiden Fahrständen reguliert.

Der Antrieb der Schaltwalzen erfolgt ebenfalls von beiden Fahrständen durch ein grosses abnehmbares Handrad. Das Handrad ist direkt vor den grossen Stirnfenstern der Lokomotive plaziert und bewirkt durch doppelte Kegelradübersetzung sowie durch eine lange Welle, welche im Untergestelle der Lokomotive gelagert ist, und durch eine Kettenradübersetzung die Bewegung der Schaltwalzen. Diese sind in der üblichen Weise

Wie aus dem Schaltungsschema ersichtlich, bilden diese Hebelschalter eine den Kontakten der Schaltwalzen parallel geschaltete Stromunterbrechung, und es schliessen sich diese Hebelschalter, bevor die Kontakte der Schaltwalzen in Berührung kommen, und öffnen sich, nachdem die letzten schon aus dem Kontakte sind.

Die einzelnen Fahrstufen des Fahrschalters sind durch das Sperrad fixiert und dem an seinem Stande stehenden Führer durch eine Skala sichtbar gemacht. Auf der Vorstufe und den ersten sechs Stufen sind alle vier Motoren in einen Stromzweig eingeschaltet und die Widerstände werden allmälig abgeschaltet; zwischen der sechsten und siebenten Stufe erfolgt die Um-

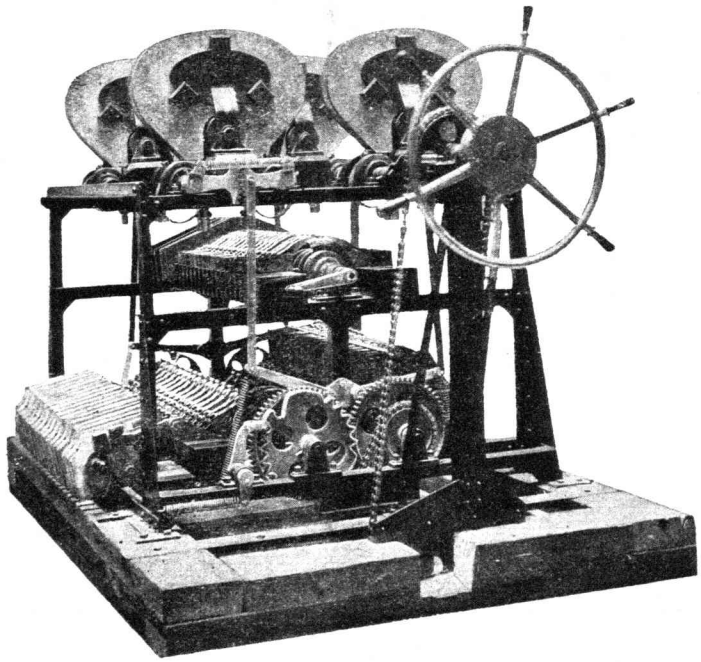


Abb. 7. Fahrschalter, Seite des Sperrades.

ausgeführt, jedoch horizontal gelagert und mit einer magnetischen Blasvorrichtung für jeden einzelnen Schleifkontakt ausgerüstet. Auf der einen Seite der Schaltwalzen sind Stirnräder und das Sperrad aufgekeilt, auf der anderen die unrunden Scheiben zum Antrieb der Haupt- und Erdausschalter.

Die Details der Konstruktion der Haupt- und Erdausschalter sind zwei lange Hebelarme mit Kohlenkontakten welche durch Zahnsegmente gekuppelt sind und bei der Stromunterbrechung den Lichtbogen rasch auseinanderreissen. Die rasche Auslöschung des Lichtbogens wird noch durch magnetische Blasvorrichtung gefördert, deren Spulen man ebenfalls an der erwähnten Abbildung deutlich sieht. Der ganze Raum, wo der Lichtbogen entsteht, ist vollständig mit unverbrennbarem Isoliermaterial ausgekleidet und in eine einseitig offene Luftkammer ausgebildet. Es wird nämlich durch die plötzliche Erwärmung des Luftquantums in der Kammer das Auseinanderreissen des Lichtbogens bedeutend gesteigert.

schaltung von der halben Spannung 1500 V des einen Stromzweiges an die volle Spannung von 3000 V. Auf den folgenden Stufen arbeiten alle vier Motoren hintereinander geschaltet zwischen beiden Fahrdrähten und zwar: an den Fahrstufen 7—11 mit vorgeschalteten Widerständen, an der Fahrstufe 12 ohne jeden Widerstand. Auf den Fahrstufen 13 und 14 werden zu den Magnetwicklungen noch die Nebenschlusswiderstände zugeschaltet, welche die Magnetisierung abschwächen und die Tourenzahl der Motoren steigern. Dieser einfache Fahrschalter wurde absichtlich gewählt um die Lieferung der Versuchslokomotive nicht zu verzögern. Bei den nächsten Ausführungen beabsichtigt man den mechanischen Antrieb des Fahrschalters durch den pneumatischen zu ersetzen, da man so wie so an der Lokomotive über einen Luft-Kompressor verfügt. Selbstverständlich muss auch die Konstruktion diesem geänderten Antriebe entsprechend angepasst werden.

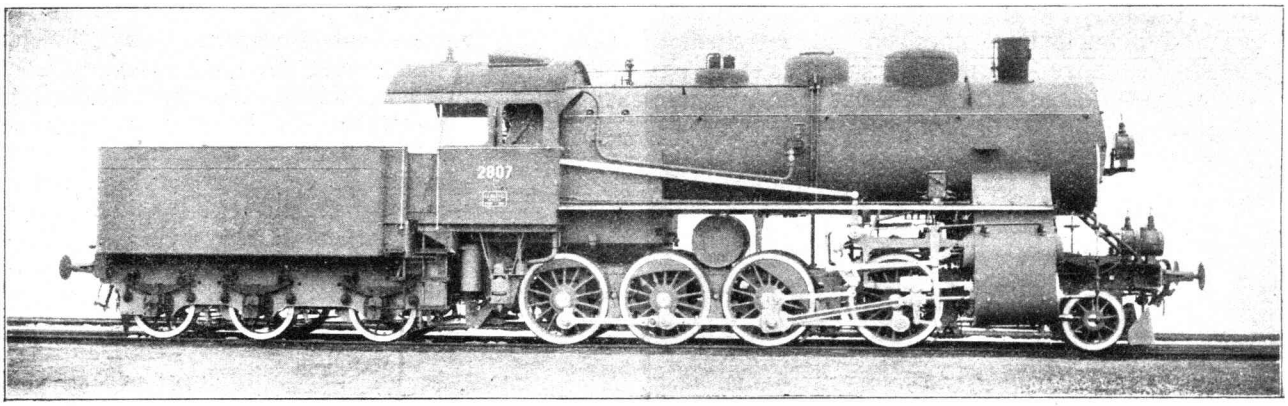
(Schluss folgt.)

1—IV-gek. Vierzyl.-Verbund-Heissdampf-Güterzuglokomotive der Gotthardbahn.

(Mit 5 Abb.)

Gebaut von J. A. Maffei in München.*)

Die Gotthardbahn hat bekanntlich lange Rampen von 26% Steigung auf der Nordseite und 27% auf der Südseite. Auf der Nordseite, zwischen Erstfeld und der Tunnelscheitelsohle sind 679½ m, auf der Südseite bis Biaska 858 m Höhenunterschied zu überwinden. In den Bahntunnels mit



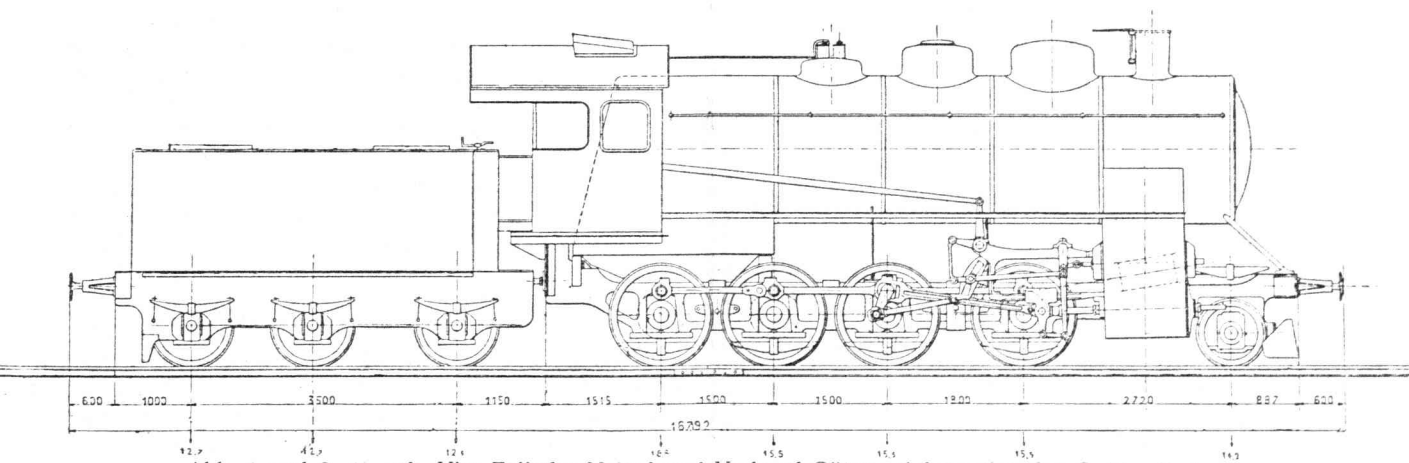


Abb. 1 und 2. ⁴/₅-gek. Vier-Zylinder-Heissdampf-Verbund-Güterzuglokomotive der Gotthardbahn.
Gebaut von J. A. Maffei in München.

Hauptabmessungen der Lokomotive.

Dampfspannung	15 Atm.	Anzahl der Siederohre	367 Stück
Durchmesser der Hochdruckzylinder	395 mm	Leergewicht	70·7 t
» » Niederdruckzylinder	635 »	Dienstgewicht	76·4 »
Kolbenhub beider	640 »	Reibungsgewicht	62·2 »
Raumverhältnis beider	2·28 —	Fester Radstand	4800 mm
Treibraddurchmesser	1350 mm	Ganzer Radstand	7520 »
Laufraddurchmesser	870 »	Grösste Länge der Lokomotive	11.032 »
Mittlere Zugkraft	9100 kg	Gewicht für einen Meter Länge	6·9 t
Heizfläche der Box, wasserberührt	13·15 m²	Grösste Breite der Lokomotive	3030 mm
» der Siederohre, wasserberührt	220·00 »	» Höhe » »	4490 »
» des Ueberhitzers, dampfberührt	45·00 »	Spurweite	1435 »
Heizfläche insgesamt, aussen	278·15 m²	Grösste Steigung	26‰
Rostfläche 1710 × 2380 =	4·07 »	Kleinster Krümmungshalbmesser	180 m
		Zulässige Geschwindigkeit	65 km/St

Tender.

Wasservorrat	17.000 kg	Leergewicht	16 t
Kohlenvorrat	5000 »	Dienstgewicht	38 »
Raddurchmesser	1060 mm	Ganzer Radstand der Lokomotive und Tender	13.715 mm
Fester Radstand	3500 »	Ganze Länge » » » »	16.792 »
Grösste Länge	6250 »	Gewicht von Lokomotive und Tender	114·4 t
» Breite	3108 »	Gewicht für einen Meter Länge	6·84 »

*) Die Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München, auf alten Lokomotiven findet sich noch das Schild »Eisenwerk Hirschau bei München«, ist eine der ältesten bayrischen Maschinenfabriken, hervorgegangen aus einem kleinen Hammerwerk mit Eisengiesserei im englischen Garten bei München, begründet von Josef Anton Ritter v. Maffei. Seit 1870 ist sie im Besitze des Reichsrates der Krone Bayern, Hugo Ritter v. Maffei. Die Werke liegen an einer

300 m Krümmungshalbmesser ist die Steigung auf 22‰ ermässigt. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 280 m auf offener Strecke, 180 m in den Stationsweichen. Bis zum Jahre 1894 wurden für den Betrieb der Personen- und Schnellzüge teils $^3/_4$-gek. Tenderlokomotiven, teils $^3/_3$-gek. Schlepptenderlokomotiven verwendet. In diesem Jahre begann die Bahn $^3/_5$-gek. vierzylindrige Verbund-Schnellzuglokomotiven zu beschaffen, welche die ganze Tal- und Gebirgsstrecke durchfahren. (Siehe diese Zeitschrift 1905, Seite 5.) Diese

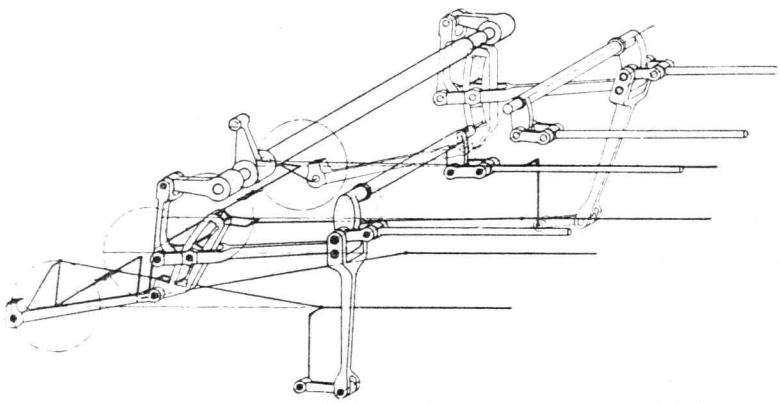


Abb. 3. Schematisches Bild der Steuerungsanordnung bei den Vierzylinder-Verbundlokomotiven von J. A. Maffei in München.

Lokomotiven befördern Schnellzüge von 140 t Gewicht mit 40 km/St Geschwindigkeit über die Rampen. Die immer schwerer werdenden durchgehenden Schnellzüge erforderten in letzter Zeit regelmässig den Vorspann gleicher Lokomotiven, welche zusammen 280 t Wagengewicht befördern. Für die Güterzüge wurden von anfangsher $^4/_4$-gek. Lokomotiven mit Schlepptender verwendet. Der zunehmende Zugverkehr veranlasste im Vorjahre die Bestellung von 8 Stück $^4/_5$-gek. Lokomotiven für gemischten Dienst, mit dem Programme, 200 t auf 26‰ Steigung mit 40 km/St Geschwindigkeit über die Bergstrecke zu befördern, sonst aber 65 km/St Geschwindigkeit zuzulassen. Der zulässige Achsdruck von 15·6 t gestattete den Bau einer mächtigen Lokomotive, noch stärker als Serie 170 der k. k. österr. Staatsbahn (siehe diese Zeitschrift 1904, Seite 27), welche auf ähnlichen Gebirgslinien, Semmering, Arlberg und Brenner, verkehrt. Die Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München, welche für die Gotthardbahn schon vielfach Lokomotiven lieferte und in den letzten Jahren durch die Einführung des Barrenrahmens bei den vierzylindrigen Lokomotiven in Verbindung mit einem einfachen übersichtlichen Triebwerk sich besondere Anerkennung schuf, erhielt den Auftrag. Das Triebwerk, Abb. 3, zeigt die gleiche Anordnung, wie sie die letzten Konstruktionen auf der Nürnberger Ausstellung aufwiesen. Innen liegende, zusammengegossene Hochdruckzylinder, aussen Niederdruckzylinder, alle mit Kolbenschieber. Die durch eine Heusinger-Steuerung bewegten Niederdruckschieber mit äusserer Einströmung, betätigen durch eine Steuerwelle direkt die Hochdruckschieber mit innerer Einströmung. Das Anfahren erfolgt durch ein Frischdampfventil mit den Niederdruckzylindern. Ausserdem sind noch die schon früher erwähnten Füllventile vorhanden (Jahrgang 1906, Seite 137). Ebenso gilt das dort erwähnte über das Triebwerk, fliegende Schwinge und die Kuppelstangenlager. Die Kreuzköpfe laufen auf oberen Führungslinealen. Zur

---

bedeutenden Wasserkraft, bedecken etwa 12 ha und erhielten erst vor einigen Jahren direkten Bahnanschluss. Gegenwärtig sind die Werke bereits gänzlich auf das modernste umgebaut und vortrefflich eingerichtet. Es sind durchschnittlich 1650 bis 1800 Arbeiter beschäftigt, während die Zahl der technischen und kaufmännischen Beamten 85 beträgt. Erstere verteilen sich auf die einzelnen Abteilungen wie folgt: Kesselschmiede 200, Hammerschmiede 110, Giesser 98, Modelltischler 21, Werkzeugmacher 25, Räderdreher 78. In der Dreherei (Adjustage) ausserdem 345, Schlosserei 254, Lokomotivmontierung 180, Tendermontierung 105, Dampfmaschinenmontierung 35, Kupferschmiede 36, Lackiererei 37, Zimmerleute und Maurer 26, Taglöhner, Wächter etc. 100 Mann. Seit der Vergrösserung und Neueinrichtung der Werke ist die elektrische Kraftübertragung in ausgedehntem Masse angewendet worden. Die Betriebskraft wird in einer grossen Wasserkraftzentrale der Isar entnommen (21½ m³/Sec mit 4·3 m Gefälle) durch 3 Radialturbinen, von je 330 PS, bei 50 Umläufen in einer Minute. Für den Winter ist eine Dampfreserve aufgestellt, von 3 stehenden Tandem-Verbund-Dampfmaschinen, von je 300 PS. Der zugehörige Dampf wird von 3 Wasserrohrkessel, Bauart Dürr, geliefert, von je 250 m² Heizfläche, 4·2 m² Rostfläche und 18 Atm. Spannung. Der Kesselrauchfang hat 50 m Höhe. Die elektrische Kraft wird in 3 Nebenschluss-Dynamos, von je 220 KW, erzeugt. Zum Antrieb der verschiedenen Werkzeugmaschinen und Krane dienen 89 Elektromotoren, von $^1/_{30}$ bis 110 PS, zusammen 800 PS. Die Beleuchtung erfolgt durch 300 Bogen- und 800 Glühlampen.

Die erste Lokomotive »Der Münchener« wurde im Jahre 1841 für die München-Augsburger Eisenbahn erbaut. Die Gesamtzahl der bis Ende 1906 gebauten Lokomotiven beträgt 2800 Stück, wovon der grösste Teil nach Bayern und übrige deutsche Reich ging, ferner nach Oesterreich-Ungarn, Italien, Schweiz, Türkei, Dänemark, Frankreich, Rumänien, Bulgarien, Egypten, Russland und Japan.

Die Lokomotivfabrik J. A. Maffei, seit altersher durch gute Arbeit bekannt, hat in letzter Zeit durch den gegenwärtigen Direktor Hummel, ein gleich vorzüglicher Konstrukteur als Betriebsleiter, einen besonders augenfälligen Aufschwung genommen. Mit dem Bau der badischen $S^2/_5$ trat die Firma in führende Stellung, an welche sich die beste Errungenschaft des deutschen Lokomotivbaues, die Heissdampf-vierzylindrige-Verbundlokomotive mit breiter Feuerbüchse und amerikanischem Barrenrahmen knüpft. Wir bringen an dieser Stelle eine der neuesten Typen, die stärkste $^4/_5$-Lokomotive Europas und hoffen, über die anderen noch im Bau befindlichen Typen nach deren Fertigstellung noch eingehend berichten zu können. Ausser Lokomotivbau wird der allgemeine Maschinenbau gepflegt. Darunter 1200 PS Dampfmaschinen für die Münchener Elektrizitätswerke, Dampfkessel aller Systeme Dampfstrassenwalzen von 50 PS, Lokomobile und eine grosse Anzahl (40) Dampfschiffe für die Donau, Inn, Bodensee, Starnberger-, Chiem- und Ammersee.

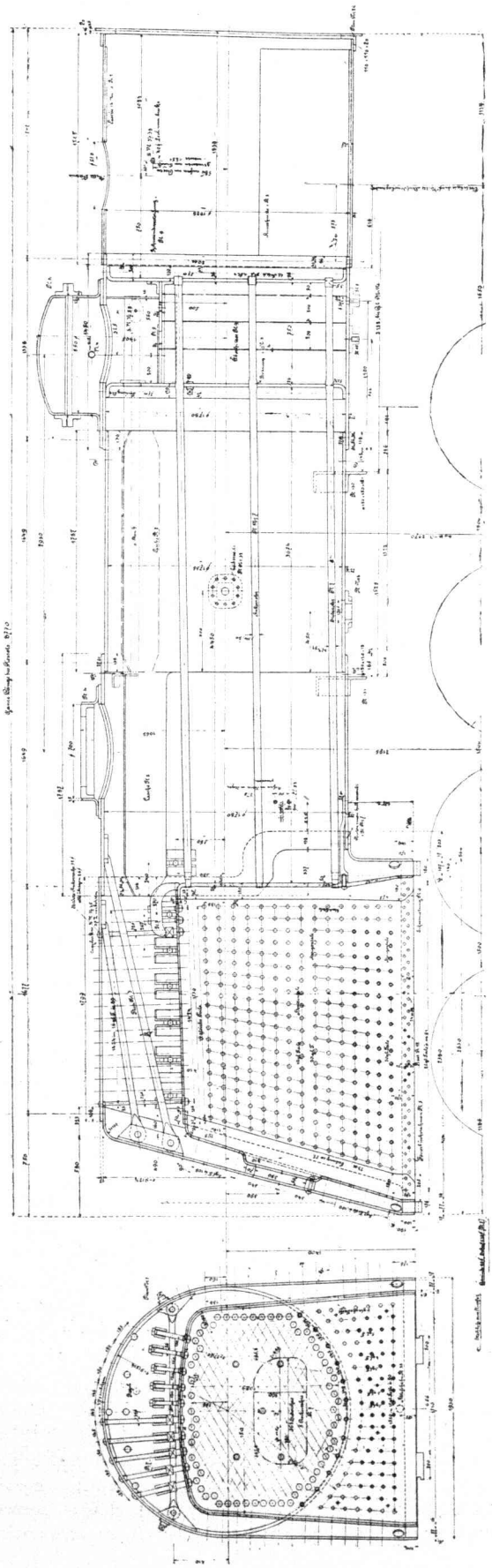


Abb. 4. Kessel der G.-4/5-gek. Vierzyl.-Verbundlokomotiven mit Clenchüberhitzer der Gotthardbahn. — Gebaut von J. A. Maffei in München.

Schmierung der Zylinder dient die Friedmannsche Schmierpresse.

Der Kessel. Das meiste Interesse erweckt der mächtige Kessel, der grösste aller bisher in Europa ausgeführten Lokomotivkessel. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen der Maschinendirektion der Gotthardbahn, ist es uns möglich, in Abb. 4 die Werkstattzeichnung des Kessels teilweise wiederzugeben. Der Kessel, dessen Mittel 2870 mm über Schienenoberkante liegt, hat drei Schüsse von 1780 mm grösstem inneren Durchmesser. Bei einer Dampfspannung von 15 Atm. Ueberdruck ergibt sich die Beanspruchung im vollen Bleche von $22^1/_2$ mm Stärke zu $S = \frac{D\,p}{2\,d} = \frac{1780 \cdot 15}{45} = 5 \cdot 93$. Die verwendete sechsreihige Laschennietung mit etwa $84^0/_{00}$ Wirkungsgrad erhöht die Zahl auf 7·06 kg mm². Die Randnähte sind wie gewöhnlich zweireihig überlappt. Das Gewicht des mittleren Kesselschusses beträgt bereits rund 1800 kg. Im vorderen Teile ist der Clench-Ueberhitzer (Abb. 5) eingebaut, etwas abgeändert durch Anordnung des Gegenstromes. Durch Einbau einer zweiten Rohrwand, 750 mm hinter der ersten, wird ein Dampfraum geschaffen, den die Siederohre in gewöhnlicher Weise durchziehen. 4 Scheidewände sind ringsum an die Kesselwand genau eingepasst, gestatten also nur durch den Ringspalt um die Rohre herum den Dampfdurchtritt. Die Siederohre haben $47^1/_2/52$ mm Durchmesser. Die Bohrung in den Scheidewänden ist 61 mm, also 9 mm Luft. Die Dampfentnahme erfolgt vom Verdampfungsraume her, durch 2 geschlitzte Rohre, welche in die vorderste Kammer einmünden. Aus der hintersten Kammer tritt der Dampf durch ein Einsteigloch mit Oeffnungen in den Dom, wo der Regler angeordnet ist. Der Ueberhitzerdampfraum ist gegen den Dom sonst abgeschlossen. Die Ueberhitzung ergab vorläufig 25 bis 30°, bei nicht einregulierten Ferntermometer. Im übrigen verweisen wir auf den im nächsten Heft erscheinenden Aufsatz über den Clench-Ueberhitzer im Sammelwerk: Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau. Der Dom ist zweiteilig mit Winkelringflanschen. Der Langkessel enthält 362 Siederohre von 4450 mm lichter Länge, nebst 5 Ankerrohren von 34/50 mm Φ, also 8 mm Wandstärke mit Gewinden in beiden und Schraubenmuttern in der vorderen Rohrwand. Die Feuerbüchse von 1710 mm lichter Weite und 2380 mm Länge ergibt eine Rostfläche von 4·07 m². Die freie Rostfläche ist 1·85 m². Die Wasserräume am Mantelring sind reichlich bemessen, vorne 107 mm, je 77 mm seitlich und rückwärts. Der Mantel ist aus einem Stück Kupferblech, die Boxdecke gewölbt und geneigt. Sie wird in üblicher Weise durch Deckanker versteift, vorne durch Deckbarren. In der Querrichtung sind Bolzenanker mit Winkellaschen vorgesehen. Die Versteifung der Boxrückwand erfolgt durch ähnliche Zugeisen bis zum Langkessel. Die Stehbolzen von 26 mm Durchmesser

im Gewinde sind in den oberen Reihen aus Manganbronze, unten aus Kupfer. Die Beschickung des Rostes erfolgt durch eine einzige Feuertür von 780 mm Breite.

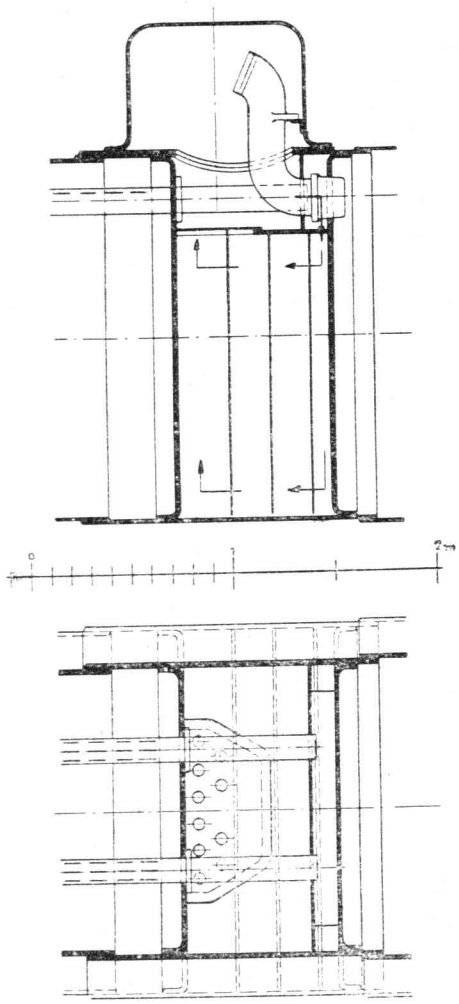


Abb. 5. Dampfüberhitzer, System Clench.
Bauart der Gotthardbahn (Maffei).

Nachfolgende Angaben zeigen die gewaltigen Abmessungen des Kessels.

Arbeitsdruck	15 Atm.		
Probedruck	20 »		
Heizfl. d. Feuerbüchse,	feuerberührt	13·15 m²	wasserberührt 13·15 m²
» » Rohre,	»	200·00 »	» 220·00 »
» » Ueberhitzers,	»	41·00 »	dampfberührt 45·00 »
Gesamtheizfläche, innen	»	254·15 »	aussen 278·15 m²
Rostfläche	»	4·07 »	

Wasserinhalt, 150 mm über Boxdecke . . .	6·4 m³ (kalt)
Dampf im Kessel	2·1 »
» » Ueberhitzer	1·5 »
Warmwassergewicht bei 15 Atm. Kesseldruck und 150 mm Stand über Boxdecke . . .	5500 kg

Am Langkessel ist noch ein Mannloch zum Befahren des Kessels, an dessen Deckel direkt belastete Sicherheitsventile sitzen.

Alle gekuppelten Achsen sind gebremst, und zwar wie die Tenderräder, auch mit der nicht selbsttätigen, direkt wirkenden Luftdruckbremse.

Der dreiachsige Tender selbst fasst 17 m³ Wasser und 5 t Kohle. Seine Bauart entspricht den sonstigen Ausführungen der Gotthardbahn.

Diese 8 Lokomotiven stehen seit Jänner d. J. in zufriedenstellender Verwendung. Entsprechend ihrer Leistung befördern sie mit einer $^3/_5$-gek. Lokomotive einen 340 t schweren Zug, zwei derartige Lokomotiven einen Schnellzug von 400 t dauernd mit 40 km/St Geschwindigkeit über die Rampen. Für Personen- und Güterzüge schätzen wir ihre Leistung auf 260 t mit etwa 32 km/St Geschwindigkeit infolge der vorzüglichen Briketts, die verwendet werden. Eigentliche Leistungsproben sind mit diesen Lokomotiven bis jetzt noch nicht vorgenommen worden, doch hoffen wir seinerzeit darüber berichten zu können. Steffan.

Einrichtung zur Verhütung der Ablagerung des zur Kesselsteinbildung Anlass gebenden Niederschlages (Schlammabscheider, Patent Gölsdorf).

(Mit 1 Abb.)

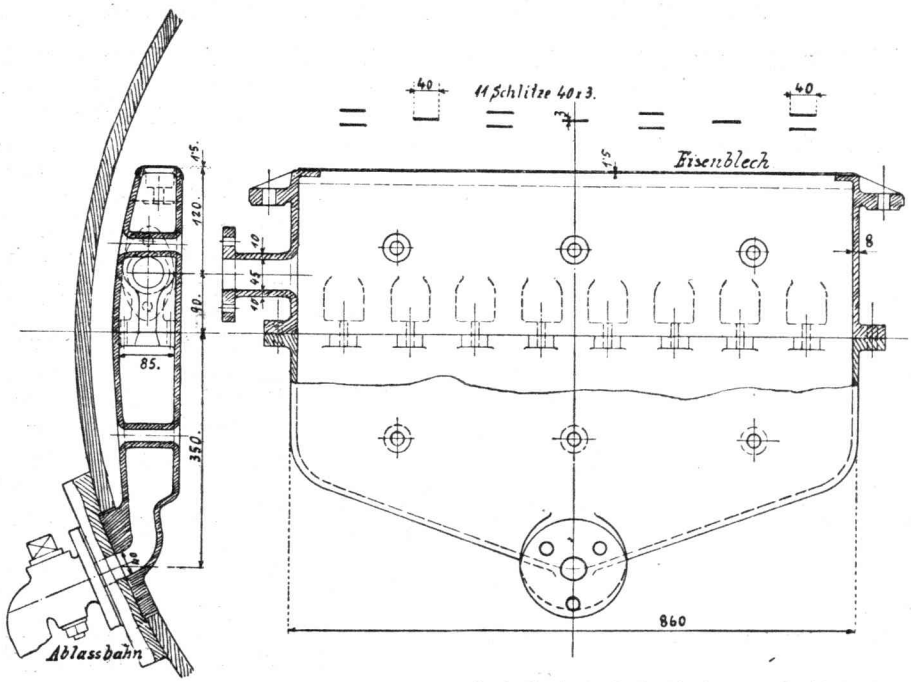
Jedes Wasser, ausgenommen destilliertes Wasser, wird, wenn zur Kesselspeisung benützt, im Kessel Ablagerungen von Kesselstein bilden, welche in grösserer oder kleinerer Menge, je nach der Beschaffenheit des Wassers, sich an den Kesselwandungen und Siederohren absetzen und dort feste Krusten bilden, die die Wärmeübertragung beeinflussen und dadurch Ueberhitzungen des Bleches und im weiteren Verlaufe Ausbeulungen etc. hervorrufen können. Um dieser Abscheidung des Kesselsteines im Kessel entgegenzutreten, hat man versucht, das Wasser zu enthärten und hat dazu verschiedene Mittel benützt, welche auf chemischem und mechanischem Wege die Ausfällung der kesselsteinbildenden Substanzen vor dem Einspeisen in den Kessel bewirken. Diese Methoden erfordern jedoch spezielle kostspielige Anlagen und eine entsprechend sorgsame Wartung. Um die sich nach längerem Kesselbetriebe einstellenden Ablagerungen fester Substanzen und Schlamm möglichst einzuschränken, ist periodisch ein gründliches Auswaschen des Kessels nötig. Der Zeitpunkt des Auswaschens ergibt sich, je nach der Beschaffenheit des Wassers, von selbst. (Ueber die Methode französischer Eisenbahnen siehe das Oktoberheft 1905 dieser Zeitschrift.) Unter normalen Zusammensetzungen des Speisewassers folgt hieraus, dass der Kessel zwecks Auswaschens alle fünf bis sieben Tage ausser Dienst gestellt werden muss. Um diese störenden

Betriebsunterbrechungen, hervorgerufen durch diese Art der periodischen Kesselreinigungen, weiter hinauszuschieben, hat in letzter Zeit Oberbaurat Gölsdorf einen Apparat ersonnen, welcher sich auf folgende Betrachtungen gründet:

An der Einmündungsstelle der Speiseventile und an den Enden der in vielen Kesseln von den Speiseventilen (Speisköpfen) weiter in den Wasserraum führenden Rohre zeigen sich immer Ablagerungen von Kesselstein. Der Grund für diese Ablagerungen dürfte auf die an diesen Stellen auftretende Verminderung der Geschwindigkeit des eintretenden Wasserstrahles unter gleichzeitiger Erhöhung der Temperatur zurückzuführen sein. Die grosse Geschwindigkeit des vom Injektor geförderten Wasserstrahles vermindert sich ziemlich unvermittelt beim Eintritt in den grossen Wasserraum des Kessels, während gleichzeitig die beiläufig 100° C. betragende Temperatur dieses Wasserstrahles im Kessel selbst plötzlich auf beinahe das doppelte erhöht wird. Im weiteren Verfolg dieses Gedankens lag es nahe, diese bei der Ausmündung der Speiserohre unerwünscht auftretende Fällung des Kesselsteines so zu steigern, dass der grösste Teil der den Kesselstein bildenden Substanzen zur Fällung gebracht und in einem behälterartig ausgebildeten Gefäss abgelagert werde.

Diese festen Bestandteile werden dadurch zur Ausscheidung gebracht, dass dieser Behälter nur an der Oberseite Schlitze erhält, bei denen das austretende Wasser die vorerwähnte Zustandsänderung: »Geschwindigkeitsverminderung bei gleichzeitiger Temperaturerhöhung« durchmachen muss. Die Entleerung dieses Behälters kann durch irgend einen Ablasshahn unter Druck von Zeit zu Zeit vorgenommen werden.

In der Abb. ist eine Ausführungsform dieser Einrichtung für Serie 280, wie sie sich bereits an zahlreichen Lokomotiven der österreichischen Bahnen, mit geringen Unterschieden, bedingt durch die Kesselkonstruktion, angebracht ist, dargestellt. Rechts und links vom Siederohrbündel befindet sich, vollständig vom Wasser bedeckt, ein flacher Kasten aus Gusseisen, der des Einbringens wegen aus zwei Teilen hergestellt ist. Der Oberteil dieses Kastens zeigt an der Oberseite Schlitze und ist mit der Eintrittsöffnung für das vom Speiskopf



Kesselschlammabscheider, Patent Gölsdorf (Serie 280 der k. k. öst. St. B.).

kommende Speisewasser versehen. Die untere Hälfte ist mit dem Kessel fest verschraubt und hat an dieser Stelle einen Ablasshahn, welcher nach jeder Fahrt (etwa 150 km) geöffnet wird, um den Inhalt des Kastens unter Druck auszublasen, wobei der Injektor in Gang zu setzen ist.

Während bei Lokomotiven mit gleichen Kesseln ohne Apparat ein Auswaschen dieser schon nach acht Tagen notwendig ist, ist bei den mit diesen Apparaten versehenen Kesseln ein Auswaschen erst nach 14 bis 20 Tagen erforderlich. Dabei sind die gleichen Wasserverhältnisse zugrunde gelegt. Bei Lokomotivkesseln ohne diese Einrichtung findet sich beim Auswaschen harter Kesselstein am Kesselbauche, während bei Verwendung dieser Apparate sich nur ein lockerer Schlamm sammelt, jedoch auch nur dann, wenn das Ausblasen des Behälters nicht oft genug geübt wurde. Eine Untersuchung des im Behälter gefundenen Niederschlages ergab, dass nicht nur die im Wasser enthaltenen ungelösten festen Teile

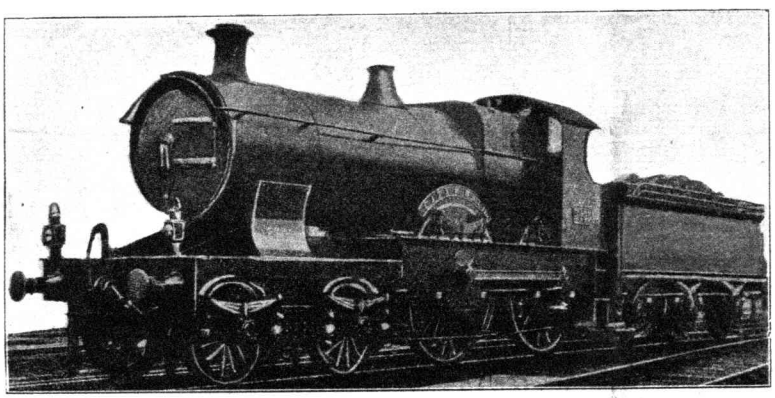
sich absetzen, sondern, dass auch eine Fällung der den Kesselstein bildenden gelösten Verbindungen, kohlensaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk und magnesiasaurer Kalk, eintritt. Die vorgenommene Analyse des Speisewassers und des im Behälter angesammelten Niederschlages zeigte, dass die drei genannten Kalkarten in nahezu demselben Prozentverhältnis sich im Niederschlag vorfinden wie im Speisewasser. Besonders beachtenswert ist die Fällung des magnesiasauren Kalkes, der bekanntlich den Träger abgibt für das Festbrennen des kohlensauren und schwefelsauren Kalkes und der bei den verschiedenen Apparaten zur Reinigung des Speisewassers vor Einführung in den Kessel nicht zur Fällung gelangt.

Diese einfache Einrichtung zur Fällung des Kesselsteines im Kessel, dürfte in den meisten Fällen die Aufstellung besonderer Einrichtungen zur Weichmachung des Speisewassers entbehrlich machen, weshalb die Anwendung derselben bei Lokomotiven und Lokomobilen bestens zu empfehlen ist.

E. Prossy.

2-II-gek. Schnellzuglokomotive der Grossen Westbahn (England).

Die Great Western Railway betreibt ein engmaschiges Eisenbahnnetz und besitzt rund 2700 Lokomotiven. Seit dem Jahre 1898 wurden eine grosse Anzahl bemerkenswerter Schnellzuglokomotiven vom Maschinendirektor Dean in Dienst gestellt, in zwei Ausführungen, die nur durch die Grösse der Treibräder sich unterscheiden. Die Bulldog-Klasse mit 1716 mm Treibraddurchmesser für Hügellandstrecken und die Waterford-Klasse mit 2034 mm Treibraddurchmesser. Letztere, nebenstehend abgebildet, ist die denkbar teuerste Konstruktion einer Zwillingslokomotive. Der Kessel mit stark überhöhter Belpaire-Feuerbüchse, Innenzylinder und Aussenrahmen sowohl beim Hauptrahmen als auch am Drehgestelle. Andere englische Eisenbahnen, wie die Caledonnianbahn verwenden runde Feuerbüchsdecken und Innenrahmen. Mit Rücksicht auf die geringe Höhe (3·9 m) des Profiles hat man den Dom weggelassen und statt dessen ein geschlitztes Dampfsammelrohr im Langkessel angebracht. Uebrigens haben manche Bahnen auch dort den Dom fortgelassen, wo es das Profil gestattet, so z. B. die schweizerische Nordostbahn und die englische Südostbahn. Die Anhänger dieses Grundsatzes behaupten nicht mit Unrecht, dass durch ein langes Sammelrohr der Dampf an allen Stellen des Kessels, wo er erzeugt auch entnommen wird, während bei einem Dampfdom durch rasches Oeffnen des Reglers oder hoher Beanspruchung der Lokomotive ganze Wasserhosen unter dem Dome gebildet werden. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind unter der Abbildung bereits angegeben. Recht eigentümlich ist das buntfärbige Aussehen der englischen Lokomotiven, die stets sauber und blank gehalten werden.



2-II-gek. Schnellzuglokomotive der Grossen Westbahn (England).
Gebaut 1898 in den Bahnwerkstätten zu Swindon.

Zylinderdurchmesser	457 mm
Kolbenhub	660 »
Treibraddurchmesser	2034 »
Laufraddurchmesser	1105 »
Dampfspannung	12·3 Atm.
Rostfläche	2·2 m²
Heizfläche, total	142·0 »
Dienstgewicht	52·7 t
Adhäsionsgewicht	34·2 »

Die vorliegende Lokomotive hat schokoladebraunen Anstrich des Lokomotiv- und Tenderrahmens, sowie der Radsterne. Der Tenderkasten, Kesselverschalung und Führerhaus sind dunkelgrün, die Rauchkammer und Rauchfang schwarz angestrichen. Die Haube der Sicherheitsventile ist aus blank gescheuertem Messingblech. Diese Type wurde bis noch vor einigen Jahren nachgebaut. Dann unter dem neuen Maschinendirektor Churchward kam eine »billige« Type, wohl mit Belpairebox, aber Aussenzylinder und Innenrahmen, sogar die Treibstange bloss mit Büchsen ohne Nachstellbarkeit, Kolbenschieber und Innensteuerung. Ausserdem hat diese Bahn bekanntlich je zwei De Glehn-Atlanticlokomotiven, sowohl der Nordbahn- als auch Orleanstype in Betrieb. Vor kurzem sind 10 Stück 2-III gek. Vierzylinder-Nassdampflokomotiven, ohne Verbundwirkung in Betrieb gekommen, ein von vorhinein aussichtloses Beginnen, das jedoch in den letzten Jahren auf verschiedenen englischen Bahnen wiederholt versucht wurde.

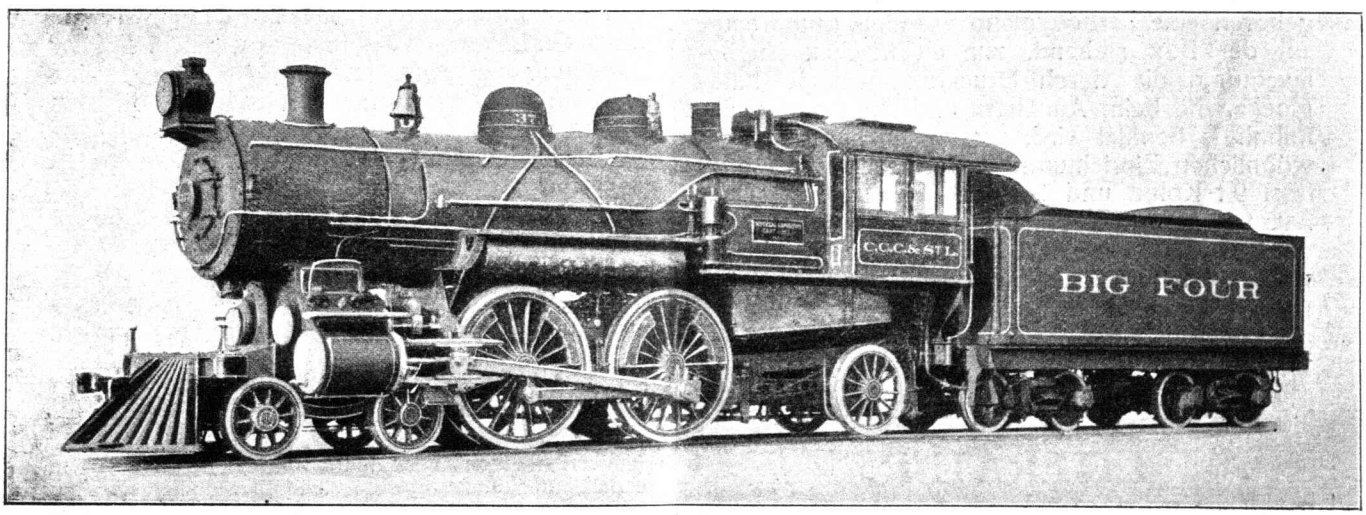
Steffan.

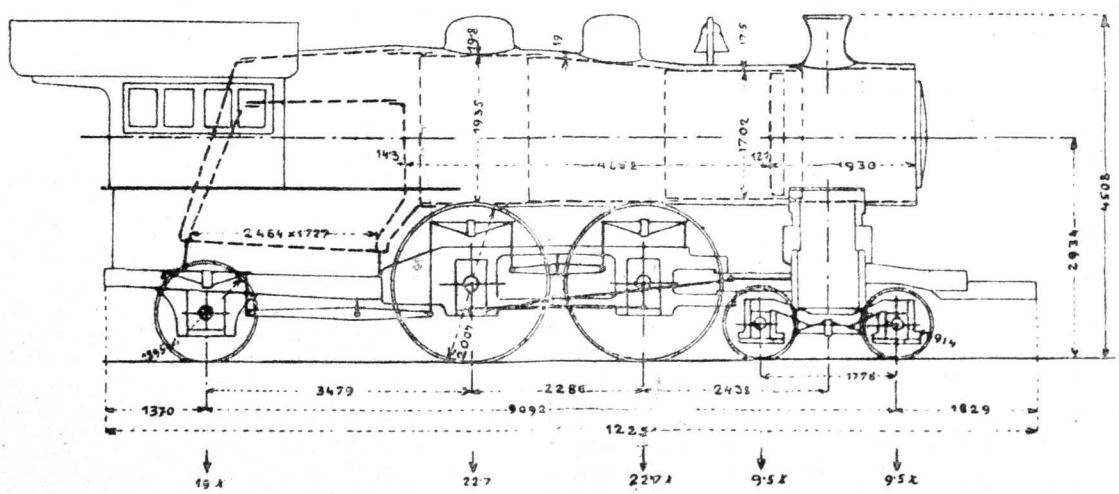
2-II-1-gek. Schnellzuglokomotive der Cleveland-Cincinati, Chicago und St. Louis (Big four) Ry (Nordamerika).

Gebaut in den Brooks Werken Dunkirk der American Loc. Co. 1904.

Die obgenannte Eisenbahn verbindet die vier grössten Städte im Innern der Vereinigten Staaten, daher auch ihr Name am Tender: Big four = Grosse Vier. Die Bahn liegt im Flachland und hat einen grossen Personenverkehr zu bewältigen. Sind die amerikanischen Tagespersonenzüge mit 10 — 15 vierachsigen Wagen schon 400 — 500 t schwer, so steigern sich die Nachtzüge auf 500 — 650 t. Die von Laien und Auswanderern sonst so gerühmten amerikanischen Personenwagen stehen unseren II. Klassewagen in Bequemlichkeit sehr nach (siehe diese Zeitschrift 1905, Seite 192). Zu Nachtfahrten sind sie überhaupt nicht geeignet, dafür nehmen die Amerikaner, die für die Eisenbahnfahrt mehr ausgeben als bei uns, durchaus Schlafwagen. So bestehen die amerikanischen Nachtzüge gewöhnlich aus 10 Stück 6-achsigen Schlafwagen, je einem 4-achsigen Gepäck- und gewöhnlichen Personenwagen für kurze Strecken. Die Fahrgeschwindigkeit ist im Innern der Vereinigten Staaten nicht hoch, etwa 60 bis 65 km St durchschnittliche Reisegeschwindigkeit, wobei aber noch einstündige Verspätungen eingeholt werden.

Die dargestellte moderne Atlantic-Schnellzuglokomotive zeigt alle Merkmale des derzeitigen amerikanischen Lokomotivbaues. Sehr hohe Kessel-





Zylinderdurchmesser	521 mm	Anzahl der Siederohre	362 Stk.
Kolbenhub	660 »	Durchmesser der Siederohre	51 mm
Dampfdruck	14·06 Atm.	Heizfläche (wasserb.)	280·1 m²
Adhäsionsgewicht	45·4 t	Heizfläche der Box	16·8 »
Dienstgewicht	83·4 »	Heizfläche, insgesamt	296·8 »
Maximale Zugkraft 0·8 p	10·0 »	Rostfläche	4·16 »

lage (2934 mm über S. O. K.), reichliche Kesselabmessungen mit 1935 mm grösstem lichten Durchmesser und fast 300 m² Heizfläche. Der Barrenrahmen ist aus Stahlguss und dreiteilig. Die Zylinder wie üblich zu einem in der Mitte geteilten Sattel vereinigt, der die Rauchkammer stützt. Die Stephenson-Steuerung liegt innen und wirkt direkt auf die stark innen liegenden Kolbenschieber von 279 mm ⌀. Eigenartig sind die geteilten Gegengewichte der Räder nach Patent Davis. Sie geben wohl denselben Massenausgleich wie ungeteilte, doch ist die Wirkung der Fliehkraft auf die Schienen allmäliger und daher günstiger. Die hintere Laufachse ist nach Adams radial einstellbar und wird durch Schraubenfedern zwangläufig zurückgestellt. Das vordere Drehgestell hat die gewöhnliche Wiegenaufhängung. Die Hauptabmessungen sind unter der Massskizze 1:100 angegeben.

Zur besonderen Ausrüstung der Lokomotive gehören eine Turbodynamo vor dem Führerhaus, auf der Box stehend, zur elektrischen Zugbeleuchtung, die durch Druckluft bewegte Fahrglocke, die beim Annähern und Durchfahren der Bahnhöfe benützt wird, ausser den sonstigen gewöhnlichen Einrichtungen. Der 4-achsige Tender fasst 9 t Kohle und 28·5 m³ Wasser, wiegt leer 24·5 t und im Dienst 62·0 t.

Ausser dem in Skizze und Legende enthaltenen wäre noch folgendes erwähnenswert:

Durchmesser und Länge der Achslagerzapfen	235 × 305 mm
Durchmesser der Kolbenstange	96 »
Grösster Hub der Kolbenschieber	141½ mm
Durchmesser » »	279 »
Aeussere Ueberdeckung	29 »
Innere »	3½ »
Voreilen bei grösster Füllung	1½ »
Wasserraum am Mantelring, vorn	102 »
» » » seitlich	90 »
Blasrohrdurchmesser	137 »
Rauchfangdurchmesser	381 »

Der Baustoff der Lokomotive ist der billige amerikanische: Flusseisen für den ganzen Kessel, einschliesslich der inneren Feuerbüchse, Rohrwand 14·3 mm stark, alle übrigen Wände 9½ mm, Barrenrahmen aus Stahlguss, Ein- und Ausströmrohre, sowie Sandkasten aus Gusseisen, keine durchgehenden Kolben- und Schieberstangen, dort wo wir Rotguss nehmen gewöhnlich Gusseisen mit Weissmetallausguss, Führerhaus aus starkem Holz mit Blech beschlagen, Kesselverschalung nicht lackiert sondern Glanzblech, alle nicht einzupassenden Teile nur roh bearbeitet. Der allgemeine Aufbau der Lokomotive ist recht ansehnlich. Auf der Ausstellung zu Sankt Louis 1904, stand eine derselben auf einer hohen Drehscheibe, die sich langsam herum bewegte, ebenso waren die Kuppelachsen sehr geschickt angetrieben durch ein Reibungsgetriebe, allerdings mit kleiner Geschwindigkeit. Der Zusammenlauf der Menge war eine gute Reklame für die betreffende Bahn, deren Fahrkartenagenten dabei grossen Absatz erzielten. Die betreffende Drehscheibe hatte einen Durchmesser von 21·35 m und eine Tragfähigkeit von 145 t.

Steffan.

LITERATUR.

Bau und Einrichtung der Lokomotive. Kurz gefasstes Lehrbuch von Ing. L. Ritter v. Stockert, Prof. a. d. k. k. techn. Hochschule in Wien. Verlag von Karl Gräser, Wien IV. 231 Seiten 394 Abbildungen. Preis: broschiert K 8·—, gebunden K 9·—.

Prof. Stockert, der erste Professor der neuerrichteten Lehrkanzel für Eisenbahnbetriebsmittel, an der k. k. techn. Hochschule in Wien, ist dem längst fühlbaren Mangel eines Lehrbuches über die Lokomotive nachgekommen, das in erster Linie als Lehrbehelf für die Vorlesungen bestimmt, auch dem angehenden Fachmann als Einführung in eines der vornehmsten und schwierigsten Gebiete des Maschinenbaues recht wertvolle Dienste leistet. Der umfangreiche Stoff erfordert natürlicherweise Einschränkung und sorgfältige Auswahl bei übersichtlicher Darstellung. Dies ist auch dem Verfasser vortrefflich gelungen; knapp gehaltene Ausdrücke oft neuer Prägung, wie die Worte Schnell-, Personen- und Güterzuglokomotive, unter Weglassung selbstverständlicher Weiterungen, schränken den sonst üblichen Text ein. Zahlreiche gute Abbildungen, teilweise auch unserer Zeitschrift entnommen, tragen zum Verständnis wesentlich bei. Zwei Tafeln mit zusammen 55 Abb. geben unter Verwendung meist österreichischer Typen ein anschauliches Bild der historischen Entwicklung der Lokomotiven. Der Verfasser hat sich mit Recht von überflüssigen praktischen Details abgehalten, in der Erkenntnis, dass die ausübende Praxis derlei Dinge in ungeahnter Fülle vor Augen führt, während der Einblick in die Bedeutung, Beanspruchung und Berechnung einzelner Teile nur in der Schule gelehrt werden kann. Als Beweisführung erwähnen wir, dass jede Lokomotivfabrik wenigstens 50 gangbare und noch immer nachgebaute Lokomotivtypen besitzt, verschiedenster Art und Herkunft, deren Zeichnungen eine Fülle von Details und Normalien zu Grunde liegen, in die man sich rasch einarbeitet. Es muss begrüsst werden, dass der Verfasser vielfach auf die Herstellungsweise und die Festigkeitseigenschaften des Baustoffes Rücksicht genommen hat, ebenso auf Betriebsergebnisse, so finden wir eine Statistik der Achsen und Radreifenbrüche. Wir finden ferner alle Vierzylinder-Verbundbauarten sowohl schematisch als durch Zylinderschnittzeichnung dargestellt, darunter die neue Lenz-Ventilsteuerung. Auch die gebräuchlichen Bremsen sind kurz behandelt. Wir sind überzeugt, dass das Buch einem fühlbaren Bedürfnis, namentlich für Oesterreich abhilft und sich rasch Eingang schaffen wird. Für eine hoffentlich bald folgende zweite Auflage möchten wir einige Ratschläge geben, ferner einige stilistische oder Druckfehler berichtigen. Zunächst fehlen und wären in Hinkunft die Normalprofile für die Breit- und Schmalspur anzugeben, ferner die bezüglichen technischen Vereinbarungen, bezw. Gesetzesvorschriften, deren Kenntnis jeder Lokomotivfachmann braucht, deren Gebrauch sich wie ein roter Faden durch den ganzen Bau der Lokomotive hinzieht, es ist der Stolz trotz allseitig beschränkter Räume und Abmessungen immer stärkere Lokomotiven zu bauen. Das Berechnen neuer Lokomotiven wird wohl niemals dem Anfänger vertraut, da jahrelange Erfahrung und hauptsächlich ausgebreitete Literaturkenntnis nebst konstruktivem Talent dazu gehört. Doch die Fahrwiderstände der Lokomotive,

die Leistungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten, die Wirkungsweise und Produktion der Dampfkessel sollten eingehend behandelt werden. Ausserdem wären die Berechnungen einzelner Teile eingehender zu behandeln. Wir verweisen auf das klassische Werk Radingers, »Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit«, wo im Abschnitt Lokomotivbau die Dynamik des Triebwerkes ausführlich behandelt wird. Ohne die gezogenen Grenzen eines Lehrbuches zu überschreiten, wären die Steuerungen eingehender zu behandeln. Es genügt die Heusinger-Steuerung, die bei Neubauten fast ausschliesslich Verwendung findet, deren Berechnung jedem Techniker geläufig sein sollte. Auch die Joy-Steuerung wäre ausnahmsweise zu betrachten. Dagegen sind die Steuerungen der Vierzylinder-Maschinen, sowie überhaupt der Verbundlokomotive, etwas ausführlicher zu halten. Von konstruktiven Details wären die Achsen besser einzuteilen. Hallsche Kurbeln sind nicht Aufsteckkurbeln, letztere sind die vom Verfasser merkwürdigerweise als Einsteckkurbeln bezeichneten. Das Kapitel Feuerung wäre durch die Petroleumfeuerung zu erweitern, ebenso jenes der Ueberhitzer durch die Bauart Clench. Als grosser Fehler wäre zu entfernen die Bemerkung auf Seite 18, dass der Achsschaft nur auf Drehung, nicht aber auf Biegung beansprucht wird. St.

Locomotives of 1906 von Chas. S. Lake. Verlag von Parcival Marshall & Co. London E. C. Poppin's Court, Fleet Street 26—29. Preis gebunden K 1.20.

Der Verfasser des Werkes „The Worlds Locomotives" hat diesem Buch eine Fortsetzung in der obigen Publikation folgen lassen. Der Inhalt befasst sich, wie schon durch den Titel gekennzeichnet, mit den im Jahre 1906 in den einzelnen Ländern gebauten Lokomotiven verschiedener Gattung. Wie auch in des Verfassers erstem Werk, sind auch in dieser Folge die englischen Lokomotiven vor allen anderen bevorzugt. Alle Schöpfungen der Maschinendirektoren der grossen englischen Eisenbahnen sind in schönen Abbildungen mit Angabe der Hauptdimensionen und Konstruktionseigenheiten vorgeführt. Von den englischen Lokomotiven sind jene der Great Western, 4—4—2 gekuppelt und der London & South Western Eisenbahn, 4—6—0 gekuppelt, besonders hervorzuheben. Beide Typen sind mit vier Zylindern und einfacher Dampfdehnung ausgeführt. In beiden Fällen sind die zwischen den Rahmen gelegenen Zylinder vorgeschoben und treiben die erste der gekuppelten Achsen, während die äusseren Zylinder weiter rückwärts, ausserhalb der Rahmen, situiert sind und auf die zweite gekuppelte Achse wirken. Die 4—6—0 gekuppelte Lokomotive der London & South Western Eisenbahn hat wegen eines Speisewasservorwärmers, welcher das Wasser bis auf eine Temperatur von 180° vorwärmt, keine Injektoren, sondern zwei Duplexpumpen für die Kesselspeisung vorgesehen. Die Midland Eisenbahn hat auf Grund der guten Erfahrungen, welche mit der dreizylindrigen Lokomotive, Smiths System, gemacht wurden, dieselbe Type, nur mit geringen Aenderungen, weitergebaut. Ebenso hat auch die Great Zentral-Eisenbahn vier Stück dreizylindrige Lokomotiven im vergangenen Jahre in ihren Fahrpark eingestellt. Auf Seite 22 des Büchleins wird dem Leser auch die aus dem Jahre 1903 stammende 0—10—0 gekuppelte Tenderlokomotive der Great Eastern Eisenbahn nach ihrem Umbau in eine 0—8—0 gekuppelte Güterzuglokomotive mit Schlepptender vorgeführt. Statt der früheren drei Zylinder sind jetzt nur mehr deren zwei vorhanden. Trotz der guten Zugsleistungen, welche die ursprüngliche Type zu verzeichnen hatte, musste der Umbau durchgeführt werden, da durch das grosse Gewicht und den grossen, steifen Radstand der Oberbau und die Brücken zu sehr beansprucht waren. Unter den englischen Güterzuglokomotiven ist noch die vierzylindrige 2—8—0 gekuppelte Lokomotive der London & North Western Eisenbahn nach Webbs System hervorzuheben; dieselbe ist ebenfalls durch Unterschiebung einer vorderen Laufachse aus der 0—8—0 gekuppelten Type dieser Bahn geschaffen worden. Unter den umgebauten Lokomotiven ist auch die 0—8—0 gekuppelte Type der London & North Western Eisenbahn zu erwähnen, welche aus einer Dreizylinder- in eine gewöhnliche Zwillingslokomotive umgebaut wurde.

Von den kontinentalen Lokomotiven des Jahres 1906, die eigentlich nach ihrer Bedeutung einen grösseren Raum in dem Buch beanspruchen hätten können, sind hervorragende Konstruktionen der letztjährigen Ausstellungen im Bild vorgeführt; das sind die 4—4—4 Type von J. A. Maffai für die bayrischen, die 2—10—0 Type der österreichischen, die 4—4—2 Type der ungarischen Staatsbahnen und die 4—6—4 Type der französischen Ostbahn. Die neuen preussischen Typen sind leider ganz vergessen. Die Richtung des amerikanischen Lokomotivbaues im letzten Jahre sollen charakterisieren die 2—6—2 gekuppelte Lokomotive der Northern Pacific und die 2—6—6—2 Type der Great Northern Eisenbahn.

Aus den kurzen Angaben ist die Bedeutung dieser Publikation schon deutlich zu ersehen und bedarf es keiner weiteren Empfehlung an die Fachkreise. Letztere werden jedoch mit Bedauern die schönen Zusammenstellungszeichnungen auf Tafeln, wie solche in dem Werke „The Worlds Locomotives" enthalten sind, vermissen.

Uebersicht der Verwaltungsbezirke der preussischen und hessischen Eisenbahnen. 9. Auflage. Selbstverlag von H. Eichler, Rechnungsrat, Breslau V. Preis daselbst K 1·90, im Buchhandel K 2·40.

Ein recht nützliches Werkchen, welches bei Briefwechsel mit Eisenbahnbehörden, zur Abgabe von Angeboten, Anknüpfung von Geschäftsverbindungen, recht nützlich ist. Es sind alle Aenderungen berücksichtigt, die sich seit der letzten Auflage vollzogen haben.

Light Locomotives. Verlag der Am. Loc. Co., New York. Mit 31 Abbildungen.

Die Broschüre schildert uns an Hand von 31 Abbildungen die neueren Typen leichter Lokomotiven, wie sie von obiger Gesellschaft für Bauunternehmer, Berg- und Hüttenwerke, Wald-, Feld- und Kleinbahnen, sowohl für Dampfbetrieb als auch mit Druckluft gebaut werden. Ausser den vollständigen Dimensionen der Lokomotiven sind auch Leistungsangaben sowie sonstige einschlägige Tabellen enthalten. Im Allgemeinen sind solche Lokomotiven den mitteleuropäischen Ausführungen sehr nachstehend. Sie sind meist unschön gebaut, mit Sattelwasserkasten, Barrenrahmen und innenliegender Steuerung. In vielen Fällen bloss Verkleinerungen grösserer Typen. Sie werden meist als Massenartikel gebaut. Es ist daher leicht erklärlich, dass besonders bei Tenderlokomotiven der deutsche Lokomotivbau im Export den amerikanischen Wettbewerb erfolgreich überflügelt, durch die sorgfältige Durchbildung der Lokomotiven und Anpassung an die jeweiligen Betriebsverhältnisse.

Eight wheel Type Passenger Loc. (2-II-gek. Lokomotive.) Mit 25 Abbildungen. Verlag der Am. Loc. Co., New York. 111 Broad way.

Diese Broschüre enthält die Beschreibung von 25 Lokomotivtypen mit Angabe aller Abmessungen, welche in den verschiedenen Werken der Gesellschaft gebaut wurden. Die Bedeutung dieser 2-II-Type wurde wohl durch die Atlantic-Bauart 2-II-1 zurückgedrängt, für reiche Antracitkohle jedoch, mit Wootenbüchse wird diese Type noch immer gebaut, in neuerer Zeit mit Ueberhitzer und Heusinger-Steuerung, die breite Feuerbüchse mit 8 m² Rostfläche über der Kuppelachse, der Führer- und Heizerstand getrennt am Langkessel. Der Treibraddurchmesser ist dabei auf 1820 mm beschränkt des Profiles wegen. Die schwersten Lokomotiven dieser Art haben 45 t Adhäsionsgewicht, 280 m² Heiz- und 8 m² Rostfläche.

Mogul Type Freight Lokomotive. Herausgegeben von der American Locomotive Company, New York.

Mit dieser eben erschienenen Broschüre, welche bereits die siebente in einer Serie von Veröffentlichungen ist, welche die verschiedenen typischen Konstruktionen der American Locomotive Company beschreiben und darstellen, werden, wie schon der Titel besagt, die 1-III-0-gek. oder wie sie genannt werden, die Mogul-Güterzuglokomotiven, in verschiedenen Ausführungen besprochen. Die Broschüre enthält 25 verschiedene Lokomotivkonstruktionen dieser Type für die verschiedensten Eisenbahnen. Alle für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Typen notwendigen Angaben sind angegeben und die Type selbst im Bild vorgeführt. Es sind alle Dimensionen innerhalb der folgenden Grenzen vertreten: Lokomotiven von 46·5 m² Kesselheizfläche mit 0·75 m² Rostfläche bei einem Dienstgewicht von 22·2 t bis zu der stärksten 1-III-0-gek. Type der Vandalia-Linie, welche eine Heizfläche von 274 m², eine Rostfläche von 4·82 m² und ein Gewicht von 85 t aufweist. Der Achsdruck der Kuppel- und Treibachsen beträgt 24 t, somit ist das Adhäsionsgewicht 72 t und die Lokomotive befähigt eine Zugkraft von 15.000 kg auszuüben. — Aus den kurzen Andeutungen ist schon der wertvolle Inhalt der Broschüre zu erkennen, der uns neben dem interessanten Stoff, welchen er bietet, auch noch ein Bild über die Leistungsfähigkeit der American Locomotive Company in konstruktiver Hinsicht gibt. Das Studium der Broschüre wäre jedem Fachmann bestens zu empfehlen.

Bremsversuche am Arlberg mit langen Güterzügen. Die österreichische Staatseisenbahnverwaltung hat als Mitglied des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen die Aufgabe übernommen, zu untersuchen, ob sich die bei den Personen-Schnellzügen der österreichischen Bahnen bereits seit mehreren Jahren in Verwendung stehende automatische Vakuumbremse auch für lange Güterzüge eigne. Die Durchführung der Versuche wurde bereits im Jahre 1904 der Vacuum Brake Co. in Wien übertragen, welcher zu diesem Behufe vorerst ein aus 60 und späterhin ein aus 70 zweiachsigen Personenwagen bestehender Zug zur Verfügung gestellt wurde. Schon die ersten Versuche haben derart günstige Ergebnisse geliefert, dass sich das Eisenbahnministerium entschloss, mit der den gewonnenen Erfahrungen gemäss schrittweise verbesserten Bremse einen Zug aus 70 Kohlenwagen von 20 t Ladefähigkeit und 5 zu Beobachtungszwecken eingerichteten Personenwagen, im ganzen somit aus 75 Wagen, auszurüsten und mit diesem die Versuche fortzusetzen. Die entscheidenden Versuche mit einem Probezug, dessen Gesamtgewicht bei einer Länge von 760 m rund 1200 t betrug, fanden auf der westlichen Rampe der Arlbergbahn am 23., 24., und 25. Mai in Anwesenheit des Bremsausschusses des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, zahlreicher Eisenbahnbeamter und Vertreter sämtlicher europäischer Staaten und Japans statt. Am 28. Mai bestiegen die Teilnehmer in Langen den aus 45 Wagen zusammengesetzten Probezug. Von Bludenz ab wurde der Zug auf 75 Wagen verstärkt, und wurden sodann Bremsversuche mit verschiedener Verteilung der Bremsen bei Geschwindigkeiten von 10 bis 45 km in der Stunde auf der Strecke Bludenz-Feldkirch durchgeführt. Am folgenden Tage wurde mit dem ganzen aus 75 Wagen bestehenden Zuge auf der gesamten Strecke Langen-Feldkirch gefahren.

Lokomotivbestellungen der preuss. Staatsbahn. Mit Liefertermin bis zum 31. März 1908 wurden kürzlich 1411 Lokomotiven für die P. E. V. bestellt, darunter $^1/_3$, nämlich 467 Heissdampflokomotiven. mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt. Der Type nach sind es folgende Lokomotiven: 68 Stück 2-II-gek. Schnellzuglokomotiven mit 2100 mm Treibrad Φ und Tender von 21$^1/_2$ m³ Wasserinhalt, 20 Stück 2-II-gek. Schnellzuglokomotiven mit 1980 mm Treibrad Φ und Tender von 16 m³ Wasserinhalt, 70 Stück 2-III-gek. Schnellzuglokomotiven mit 1750 mm Treibrad Φ und Tender von 21$^1/_2$ m³ Wasserinhalt, 79 Stück 1-III-gek. Personenzuglokomotiven mit 1600 mm Treibrad Φ, Krauss-Helmholtz-Drehgestell und Tender von 16 m³ Wasserinhalt, 79 Stück 1-III-gek. Personenzugtenderlokomotiven mit Krauss-Helmholtz-Drehgestell und 1550 mm Φ der Treibräder, ferner 112 Stück IV Güterzuglokomotiven mit 1350 mm Φ der Treibräder und Tender von 12 m³ Wasserinhalt, sowie 32 Stück III Tenderlokomotiven und 25 Stück V Tenderlokomotiven mit Gölsdorfscher Achsenanordnung.

Neue Wagen- und Lokomotivanschaffungen in den Vereinigten Staaten. Das Jahr 1906 war für die Entwicklung des amerikanischen Eisenbahnwesens sehr günstig. Die Verkehrsanforderungen haben sich in hohem Masse vergrössert, und man muss zugestehen, dass sich die Bahnverwaltungen aufs höchste bemüht haben, ihnen gerecht zu werden. Es ist jetzt bekannt, dass ungefähr für 380.000.000 D. neues Bahnmaterial in den Verkehr eingestellt wurde. In diese enorme Summe (1900 Millionen Kronen) sind aber alle Erzeugnisse und Reparaturen, sowohl an Wagen wie an Lokomotiven, die in den eigenen Werkstätten der Bahnen hergestellt wurden, nicht mit eingerechnet. Laut Bericht von 38 Wagenfabriken haben diese im letzten Jahre 243.670 Wagen, einschliesslich solcher für Hoch- und Untergrundbahnen, erbaut; davon waren 240.503 Güter- und 3167 Personenwagen. Die Gesamt-

ziffer für 1906 übertrifft die für 1905 um nicht weniger als 45% und die für 1904 um 250%; ein Vergleich der neuesten Ziffern mit denen früherer Jahre ergibt folgendes:

	Neubeschaffungen an:		
	Frachtwagen	Personenwagen	Gesamtzahl
1899	119.886	1.305	121.191
1900	115.631	1.636	117.267
1901	136.950	2.055	139.005
1902	162.599	1.948	164.547
1903	153.195	2.007	155.202
1904	60.806	2.144	62.950
1905	165.455	2.551	168.006
1906	240.503	3.167	243.670

Alle Eisenbahnwagenbauanstalten haben an dem letztjährigen guten Geschäft teilgenommen, und einige von ihnen melden, dass sie für dieses Jahr (1907) bereits mehr Bestellungen gebucht haben, als sie im letzten Jahre bauten. Aber auch die Lokomotivenindustrie hat ein sehr geschäftsreiches Jahr gehabt. 42 Fabriken befassen sich in den Vereinigten Staaten ausschliesslich mit der Herstellung von Lokomotiven und haben im letzten Jahre 6952 erbaut, von denen 720 für die Ausfuhr bestimmt waren. Unter dem letztjährigen Erzeugnisse befanden sich 237 elektrische Lokomotiven und 292 Verbundmaschinen gegen 140 bezw. 177 im Vorjahre. Die folgende Tabelle zeigt die Zahl der in den letzten 15 Jahren in den Vereinigten Staaten erbauten Lokomotiven:

1892	2012	1900	3153
1893	2011	1901	3384
1894	695	1902	4070
1895	1101	1903	5152
1896	1175	1904	3441
1897	1251	1905	5491
1898	1875	1906	6952
1899	2473		

Man rechnet den Durchschnittspreis eines Güterwagens auf 1050 D., eines Personenwagens auf 8000 D., und einer Lokomotive auf 14.500 D., und es gibt sich ein Gesamtkostenpreis für die neu angeschafften Frachtwagen von 252,528.000 D., für die angeschafften Personenwagen von 25,336.000 D. und für angeschaffte Lokomotiven von 100,804.000 D. Die in eigenen Werkstätten hergestellten Wagen und Lokomotiven und die Reparaturen entziehen sich jeder festen Bezifferung, werden aber annäherungsweise auf ungefähr 100,000.000 D. geschätzt.

Die schwerste Personenzuglokomotive der Welt. Die Pennsylvania-Eisenbahn, die reichste und bestausgerüstete Eisenbahn Nordamerikas hat kürzlich eine 2-III-1-gek. (Pacific) Lokomotive als Probemaschine in Dienst gestellt deren Abmessungen im Nachstehenden angeführt, sie derzeit als die schwerste Personenzuglokomotive der Welt hinstellen. Bisher hatte die P. R. R. nur 2-II und 2-II-1-gek. Lokomotiven (Atlantic hauptsächlich) für Personen- und Schnellzüge. Diese Riesenlokomotive wurde zu Pittsburg in den Werken der Am. Lok. Co. gebaut und hoffen wir später noch ausführlich beschreiben zu können.

Treibraddurchmesser	2032	mm
Zylinder » »	610	»
Kolbenhub	660	»
Dampfspannung	14½	Atm.
Gesamtheizfläche	412	m²
Rostfläche	5.75	»
Adhäsionsgewicht	79	t
Dienstgewicht der Lokomotive	122	»
» samt Tender	186	»

Der zugehörige Tender fasst 26½ m³ Wasser nebst 11 t Kohle mit einem Dienstgewicht von 64 t. Die grosse Heizfläche ergibt sich hauptsächlich durch die übergrosse Länge der Siederohre von 6405 mm Länge deren 343 Stück mit 57 mm Aussendurchmesser vorhanden sind. Diese Lokomotive hat bereits Heusingersteuerung.

Bestellung französischer Lokomotiven im Ausland. Die Baldwinwerke in Philadelphia haben kürzlich 20 Stück 2-III-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotiven, Bauart de Glehn, für die Paris—Orléansbahn abgeliefert, genau nach den in Metermass eingesandten Zeichnungen der Bahn, zu deren Durchführung erst grössere Vorbereitungen im Werk getroffen werden mussten. Die dargestellte Lokomotive ist schwerster Type, mit 17 t Achsdruck, ihre Abbildung und Beschreibung ist in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1904, Seite 61. Vor kurzem soll ein grosser Auftrag ins deutsche Reich gegangen sein, von etwa 30 Millionen Franken. Den grösseren Anteil mit je sechs Millionen erhielt Henschel, Borsig und Hannover, kleinere Aufträge mit zwei bis drei Millionen Esslingen, Hartmann und Grafenstadten. Es sollen sehr schwere Lokomotiven sein, im Preise von 115.000 bis 130.000 Franken das Stück. Im Uebrigen verweisen wir auf die Tatsache, dass Oesterreich wiederholt grosse französische Lokomotivbestellungen übernommen hat, so z. B. im Jahre 1900 allein 100 Stück, doch sind französische Bestellungen selten mit Gewinn verknüpft und wegen der übermässigen Strenge der Uebernahmsorgane unbeliebt. Im obigen Jahre hatten bereits die P. L. M. und Etat Lokomotiven aus Amerika bezogen, jedoch echt amerikanischer Bauart.

Bau eiserner Eisenbahnwagen. Hierin hat die Pennsylvania-Eisenbahn nach »The Iron Age« einen neuen Fortschritt zu verzeichnen. Sie hat vor kurzem einen Postwagen fertiggestellt, der bei einem Gesamtgewicht von 57.200 kg nur 167 kg Holz, 1290 kg feuersichere Platten, 1450 kg Zementbelag für die Fussböden sowie ganz geringe Mengen Kautschuk enthält, während alles übrige einschliesslich der Briefkasten, Zeitungsbehälter und Türen aus Metall besteht. Der Wagen ist über den Puffern 22·8 m lang, 3·03 m breit

und 4·4 m hoch und läuft auf zwei dreiachsigen Drehgestellen mit gewalzten Stahlrädern. Das aus 450 mm hohen I-Trägern und 12·7 mm dickem Blech bestehende Gerippe des Wagenkastens ruht auf zwei 915 mm hohen Längsträgern, die im Verein mit den verstärkten Pufferenden einen erhöhten Schutz gegen die Zerstörung des Wagens bei Zusammenstössen bilden sollen. Das Innere wird mit Hilfe einer auf der Achse sitzenden Dynamomaschine und einer Akkumulatorenbatterie elektrisch beleuchtet.

Sir Benjamin Baker †. Am Pfingstsonntage starb infolge eines Herzleidens Sir Benjamin Baker im 67. Lebensjahre. Mit ihm ist einer der grössten Ingenieure Englands, ja, einer der bedeutendsten Ingenieure der Gegenwart überhaupt, dahingegangen. Er begann seine Laufbahn als Zivilingenieur in einem Eisenwerk in Südwales und hat als solcher, sowohl in Gemeinschaft mit seinem berühmten Teilhaber Sir John Fowler, als auch später allein, eine Anzahl der bedeutendsten Bauten der neueren Zeit zur Ausführung gebracht. Vor allem bekannt ist, dass er mit Fowler gemeinsam die neue Forthbrücke ausgeführt hat, die nach dem Ausleger- oder Kragträgersystem erbaut ist. Diese gewaltige Brücke wurde im März 1890 dem Verkehr übergeben; sie hat den Erbauern grosse Anerkennungen eingetragen.

Unter anderen Bauten, mit denen der Name Sir Benjamins dauernd verknüpft bleiben wird, befindet sich das grosse Stauwerk des Nils bei Assuan, für dessen Ausführung er als beratender Ingenieur tätig war. Als der Einsturz des Daches der Charing Cross-Station in London erfolgte, wurde Sir Benjamin Baker sofort mit der technischen Untersuchung der Angelegenheit betraut, und er war es, der der Südostbahngesellschaft als Bahneigentümerin den Rat erteilte, das alte Dach gänzlich abzureissen und durch ein neues zu ersetzen, wie es tatsächlich auch geschehen ist. Das Assuan-Stauwerk liess er unvollendet zurück, weil er selbst den Rat erteilt und Pläne entworfen hatte, dieses ungeheure Bauwerk so zu erhöhen, dass das Aufspeicherungsvermögen in nächster Zeit verdoppelt werden konnte, was nunmehr geschehen wird. Eine Aufgabe, die Sir Benjamin Baker durchführen wollte, hat sich noch nicht verwirklicht: die Herstellung eines zweiten Suezkanals über Kairo nach Alexandrien.

Die 5000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft. Zu der am 15. v. M. anlässlich der Fertigstellung der 5000. Lokomotive von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft veranstalteten Feier überbrachte Handelsminister Delbrück die Glückwünsche der Regierung und gab im Anschluss daran mehrere Ordensverleihungen bekannt. Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten war durch Ministerialdirektor Wichert vertreten. Die oldenburgische Regierung, in deren Auftrage die Maschine gebaut wurde, liess durch den Eisenbahndirektionspräsidenten Graepel mehrere Ordensauszeichnungen überreichen. Der Direktor der Technischen Hochschule Hannover, Geheimrat Barkhausen, überbrachte die Glückwünsche der Hochschule und die Ernennung des Direktors Ernst Heller zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber. (Beschreibung der Lokomotive im Juniheft dieser Zeitschrift, Seite 104, mit 3 Abb.)

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII/2, Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Rauchfang mit Funkenfänger für Lokomotiven — Johann Rihosek, k. k. Baurat, Wien — Nr. 29.462.

Ueberhitzer für Heizröhrenkessel — Wilhelm Schmidt, Wilhelmshöhe — Nr. 29.432.

Transportables Dampfläutewerk für Lokomotiven, Dampfwagen und ähnliche Fahrzeuge — Hugo Schmidt, Hameln — Nr. 29.139.

Rauchkammerüberhitzer — Josef Lazarus, Fiume — N. 29.127.

Radbremse, die bei Notbremsung als Keilbremse wirkt — Wilhelm Krämer, Gelsenkirchen — Nr. 29.460.

Feuertür für Lokomotiv- und andere Kesselfeuerungen — Franz Kadlez, Smichow bei Prag — Nr. 29.493.

Ansichtskarten mit Lokomotiven.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 4. Umschlagseite besonders aufmerksam.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5. Postsparkassenkonto 2113. Fernsprecher 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

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

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seidel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltuug, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Druck von Kurt Hedrich, Wien, XII. Meidlinger Hauptstrasse Nr. 6.
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/2, Lerchenfelderstrasse 146.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. **August 1907.** **Heft 8.**

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau. Seite 145. Mit 3 Abb. — Die erste Pacific-Schnellzuglokomotive Europas. Seite 147. Mit 2 Abb. — Kritische Betrachtungen über das Zucken der Lokomotiven und die zur Berechnung des Zuckweges dienenden Formeln. Seite 149. Mit 4 Abb. — 1—I—1-gek. leichte Verbund-Tender-Lokomotive, Serie 112, der k. k. österr. Staatsbahnen. Seite 153. Mit 5 Abb. — Elektrischer Betrieb der Wiener Stadtbahn. Seite 157. Mit 6 Abb. — Eisenbahnbetrieb. Seite 161. — Literatur. Seite 163. — Allgemeines. Seite 163.

Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau.

Von Dipl. Ing. Otto Both, Elbing.

(Fortsetzung von Seite 49.)

Der Crawford-(Clench)-Ueberhitzer.*)

Eine der ältesten Bestrebungen, die Dampfüberhitzung im Lokomotivbau einzuführen, ist durch die Erfindung von Crawford 1856 gekennzeichnet. Dieser Ueberhitzer tauchte viel später, 1891, unter dem Namen Clench wieder auf. (Siehe die Geschichte der Lokomotivüberhitzer, Railway Gazette 1907.)

Er besteht nach Abb. 7 im wesentlichen in der Unterteilung des gewöhnlichen Siederohrlangkessels in 2 Teile, einen rückwärtigen verkürzten Wasserraum und der vorderen zylindrischen Ueberhitzerkammer, getrennt durch den Einbau einer zweiten starken Rohrwand, in welche gleichfalls die Siederohre aufgewalzt werden. Zwei oder mehrere dünne Scheidewände, welche am Kesselmantel durch Winkel befestigt sind und durch welche die Rohre mit etwas Spiel hindurch gehen, bewirken Zickzackströmen des Dampfes und lebhafte Berührung der Siederohre. Der wie gewöhnlich vom Dome durch ein Regulatorknierohr entnommene Dampf würde sonst durch das Kreuzrohr entweichen. Die Heizgase ziehen somit im Quer- und Gleichstrom.

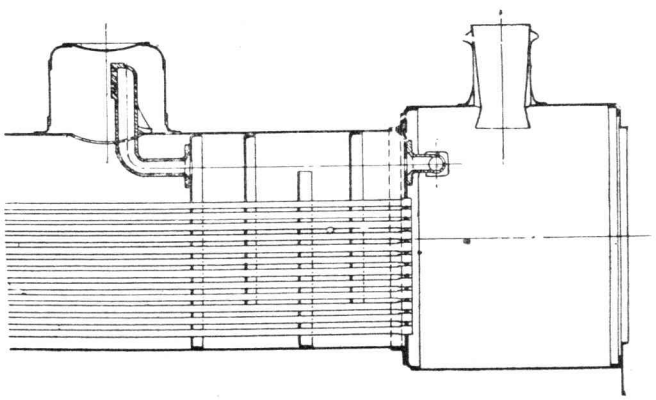


Abb. 7. Ueberhitzer, System Crawford, erfunden 1856, spätere Erfindung von Clench, 1891.

Die k. k. österr. Staatsbahnen haben eine wesentlich vereinfachte und verbesserte Bauart bereits in zahlreichen Ausführungen erprobt.

Abb. 8 zeigt die Anwendung bei Serie 60, welche bereits vor mehr als 2 Jahren in Betrieb kam, weitere 4 Stück folgten im Vorjahre, gegenwärtig sind noch 10 solche Lokomotiven im Bau. (Allgemeine Beschreibung der Serie 60, $^3/_4$ Gv, in dieser Zeitschrift, Seite 25 und 26 mit 2 Abb.) Durch Anwendung des Ueberhitzers kommt zunächst der 2. Dom mit Verbindungsrohr (etwa 700 kg Gewicht) in Wegfall. 745 mm hinter der Rauchkammerrohrwand liegt die 20 mm dicke Ueberhitzerrohrwand. Die gewöhnlichen Siederohre der k. k. Staatsbahnen, 46/51 mm finden folgende Durchmesser in den bezüglichen Rohrwänden: vorne $53^1/_2$ mm, hinten 52 mm, in der Ablenkwand 53 mm.

Beim Aufwalzen ist für die Zwischenwand ein Anschlag vorzusehen, damit das Aufwalzen nicht neben der Wand erfolgt und sodann das Herausziehen erschwert. Die Abdichtung erfolgt sehr leicht, da die getrennten Räume stets unter gleichem Dampfdruck stehen, somit bloss der kleine Wasserdruck von etwa $^1/_{10}$ Atm. abzudichten bleibt. Zur Besichtigung des Ueberhitzerraumes dient ein Mannloch, das zugleich den Reglerkopf trägt, der nur rechts eine Abströmung zum Hochdruckzylinder erhält. Die obere schiefe Ablenkplatte hat einen geteilten Einsteigdeckel, der von oben durch das Mannloch eingebracht wird. Das Dampfzuleitungsrohr wird von der Rauchkammerstirnwand aus durchgeschoben und durch Zahnflanschen befestigt. Eine andere Anordnung am Ueberhitzerkesselschuss mit eingebautem Regler zeigen Serie 110, 280 und 329, siehe diese Zeitschrift, Juniheft 1906 und 1907. Die am 2. Mannlochdeckel angebrachten Pop-Sicherheitsventile mussten jedoch am Domdeckel übertragen werden, da sie wegen ihrer vorderen tiefen Lage beim Abblasen die Aussicht des Führers verdecken.

*) Bearbeitet von Ing. H. Steffan.

Gewöhnlich nimmt man für den Ueberhitzerraum $^1/_4$ der Rohrlänge, wenn es die Lage der Kesselschüsse gestattet. Die dabei erreichbare Ueberhitzung beträgt 30 bis 40° C, also absolut trockener Dampf im Hochdruckzylinder. Die k. k. Staatsbahnen verwenden dabei die gewöhnlichen Flachschieber der gleichartigen Verbundlokomotiven, jedoch mit Schmierung durch Friedmannsche Oelpumpen, was sich bis jetzt völlig bewährt hat. Ebenso haben die Siederohre bis jetzt noch keine Spuren von Anrosten gezeigt und mag die bei dem Pielock-Ueberhitzer sonst beobachtete Erscheinung vielfach auf mangelhaftes Siederohrmaterial zurückzuführen sein. Mit der ersten Lokomotive dieser Art, 60.194, wurden 10 Monate hindurch, März bis Dezember, sowohl bei Güter- als Personendienst die genauen Aufschreibungen des Brennstoffverbrauches durchgeführt und zeigte diese Lokomotive mit Dampftrockner und Verbundwirkung gegenüber der Nassdampf-Verbundlokomotive eine beträchtliche Kohlenersparnis.

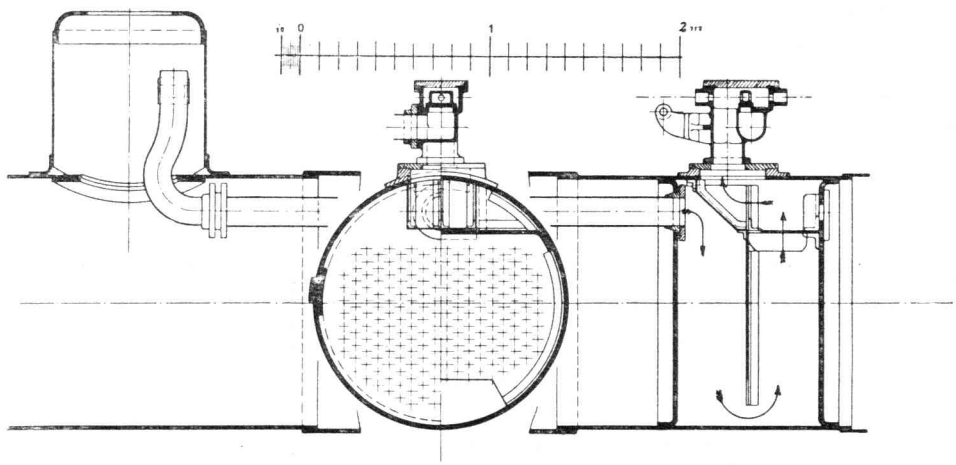


Abb. 8. Crawford-(Clench-)Ueberhitzer, Bauart der k. k. österr. Staatsbahnen. Anordnung bei Lokomotive, Serie 60 (Floridsdorf 1905).

Diese Ueberhitzerbauart empfiehlt sich hauptsächlich für Verbundlokomotiven. Die k. k. Staatsbahnen, welche seit 1893 ausschliesslich Verbundlokomotiven beschafften, nach der Bauart Gölsdorf, die fast einfacher als eine Zwillingslokomotive ist, haben daher diesen Ueberhitzer am meisten in Verwendung genommen. Der Hauptvorteil liegt im leichten Einbau in bestehende Typen, mit einer Gewichtsersparnis von etwa 800—1000 kg.

Dieser Ueberhitzer benötigt keinerlei Wartung oder Ausblasen der Siederohre. Für allfälliges Kondenswasser bei Fahrtbeginn oder Uebereissen des Kesselwassers ist ein Hahn am Kesselbauch angebracht, der mit den Zylinderhähnen derart gekuppelt ist, dass zuerst der Ueberhitzerabblashahn öffnet, dann sich schliesst und erst jetzt die Zylinderhähne blasen. Das Herausbringen der Siederohre erfordert einige Uebung und bedingt grösseren Abfall.

Nachfolgende Uebersicht gibt die Anzahl der derzeit im Betrieb und Bau befindlichen österreichischen Lokomotiven mit Crawford- oder Clench-Ueberhitzer (ca. 40 Stück).

	Im Betrieb						Im Bau	
k. k. österr. St.-B.	4	Lok.	$^3/_4$	Serie	60,	Verbund,	10	Stück
»	1	»	$^5/_6$	»	280,	»	2	»
Südbahn	—	»	$^5/_6$	»	280,	»	2	»
k. k. österr. St.-B.	2	»	$^3/_5$	»	110,	»	—	»
»	2	»	$^3/_5$	»	329,	»	—	»
»	5	»	$^5/_5$	»	180,	»	4	»
Bukowinaer L.-B.	3	Lok.	$^3/_3$	Serie	264,	Verbund	—	Stück
Ö. Nordwest.-B.	2	»	$^3/_4$	»	XVII,	Zwilling,	—	»
Buschterader-B.	1	»	$^3/_3$	»	—	»	—	»
»	—	»	$^3/_5$	»	—	»	1	»
Bosn. Herzegow. St.-B.	2	»	$2\times^3/_3$	»	—	Verbund,	—	»

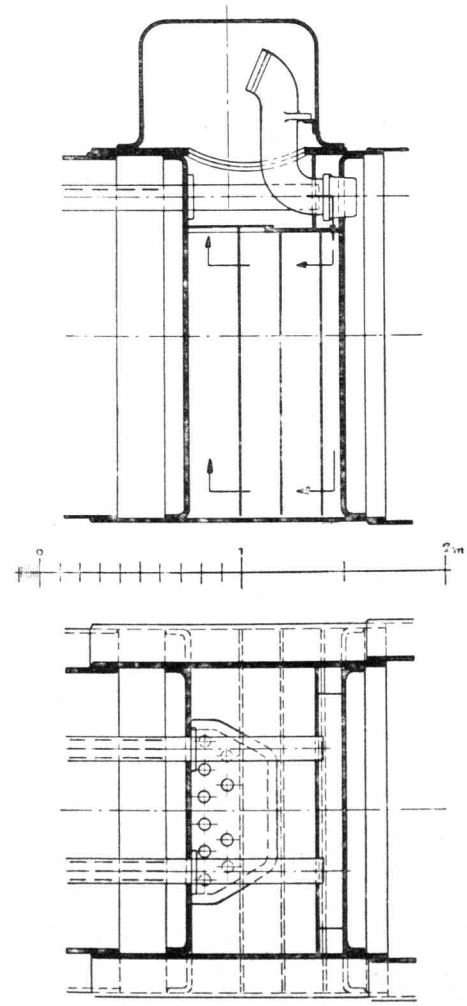


Abb. 9. Crawford-(Clench-)Ueberhitzer. Bauart der Gothardbahn. (Maffei 1907.)

Vor kurzem wurde eine weitere grosse Bestellung, hauptsächlich Serie 60 und 180 vergeben. Ein weiterer Schritt wäre die zusätzliche Anordnung eines Zwischenüberhitzers in der Rauchkammer, Bauart Klien, oder ähnliche Ausführung Ranafier und k. k. österr. St.-B., wie er bereits bei Serie 180 in Ausführung gekommen ist. Abb. 2, Seite 105, Juniheft 1907. Aus den daselbst angegebenen Gründen wäre eine weitere Ersparnis zu erzielen.

Eine andere Ausführung des Clench-Ueberhitzers mit Gegenstrom ist jene, welche von der Gotthardbahn, bezw. Lokomotivfabrik Maffei in München bei den G-$^4/_5$-Lokomotiven zur Ausführung gekommen ist. Abb. 9 zeigt die Anordnung in der Skizze, während im vorstehenden Aufsatze die Gesamtanordnung aus der Kesselzeichnung ersichtlich ist. Durch 2 geschlitzte Sammelrohre wird der Dampf dem Langkessel entnommen und durch den 750 mm langen Ueberhitzerraum hindurch in die vordere Verteilkammer geführt. Der oben abgeschlossene Ueberhitzerraum ist durch 4 mm-Bleche am Umfang vollständig abgeschlossen, bloss für den Rohrdurchgang ist grosser Spielraum gelassen. Die Siederohre haben einen Durchmesser von 47·5/52 mm und betragen dementsprechend die Bohrungen in der hinteren Ueberhitzerwand 53$^1/_2$ mm, in der Rauchkammerrohrwand 55 mm. Die Bohrungen in den Scheidewänden betragen 61 mm, sind somit um 9 mm grösser. Die Wände haben somit den Zweck durch ihre 4 Kontraktionsstellen den Dampf zum Gegenstrom zu zwingen, entlang den Siederohren nach rückwärts. Aus der hintersten 4. Abteilung gelangt der Dampf durch ein gelochtes Einsteigblech zum Dom und somit zum Regler.

Nach Mitteilung der Gotthardbahn hat sich dieser Ueberhitzer bei den 8 Lokomotiven, G-$^4/_5$, bewährt; die bis jetzt festgestellte Ueberhitzungstemperatur beträgt 25 bis 30° C, welche Angaben noch nicht zuverlässig gelten können, da die richtige Regulierung der Ferntermometer noch nicht durchgeführt werden konnte.

(Fortsetzung folgt.)

Die erste Pacific-Schnellzuglokomotive Europas.

2—III—1-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive, Bauart de Glehn, der Paris—Orléans-Eisenbahn.

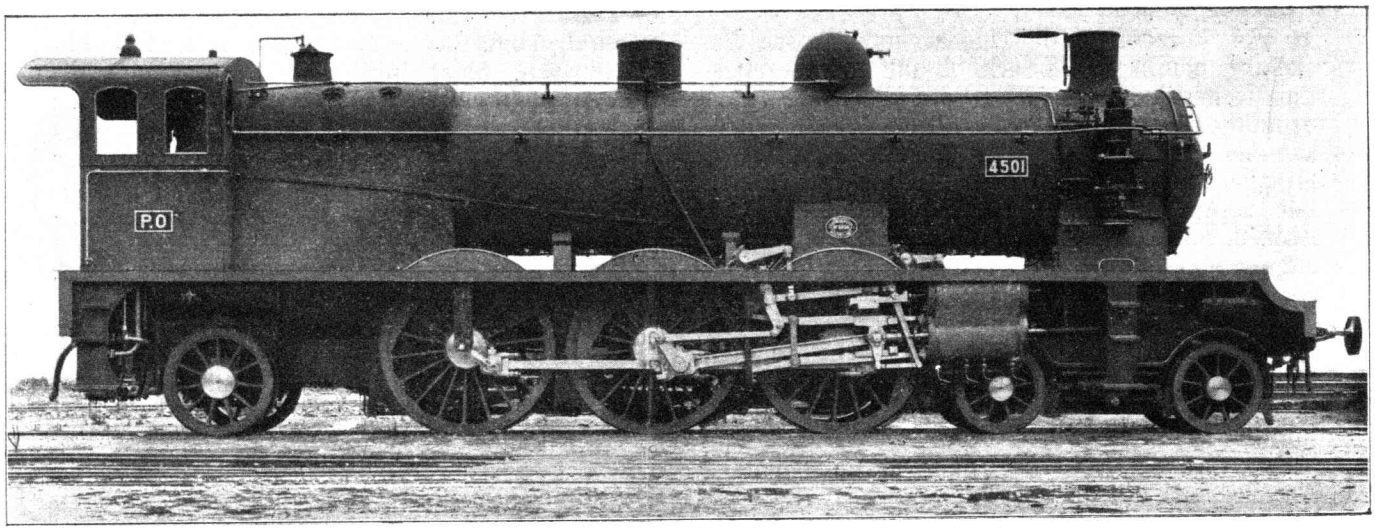
Gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft in Belfort.

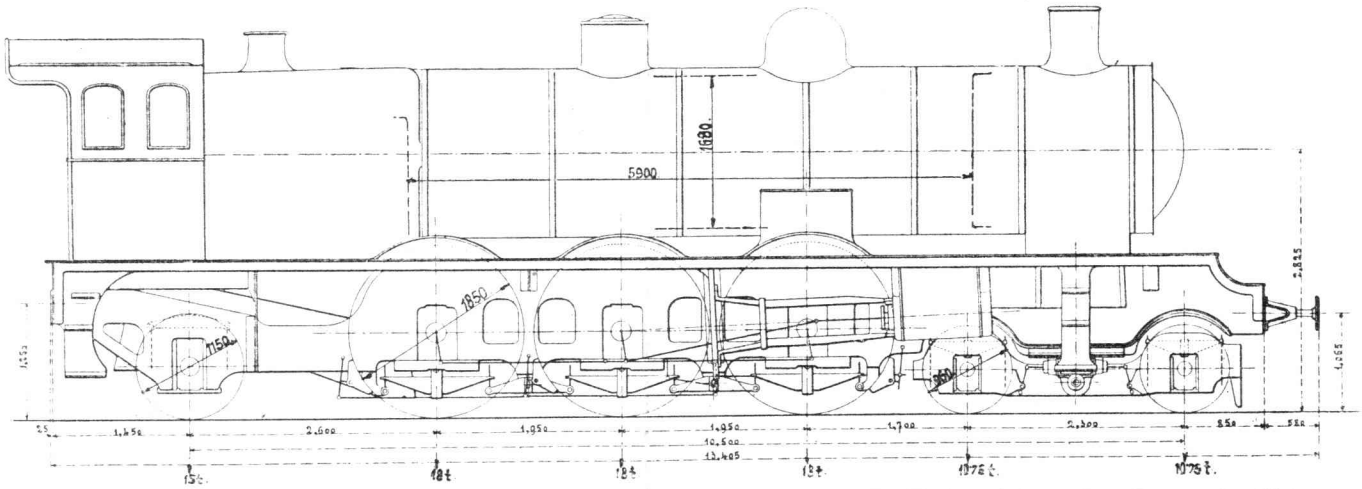
(Mit 2 Abb.)

Die zunehmenden Ansprüche an die Belastung und Geschwindigkeit der Schnellzüge führt zur Einführung der amerikanischen Schnellzuglokomotivtypen Prärie und Pacific auch in Europa. Wie in unserer Juninummer, Seite 101, ausgeführt ist, erscheint die Verbreitung der Prärietype auf Oesterreich, Ungarn und Italien sich erstreckend. Die grosse Geschwindigkeit der französischen Schnellzüge, wo die vielfach verwendeten 2—III-gek. Lokomotiven in der Regel Geschwindigkeiten von 105 bis 110 km St erreichen, liess eine Pacifictype als Vorteil erscheinen. Die Paris—Orléans-Eisenbahn, welche bei einem zulässigen Achsdruck von 18 t bislang die stärksten Lokomotiven Frankreichs besass (siehe diese Zeitschrift 1904, Seite 39, 61) war die erste, welche diese Type in Europa Mitte vorigen Monates in Betrieb stellte. Sie ist die erste von 20 Stück, welche von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft entworfen und gebaut wurden. Da nahezu sämtliche neuen französischen Typen Bauart de Glehn sind und in Belfort zuerst gebaut wurden, dürfte diese Lokomotive in kurzem auf verschiedenen französischen Eisenbahnen eingeführt werden. Die in Abb. 1 und 2 dargestellte Lokomotive soll einen Zug von 400 t hinter dem Tender über eine sehr lange (60 km) Steigung von 10‰ mit einer andauernden Geschwindigkeit von 60 km St befördern. Die verlangte Arbeit entspricht einer Leistung von 2000 PS, welche durch den mächtigen Kessel von 257 m² feuerberührter Heizfläche und 4·27 m² Rostfläche auch sicher erreichbar sind, umsomehr, als die sparsame Leistung der Vierzylinder-Verbundmaschine hiezu kommt.

Das Triebwerk besitzt die in Frankreich übliche de Glehnsche Anordnung, nur haben die HD-Zylinder Kolbenschieber mit innerer Einströmung erhalten. Ebenso entspricht die Anfahrvorrichtung bewährter Bauart, wie sie bereits wiederholt von uns beschrieben wurde (Maiheft 1906).

Die amerikanischen Pacificlokomotiven haben in der Regel eine breite Feuerbüchse hinter der letzten Kuppelachse und über der Laufachse, dadurch rückt der Schwerpunkt der Lokomotive soweit rückwärts, dass die hintere Laufachse mit wenigstens 20 t belastet wird. Ausserdem erreichen die Siederohre dabei eine Länge von 6100 mm, die Rauchkammer 2500 mm. Die elsässische Maschinenbaugesellschaft hat hier eine neue, ausgezeichnete Konstruktion angewendet, welche allen diesen Uebelständen abhilft und ausserdem die Anbringung einer tiefen Feuerbüchse ermöglicht, ohne die Kesselmitte (2825 mm über S. O. K.) übermässig hoch zu legen. Es zerfällt nämlich der Rost in drei ungefähr gleich lange Felder und zwar breitet sich das hintere über die Rahmen und Laufräder hinaus, das vordere liegt tief zwischen den Rahmen und Kuppelachsen und werden die zwei Endfelder durch das mittlere trapezförmig verbunden. Der Kessel enthält bei einem mittleren Durchmesser von 1680 mm 261 Stück Siederohre von 50/55 mm und 5900 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden. Der Heizfläche nach ist dies





Die erste Pacific-Schnellzuglokomotive Europas. — 2—III—1-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive, Bauart de Glehn, der Paris—Orléans-Eisenbahn.

Gebaut von der elsässischen Maschinenbaugesellschaft in Belfort.

Durchmesser der Hochdruckzylinder	390 mm	Ganze Heizfläche, feuerberührt	257·25 m²
» » Niederdruckzylinder	640 »	Ganze Heizfläche, wasserberührt	281·45 »
Kolbenhub beider	650 »	Rostfläche	4·27 »
Raumverhältnis	2·68 —	Treibraddurchmesser	1850 mm
Dampfspannung	16 Atm.	Leergewicht	82·0 t
Kesseldurchmesser	1680 mm	Dienstgewicht	90·5 »
Länge der Siederohre	5900 »	Reibungsgewicht	54·0 »
Durchmesser der Siederohre	50/55 »	Ganzer Radstand	10·5 m
Anzahl der Siederohre	261 —	Grösste Länge	13·405 »
Innere Heizfläche der Siederohre	241·88 m²	Gewicht für einen Meter Länge	6·74 t
» » » Box	15·37 »	Grösste Breite	2980 mm

bislang der grösste Kessel Europas mit einer äusseren Heizfläche von rund 281·5 m² Heizfläche. Bei der grossen verfügbaren Länge sind Serverohre ohnehin nicht geeignet, so dass die Rückkehr zu den glatten Rohren schon aus diesem Grunde begreiflich erscheint. Die Konstruktion des Drehgestelles ist dieselbe wie bei den anderen 1903 gebauten Lokomotiven der Paris-Orléansbahnen, nur ist das Drehgestell gebremst bei der Pacific-Maschine. Bei diesen Typen wird das Drehgestell durch zwei gekuppelte Spiralfedern in die Mittelstellung zurückgebracht. Das Seitenspiel des Drehgestelles beträgt 45 mm nach jeder Seite. Die rückwärtige Laufachse ist als Adamsachse mit 45 mm Seitenspiel ausgeführt, die Rückstellung erfolgt durch schiefe Ebenen.

Diese Lokomotive ist derzeit die schwerste Lokomotive mit Schlepptender in Europa. Ihr Dienstgewicht beträgt 90 t, davon sind 60% gleich 54 t Adhäsionsgewicht. Die Maschine ist mit Coale-Popventilen, Westinghouse-Hochdruckbremse, Geschwindigkeitsmesser von Hausshalter und Einrichtung für Dampfheizung ausgerüstet. Der Normaltender der P. O. ist dreiachsig und fasst 20 m³ Wasser. Die Hauptabmessungen sowie Achsdrücke der Lokomotive sind unter den Abbildungen bereits angegeben. Steffan.

Kritische Betrachtungen über das Zucken der Lokomotiven und die zur Berechnung des Zuckweges dienenden Formeln*).

Von stud. mech. Erwin Lihotzky, Wien.

Zunächst erscheint es mir nötig, eine genaue Begriffsbestimmung vorzunehmen.

Unter Zucken soll hier stets nur die von der Bewegung des Systemschwerpunktes bezüglich des Lokomotivkörpers, sowie von den Massen-

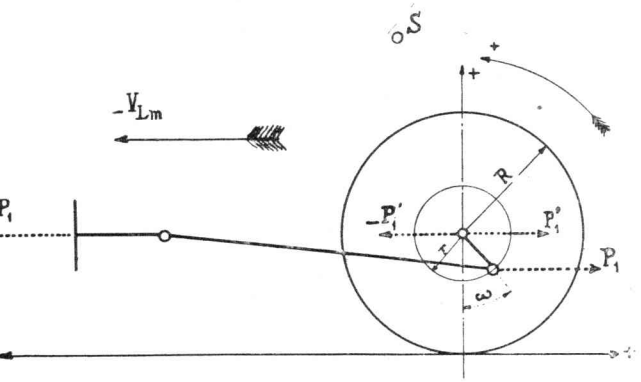


Abb. 1.

drücken der hin- und hergehenden Massen herrührende Ungleichförmigkeit der Geschwindigkeit der festen Teile der Lokomotive in der Geleisrichtung verstanden sein; ähnliche, von den ungleichförmigen Drehmomenten der Dampfdrücke allein herrührende Erscheinungen werden mit Rucken bezeichnet werden.

Eine eingehende Betrachtung über Art, Grösse und Lage des Angriffspunktes jener Kräfte, welche das Zucken der Lokomotiven verursachen, mag vorangehen. Um vom Rucken vollständig absehen zu können, muss die Lokomotive und Tender allein, etwa mit gleichförmiger Geschwindigkeit im Beharrungszustand in einem Gefälle im Leerlauf unter Anwendung einer Druckausgleichvorrichtung dahinfahrend gedacht werden; auch nur dann werden die theoretisch errechneten Zuckwege mit den tatsächlich beobachtbaren nahezu übereinstimmen.

Für die weiteren Untersuchungen sei angenommen, dass die inneren und äusseren Reibungen und die Luftwiderstände stets von anderen äusseren Kräften (Schwerkraft) vollkommen im Gleichgewicht gehalten werden; nur von der Reibung der Ruhe zwischen Rad und Schiene können wir nicht absehen, da diese von grundlegender Bedeutung für die weiteren Betrachtungen ist, wenn von der Möglichkeit des Gleitens der Treibräder abgesehen werden soll.

*) Seit Fertigstellung vorliegenden Aufsatzes ist in der Zeitschrift des »Vereines Deutscher Ingenieure« Nr. 27, 28 und 29 d. J. eine sehr beachtenswerte Untersuchung »Ueber den Antriebvorgang bei Lokomotiven« von Prof. Jahn erschienen, die in mancher Hinsicht eine Erweiterung und Ausgestaltung meiner Betrachtungen über die Kraftübertragung darstellt. Diese Arbeit sei hiermit allen Lokomotivtechnikern zu eingehendem Studium wärmstens empfohlen.

In Abb. 1 ist mit $-P_1$ der auf die hin- und hergehenden Massen der Lokomotivseite 1 in horizontaler Richtung wirksame Druck bezeichnet, der die Relativbeschleunigungen dieser Massen bezüglich des festen Lokomotivkörpers besorgt; der gleich grosse entgegengesetzt gerichtete Horizontaldruck P_1 kann am Kurbelzapfen angreifend gedacht werden. Fügen wir im Mittelpunkte des Treibrades die beiden entgegengesetzt gleichen Kräfte P_1', $-P_1'$ $(=P_1)$ zu, so werden die Wirkungen des Kräftesystems dadurch in keiner Weise geändert. $-P_1$ und P_1' können als innere Kräfte des materiellen Punktsystems (Lokomotive) keinerlei Einfluss auf die Bewegung des Systemschwerpunktes äussern; anders das Drehmoment $(P_1, -P_1')$. Dieses Drehmoment von der Grösse $P_1 \, r \cos \omega$ lässt sich ohne Einfluss auf seine Wirkungen ersetzen durch ein gleich grosses Drehmoment am Hebelarm R; es gilt dann die Beziehung $P_1 \, r \cos \omega = p_1$. R oder p_1 wird

$$p_1 = P_1 \frac{r \cos \omega}{R} \quad 1.),$$

jedoch jederzeit (bei Ausschluss des Gleitens der Treibräder) von $-p_1$, dem Reibungswiderstand, im Gleichgewichte gehalten; es tritt somit hier eine Aussenkraft zu den inneren Kräften des Systemes hinzu, welche (indirekt) eine Wirkung auf den Systemschwerpunkt der Lokomotive äussern wird. Es bleibt nämlich nunmehr $-p'_1$ übrig; fügen wir im Systemschwerpunkt S die beiden Kräfte p_1'', $-p_1''$ bei, so ergeben p_1'' und $-p_1'$ ein für das Zucken der Lokomotive belangloses Kräftepaar, $-p_1''$ beeinflusst jedoch die fortschreitende Bewegung. Wir wenden uns der Berechnung dieser Kraft $-p_1''$ zu, wobei wir jedoch beachten, dass die Verhältnisse für weitere Triebwerke ganz entsprechend liegen.

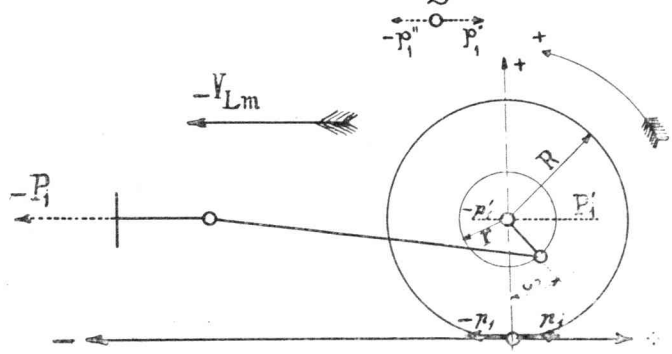


Abb. 2.

Da es sich hier nur um das Grundlegende der Sache handelt, sollen nur Zweikurbellokomotiven mit um 90° verstellten Kurbeln betrachtet werden. Es sollen aber die hin- und hergehen-

den Massen beider Seiten m_1, m_2 nicht als gleich vorausgesetzt werden, damit auch Verbundlokomotiven mitenthalten sind, umsomehr als gerade dieser Fall der weitaus bemerkenswertere ist.

Das Gesetz für die Relativgeschwindigkeiten der hin- und hergehenden Teile bezüglich des Lokomotivkörpers lautet sehr annähernd:

$$V = V_{km} \cos \frac{V_{km}\, t}{r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2.)$$

In dieser Gleichung 2 bedeutet V_{km} die mittlere Geschwindigkeit des Kurbelzapfens in seiner Bahn während einer ganzen Treibradumdrehung r den Kurbelhalbmesser, $\frac{V_{km}\, t}{r}$ den variablen Drehwinkel ω, der mit V_{km} im Zusammenhang steht $\left(V_{km} \frac{2\,r\,\pi}{T} = \frac{r\,\omega}{t}\right)$.

Für die Ermittlung dieser Gleichung wurde, sowie auch später, die Länge der Treibstange unendlich gross angenommen, da es sich hauptsächlich um grundsätzliche Darlegungen handelt, bei denen weitläufige und unübersichtliche Berechnungen vermieden werden sollten, umsomehr als die grössere Genauigkeit in keinem Verhältnis zur Mehrarbeit steht.

Aber auch unter all diesen Voraussetzungen gilt Gleichung 2 nur als Näherungswert, da zwischen V_L, der jeweiligen Augenblicksgeschwindigkeit der Lokomotive, und V_k die Beziehung besteht (solange die Räder ohne Gleiten auf den Schienen abrollen) $V_k = V_L \frac{r}{R}$, und V_L eben infolge des Zuckens nicht mehr als konstant angesehen werden kann. Dennoch erscheint die weitere Verwendung der Gleichung 2 durchaus zulässig, da ja die Ungleichförmigkeiten des Ganges sich schon bei oberflächlicher Betrachtung als gering gegen $-V_{Lm}$, die mittlere Geschwindigkeit der Lokomotive während einer Treibradumdrehung, erweisen, folglich keinen irgendwie erheblichen Einfluss auf den Ausfall des Massendruckdiagrammes ausüben können.

Um die auf die Lokomotive selbst wirkenden Massendrücke einer Seite als Funktion des Drehwinkels ω bezüglich der Zeit $\left(V_{km} = \frac{2\,r\,\pi}{T} = \frac{r\,\omega}{t}\right)$ zu erhalten, haben wir nur den mit entgegengesetztem Vorzeichen genommenen ersten Differenzialquotienten der Gleichung 2 mit m_1 zu multiplizieren. (Entgegengesetztes Vorzeichen, da die Kraft auf die Lokomotive entgegengesetzt gleich der auf m_1 wirkenden Kraft.)

$$P_1 = + \frac{V^2_{km}\, m_1}{r} \sin \frac{V_{km}\, t}{r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3.)$$

Nach Gleichung 1 ergibt sich daraus:

$$-p_1'' = - \frac{m_1\, V^2_{km}}{R} \sin \frac{V_{km}\, t}{r} \cos \frac{V_{km}\, t}{r} \quad . \quad . \quad 4.)$$

Wenn nun die zweite Seite um 90° voreilt und die hin- und hergehenden Massen dieser Seite durch m_2 bezeichnet werden, so ist

$$P_2 = + \frac{V^2_{km}\, m_2}{r} \cos \frac{V_{km}\, t}{r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5.)$$

Daraus ist aber

$$+p_2'' = \frac{m_2\, V^2_{km}}{R} \cos \frac{V_{km}\, t}{r} \sin \frac{V_{km}\, t}{r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6.)$$

Die Summe dieser beiden Kräfte stellt die in jedem Moment auf den Systemschwerpunkt der Lokomotive wirksame Kraft dar.

$$p_{12}'' = \frac{V^2_{km}}{R} \sin \frac{V_{km}\, t}{r} \cos \frac{V_{km}\, t}{r} (m_2 - m_1) \quad . \quad 7.)$$

Auf die Bedeutung des Umstandes, dass Gleichung 7 für $m_2 = m_1$ (Zwillingslokomotiven) gleich O wird, komme ich später noch ausführlich zu sprechen.

Durch Anwendung der Gleichung $V = \int \frac{P}{M}\, dt$ auf unseren Fall erhalten wir

$$V_{LO} = \frac{V^2_{km}\, (m_2 - m_1)}{R.\, M'} \int \sin \frac{V_{km}\, t}{r} \cos \frac{V_{km}\, t}{r}\, dt =$$

$$= \frac{V_{km}\, r\, (m_2 - m_1)}{2\, R\, M'} \int \sin^2 \frac{V_{km}\, t}{r} + C \quad . \quad . \quad 8.)$$

Die Integrationskonstante bedeutet nichts anderes, als die früher mit $-V_{Lm}$ (Abb. 1) bezeichnete mittlere Lokomotivgeschwindigkeit vermindert um $\frac{V_{km}\, r\, (m_2 - m_1)}{4\, R\, M'}$, also

$$C = -V_{Lm} - \frac{V_{km}\, r\, (m_2 - m_1)}{4\, R\, M'}$$

Beziehen wir unsere Untersuchung stets auf ein Koordinatensystem, für welches $V_{Lm} = O$, so schreibt sich Gleichung 8 nunmehr

$$V_L' = \frac{V_{km}\, r\, (m_2 - m_1)}{2\, R\, M'} \left(\sin^2 \frac{V_{km}\, t}{r} - \frac{1}{2}\right) \quad . \quad 8.^*)$$

V_L' ist ausschliesslich die von den Massendrücken herrührende Geschwindigkeit der Lokomotive.

Da wir jedoch nach der eingangs gegebenen Begriffsbestimmung auch die Bewegung der festen Teile der Lokomotive bezüglich ihres Systemschwerpunktes kennen müssen, wenden wir uns deren Berechnung zu.

Auf die Bewegung dieser festen Teile der Lokomotive (nicht des Systemschwerpunktes!) haben jederzeit nur $P_1' + P_2' = P_1 + P_2$ Einfluss. (Abb. 1.)

$$P_1 + P_2 = P_{12} = \frac{V^2_{km}}{r} \left(m_1 \sin \frac{V_{km}\, t}{r} + m_2 \cos \frac{V_{km}\, t}{r}\right) \quad 9.)$$

Diese Kraft beschleunigt nur die Masse $M' - (m_1 + m_2) = \mu$

Folglich ist

$$V_L'' = \frac{V^2_{km}}{\mu\, r} \left(\int m_1 \sin \frac{V_{km}\, t}{r}\, dt + \int m_2 \cos \frac{V_{km}\, t}{r} dt\right) =$$

$$= \frac{V_{km}}{\mu} \left(- m_1 \cos \frac{V_{km}\, t}{r} + m_2 \sin \frac{V_{km}\, t}{r}\right) + C_1 \quad 10.)$$

$$C_1 = 0$$

Die merkbare Zuckgeschwindigkeit der Lokomotive wird aber stets die Summe der Geschwindigkeiten $V_L' + V_L''$ sein.

$$V_L' + V_L'' = V_L = \frac{V_{km}\, r\,(m_2 - m_1)}{2\,R\,M'} \sin^2 \frac{V_{km}\, t}{r}$$

$$+ \frac{V_{km}}{M' - (m_1 + m_2)} \left(- m_1 \cos \frac{V_{km}\, t}{r} + m_2 \sin \frac{V_{km}\, t}{r}\right) -$$

$$- \frac{V_{km}\, r\,(m_2 - m_1)}{4\,R\,M'} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11.)$$

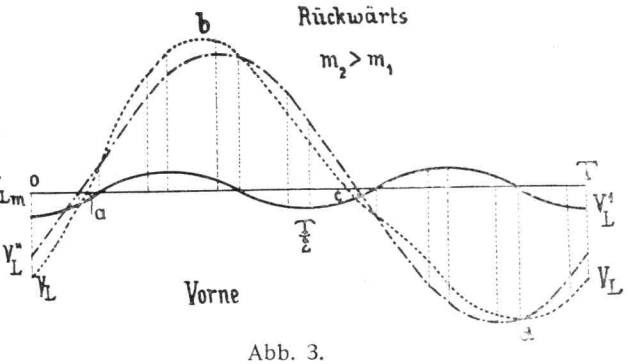


Abb. 3.

Um aus dieser Gleichung den Zuckweg zu finden, hat man bloss aus $s = \int_{t_1}^{t_2} V dt$ den maximalen Ausschlag der Lokomotive zu bestimmen. Jedenfalls sind maximale Ausschläge aus der Mittellage dort vorhanden, wo $V_L = O$ wird. Wir haben also die rechte Seite von 11 gleich O zu setzen und die zugehörigen Werte des Winkels $\frac{V_{km}\, t}{r}$ zu berechnen, um die Grenzen zu erhalten. Ermitteln wir nunmehr das Integral von 11 so erhalten wir:

$$Z = \frac{V_{km}\, r\,(m_2 - m_1)}{2\,R\,M'} \int_{t_1}^{t_2} \sin^2 \frac{V_{km}\, t}{r}\, dt + \frac{V_{km}}{M' - (m_1 + m_2)}$$

$$\int_{t_1}^{t_2} \left(- m_1 \cos \frac{V_{km}\, t}{r} + m_2 \sin \frac{V_{km}\, t}{r}\right) dt -$$

$$- \int_{t_1}^{t_2} \frac{V_{km}\, r\,(m_2 - m_1)}{4\,R\,M'}\, dt = \frac{V_{km}\, r\,(m_2 - m_1)}{2\,R\,M'} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\left(t - \frac{r}{V_{km}} \sin \frac{V_{km}\, t}{r} \cos \frac{V_{km}\, t}{r}\right)_{t_1}^{t_2} + \frac{Vk}{M' - (m_1 + m_2)}$$

$$\left(- m_1 \frac{r}{V_{km}} \sin \frac{V_{km}\, t}{r} - m_2 \frac{r}{V_{km}} \cos \frac{V_{km}\, t}{r}\right)_{t_1}^{t_2} -$$

$$- \left(\frac{V_{km}\, rt\,(m_2 - m_1)}{4\,R\,M'}\right)_{t_1}^{t_2} = - \frac{r^2\,(m_2 - m_1)}{4\,R\,M'} \left(\sin \frac{V_{km}\, t}{r}\right.$$

$$\left. \cos \frac{V_{km}\, t}{r}\right)_{t_1}^{t_2} - \frac{r}{M' - (m_1 + m_2)}$$

$$\left(m_1 \sin \frac{V_{km}\, t}{r} + m_2 \cos \frac{V_{km}\, t}{r}\right)_{t_1}^{t_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12.)$$

Die Bestimmung der Grenzen bereitet jedoch erhebliche Schwierigkeiten, da sie auf eine Gleichung 3. Grades führt; ausserdem wäre auch die Auswertung von Gleichung 12 nach Einführung der Grenzen sehr umständlich und würde zu einer höchst unübersichtlichen Form führen. Indessen erlaubt die Gleichung auch in dieser Form, bemerkenswerte Schlüsse aus ihr zu ziehen. Zunächst kann aus ihr im Verein mit Gleichung 11 gefolgert werden, dass der Zuckweg für alle Geschwindigkeiten V_{km}, folglich auch für alle Fahrgeschwindigkeiten der Lokomotive unveränderlich ist.

Ferner ersieht man aus den Diagrammen (Abb. 3, 4), welche Gleichung 11 darstellen, dass das Zucken nicht nach einer harmonischen Schwingung vor sich geht, sondern sogar die Schwingung in der einen Richtung in kürzerer Zeit erfolgt, als in der anderen. Ohneweiters wird auch klar, dass ein Unterschied im Zuckwege nicht auftritt, je nachdem die Niederdruck- oder Hochdruckseite voreilt, da Abb. 4 zu Abb. 3 vollkommen symmetrisch ist. Wie man aus den Diagrammen leicht ersieht, fällt auch der Zuckweg für den betrachteten Fall (Verbundlokomotive) grösser aus, als für eine Zwillingslokomotive sonst gleicher Anordnung, da für diese die Kurve V_L' verschwindet, d. h. infolge des Drehmomentes der Massendrücke ein Zucken nicht eintritt. Will man nun die tatsächliche Grösse des Zuckweges für eine Lokomotive ermitteln, so hätte man entweder dem entsprechend konstruierten Diagramme nur die Integrationsgrenzen zu entnehmen (jene Winkel, für welche die ... gezeichnete V_L-kurve die Achse schneidet) und in Gleichung 12 einzusetzen oder aber, von Gleichung 11 ausgehend auch die Integration graphisch vorzunehmen, das heisst die Fläche abc = cda zu planimetrieren. Zum ganzen Vorgang muss ich jedoch noch einige Bemerkungen machen. Unter m_2 ist bei Verwendung dieser Formeln stets der Masse der hin- und hergehenden Teile der um 90° voreilenden Seite zu verstehen. M' bedeutet eigentlich die Masse der Lokomotive (bei entsprechender Kupplung auch jene des Tenders) vermehrt um die auf den Laufkreis reduzierten Massen der Räder samt Achsen etc. Bezeichnet man also mit M die Masse der Lokomotive (eventuell Tender), mit ϱ den Lauf-

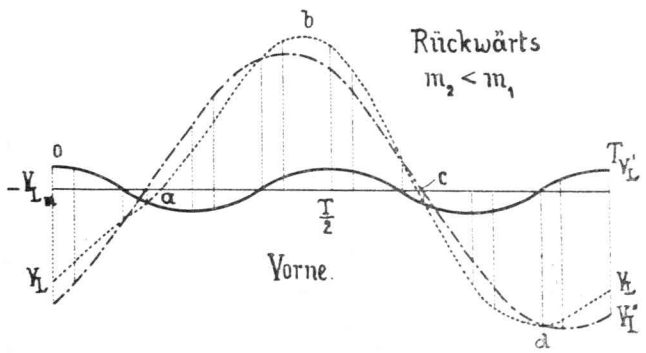


Abb. 4.

kreishalbmesser der einzelnen Räder, mit J das Trägheitsmoment einer Achse samt Rädern, so ist $M' = M + \Sigma \left(\frac{J}{\varrho^2}\right)$, wobei die Summierung sich über alle Achsen der Lokomotive (eventuell Tender) zu erstrecken hat, für $\frac{J}{\varrho^2}$ kann nach Herrn Dr. Ing.

Sanzin für eine Laufachse etwa 66, für Treib- und Kuppelachsen etwa je 137 gesetzt werden.

Die gebräuchlichste Formel zur Berechnung des Zuckweges der Lokomotiven ist jetzt jene von v. Borries.

Sie lautet unserer Bezeichnungsweise angepasst:

$$Z = \frac{2\,m}{M}\ 0{\cdot}7\ h, \text{ oder } \frac{2\,m\,r}{M}\sqrt{\frac{2}{h = 2\,r}}$$

Sie ist, wie auch die von Grove, von dem Gesichtspunkte ausgehend aufgestellt, dass, nach dem Satze von der Erhaltung der Bewegung des Systemschwerpunktes, der Zuckweg stets entgegengesetzt gleich sein müsse der Verschiebung des Systemschwerpunktes bezüglich des Lokomotivkörpers; übersehen ist hiebei, dass dieser Satz nur so lange Giltigkeit hat, als keine Aussenkräfte wirksam sind. Dass jedoch durch Vermittlung der Reibung zwischen Rad und Schiene Aussenkräfte übertragen werden und in vielen Fällen auch auf die Lokomotive wirksam werden können, wurde im ersten Abschnitt eingehend dargelegt. Theoretisch richtig ist dieses Prinzip nur, insolange es sich um eine frei schwebende, also etwa an (theoretisch unendlich langen) Pendeln aufgehängte Lokomotive handelt, auf die Aussenkräfte nicht einwirken, gilt jedoch nicht mehr, sobald die Lokomotive sich auf einem Prüffeld (testing plant) befindet oder auf der Strecke fährt; zwischen letzteren zwei Bewegungsarten besteht theoretisch keinerlei Unterschied, was ich besonders betonen möchte. Tatsächlich wird jedoch am Prüffeld das Zucken nie allein auftreten, da ein Leerlauf nicht vorkommen wird und unter anderen Umständen das schon erwähnte Rucken hinzutritt.

Dass für Zwillingslokomotiven mit Kurbeln unter 90° und gleichen hin- und hergehenden Massen auf beiden Seiten die Anwendung des erwähnten Prinzips zu einem einwandfreien Ergebnis führt, ist Zufall.

Greifen wir nämlich auf Gleichung 7 zurück, so sehen wir, dass für $m_1 = m_2$, p_{12}'' jederzeit gleich O ist; es sind also in diesem Fall die durch die Reibung vermittelten wirksamen Aussenkräfte jederzeit entgegengesetzt gleich und üben folglich keine Wirkung auf das Zucken aus. Ganz dasselbe gilt von Vierzylinderlokomotiven, bei welchen je zwei gleiche hin- und hergehende Massen um 90° gegen einander verstellt sind, also auch von der Mehrzahl der Vierzylinder-Verbundlokomotiven. Dem eben erwähnten Umstand allein ist es zuzuschreiben, dass für diese Lokomotivtypen der angegebene Rechnungsweg zu richtigen Resultaten führt.

Ein neuerer Versuch der Berechnung des Zuckweges findet sich in dem jüngst erschienenen Werk Garbes »Die Dampflokomotiven der Gegenwart«. Es ist hier nicht der Ort, über die Fehler, welche der Verfasser bei der Anwendung seines Prinzips macht, zu sprechen; es soll vielmehr nur dieses Prinzip selbst besprochen werden. Auch auf diesen Fall trifft das eben von mir Gesagte zu; zufällig wäre hier die Methode nicht zu verwerfen, da es sich um eine den früher von mir gestellten Bedingungen entsprechende Lokomotive handelt. Im allgemeinen ist jedoch auch dieser Weg nicht zulässig, da von dem Grundsatz Gebrauch gemacht wird, dass die gesamte kinetische Energie der Lokomotive konstant sei, was sich mit dem von v. Borries gebrauchten Satz vollkommen deckt.

* * *

Es ginge wohl über den Rahmen dieser rein theoretischen Abhandlung hinaus, wollte ich noch Anwendungen auf verwickeltere Lokomotivbauarten machen.

Hervorheben möchte ich nur, dass die von mir abgeleiteten Formeln nur für Kurbeln unter 90° gelten. Wollte man andere Kurbelwinkel behandeln, so müssten erst die entsprechenden Formeln dafür aufgestellt werden, was jedoch nach diesen Darlegungen keinerlei Schwierigkeiten mehr bieten kann.

Mit Anlehnung an die hier niedergelegten Betrachtungen wird es auch keine Schwierigkeiten bieten, sich ein Bild vom Verlaufe der Ruckbewegungen einer Lokomotive zu machen. Man hätte das Tangentialdruckdiagramm (ohne Massendrücke) zu bilden, die von den Dampfdrücken herrührende Kraft im Systemschwerpunkt etwa über der Kurbelkreisabwicklung zu zeichnen und alle weiteren Integrationen graphisch vorzunehmen; zu achten wäre dabei nur auf die Bestimmung der »Integrationskonstanten«, d. h. auf die Lage der Integralkurve bezüglich der Achse (mittlere Geschwindigkeit).

Die Kurve ist stets so einzuzeichnen, (⊥ zur Achse so zu verschieben) dass die algebraische Summe der von ihr und der Achse eingeschlossenen Flächen (Flächen zu entgegengesetzten Seiten der Achse haben entgegengesetzte Vorzeichen!) über eine Periode, das ist die Dauer einer Treibradumdrehung, stets gleich O ist. Selbstverständlich kann man sich immer auf eine Treibradumdrehung beschränken, da angenommen werden darf, daß sich dasselbe Spiel bei der nächsten Umdrehung wiederholt.

Auch der verwickelte Fall der Lokomotive vor dem Zug mit Berücksichtigung der Federschwingungen liesse sich in dieser Art noch theoretisch durchblicken. Es ist jedoch nicht meine Absicht, auf all dies näher einzugehen, vielmehr glaube ich, es damit genügen lassen zu sollen die theoretischen Grundlagen für diese Untersuchungen festgelegt zu haben.

1—I—1-gek. leichte Verbund-Tender-Lokomotive, Serie 112, der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Nicht nur die Fachwelt, sondern auch die grosse Oeffentlichkeit in Oesterreich sowohl als auch im Ausland beschäftigt sich schon seit geraumer Zeit mit der Frage, wie der Lokalverkehr und auch der Schnellzugverkehr gefördert werden könnte, und war es nicht zum geringsten Teil auch die letztere, welche es durchsetzte, dass verschiedene Versuche seitens der Bahnen durchgeführt wurden, um diese Frage zu klären. Die Versuche bestanden hauptsächlich darin die Motorwagen im Eisenbahnbetrieb als Hilfsmittel einzuführen und dadurch eine häufige und billige Fahrgelegenheit zu schaffen. Doch haben die Versuche nicht in allen Fällen günstige Resultate für die Motorwagen, welche nach allen möglichen Systemen ausgeführt und versucht wurden, ergeben. In sehr vielen Fällen wurde der Sieg der kleinen Lokomotive zuteil, welche die Wagen im Wettbewerb schlug. Und trotz vieler Anstrengungen, welche seitens der Motorwagen-Konstrukteure gemacht wurden, konnte derselbe auf Hauptlinien nicht Eingang finden, sondern bleibt heute sein Verwendungsgebiet die Lokalbahnen, wo er häufig neben der Lokomotive, welche den Güterzugsdienst besorgt, vorzugsweise dem Personenverkehr dient.

Für Hauptlinien hat die kleine Lokomotive gegenüber den Motorwagen den Vorzug erhalten. Letzterer bleibt gewöhnlich in seiner Leistung hinter dieser zurück; von grösserer Bedeutung ist jedoch, dass Erhaltung und Betrieb sich teuerer stellen, als bei der Lokomotive.

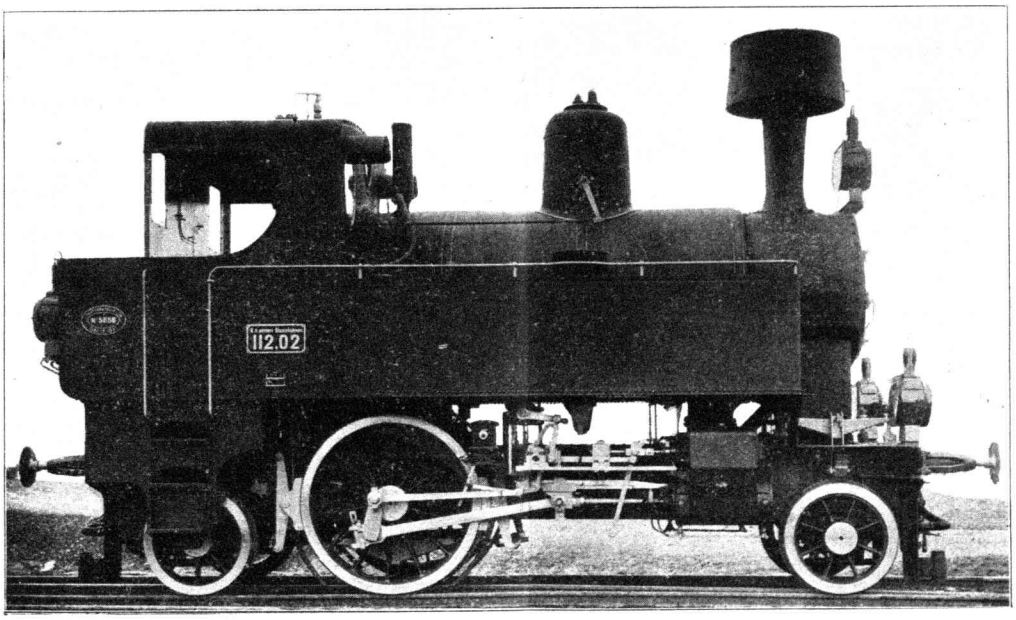


Abb. 1. 1—I—1-gek. Verbund-Tender-Lokomotive, Serie 112, der k. k. österr. Staatsbahnen.
Gebaut von Krauss & Co. Linz.

Rostfläche	1·027 m²
Anzahl der Siederohre	130 Stück
Durchmesser der Siederohre, aussen	46 mm
Länge der Siederohre	2500 »
Anzahl der Ueberhitzerrohre	16 Stück
Durchmesser der Ueberhitzerrohre, aussen	33 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	5·2 m²
Heizfläche der Siederohre	46·96 »
Heizfläche der Totale	52·16 »
Heizfläche des Ueberhitzers	3·29 »
Treibrad-Durchmesser	1450 mm
Laufrad-Durchmesser	870 »
Dampfspannung	15 Atm.
Zylinder-Durchmesser, Hochdruck	260 mm
Zylinder-Durchmesser, Niederdruck	400 »
Kolbenhub	550 »
Länge der Treibstange	1500 »
Wasservorrat	3·0 m³
Kohlenvorrat	1·7 »
Gewicht, leer	24·10 t
Gewicht im Dienst, I. Achse	10·00 »
Gewicht im Dienst, II. Achse	14·30 »
Gewicht im Dienst, III. Achse	7·30 »
	31·60 t

Die Bedürfnisse des Schnellzugsverkehrs sind es vorwiegend, welche innerhalb der Haltepunkte dieser Züge einen lebhaften Lokalverkehr erfordern, wodurch auch den in kleinen Orten Ansässigen die Benützung der Schnellzüge durch Vermittlung von Lokalzügen ermöglicht wird.

Für solche Zwecke ist die kleine Lokomotive auf Hauptlinien vorzüglich zu verwenden. Die Lokomotive muss befähigt sein, leichtere Züge (40—50 t exklusive Lokomotive) mit Geschwindig-

keiten bis zu 60 km und darüber anstandslos zu befördern, um in den Schnellzugsintervallen tatsächlich den Lokalverkehr bewältigen und die Anschlüsse an die Schnellzugsstationen einhalten zu können.

In der letztjährigen Landesausstellung zu Nürnberg haben bereits Krauss & Co. und J. A. Maffei solche Lokomotiven, welche diesen angedeuteten Zwecken entsprechen sollten, ausgestellt und stehen dieselben seit jener Zeit mit recht günstigen Erfolgen auf den bayrischen Staatsbahnen in Verwendung.

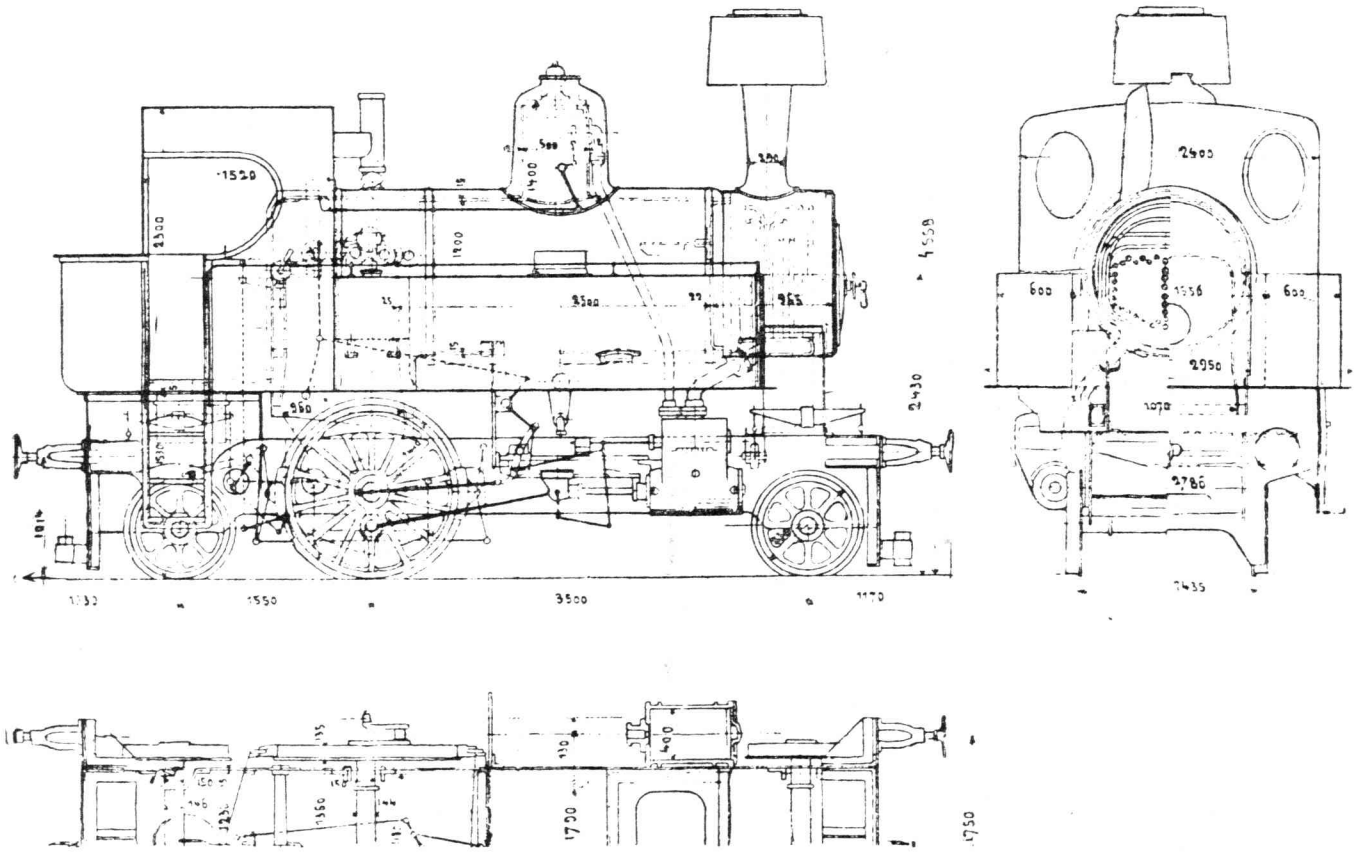


Abb. 2. 1—I—1-gek. Verbund-Tender-Lokomotive, Serie 112, der k. k. österreichischen Staatsbahnen.
Gebaut von Krauss & Co. Linz.

Auch die österreichischen Staatsbahnen haben, um obigen Bedürfnissen des Verkehres Rechnung zu tragen in letzterer Zeit zwei 1—I—1-gek. Tenderlokomotiven in Betrieb genommen.

Gebaut wurde diese Lokomotive von der Firma Krauss & Co. nach den Angaben des Herrn Oberbaurates K. Gölsdorf.

Die Maschine ist nach dem Verbundsystem mit zwei Zylindern und Gölsdorf'scher Anfahrvorrichtung ausgeführt. Der Radstand der Lokomotive ist derart gewählt, dass auch bei entsprechend hoher Geschwindigkeit ein ruhiger Gang unter allen Umständen gesichert ist. Wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, ist der feste Radstand 3·500 m gegenüber der gesamten Achsmittelentfernung von 5·050 m. Die letzte Achse ist als radial verschiebbare Achse nach System Adams ausgeführt.

Die Steuerung der Maschine erfolgt mit Walschaert-Steuerung in normaler Ausführung und geschieht die Umsteuerung mittelst Hebels und nicht mit Schraube. Der Kreuzkopf ist einschienig in ähnlicher Ausführung wie bei Serie 280 und 110 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.*)

Die Treibachse ist mit der rückwärtigen Laufachse durch Längsbalancier verbunden und die vordere Laufachse hat einen Querbalancier eingebaut. Der Kessel selbst ist ganz normaler Bauart und liefert gesättigten Dampf von 15 Atm. in den Hochdruckzylinder. Der von diesem in den Niederdruckzylinder geleitete Dampf hingegen wird überhitzt und zwar mit einem Ueberhitzer wie er in Abb. 3 dargestellt ist und in ähnlicher Bauart bereits bei den königlich-sächsischen Staatsbahnen bei den 1—IV—0-gek. Lokomotiven dieser Bahnen versucht wurde.

Der Ueberhitzer liegt in der Rauchkammer. Der Auspuffdampf des Hochdruckzylinders wird in einen länglichen, gusseisernen Kasten mit ovalem Querschnitt geleitet, aus welchem der

*) Siehe »Die Lokomotive« 1906, Seite 94.

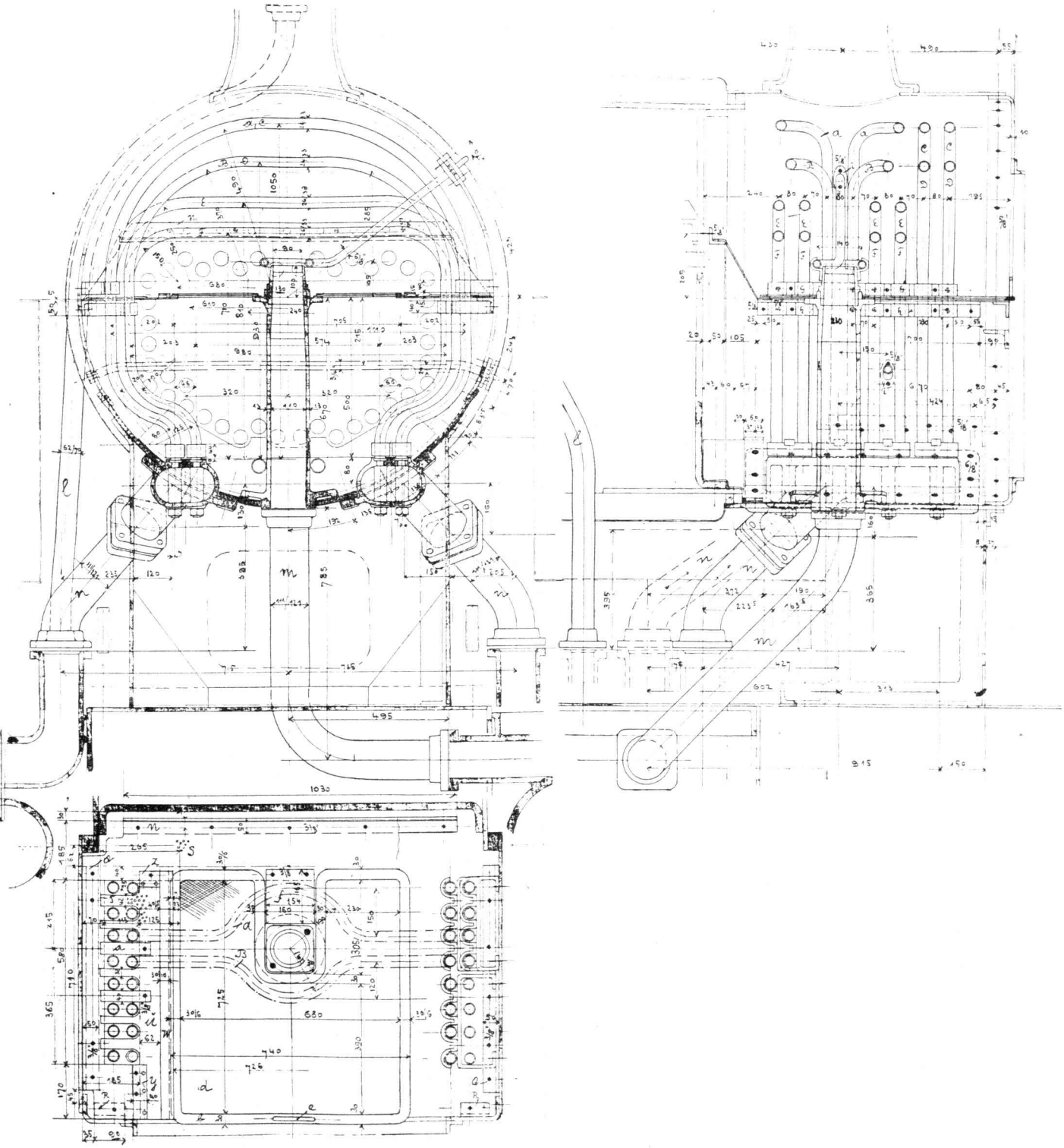


Abb. 3. Ueberhitzer für die 1—I—1-gek. Verbund-Tender-Lokomotive, Serie 112, der k. k. österr. Staatsbahnen.

Dampf weiter durch an diesen Kasten nach Bauart W. Schmidt angeschlossene 16 Stück Ueberhitzerrohre in einen gleichen Kasten geführt wird, von welchem aus er dann in vollkommen trockenem und auch etwas überhitztem Zustand in den Niederdruckzylinder eintritt. Da nur der Receiverdampf im Maximum mit 8 Atm. Spannung entsprechend einer Temperatur von rund 170° C. erwärmt werden soll, so ist die Temperaturdifferenz zwischen den Rauchgasen und dem Dampf immerhin noch aus-

reichend, um ausser einer guten Dampftrocknung auch eine entsprechende Ueberhitzung zu sichern.

Die Abb. 3 lässt die Dampfführung und überhaupt auch die ganze Ueberhitzerkonstruktion sowie auch dessen Situierung in der Rauchkammer klar erkennen. Um für die Rohre in der Rauchkammer den nötigen Raum zu schaffen, wurde dieselbe durch Beilage eines geschmiedeten Ringes gegenüber dem Kessel im Durchmesser vergrössert. Abb. 3. Die Ueberhitzerrohre sind nahtlose Flusseisenrohre mit 33 mm äusserem und 26 mm innerem Durchmesser. Für die Schmierung der Kolben und Flachschieber ist wegen der Verwendung überhitzten Dampfes eine Schmierpumpe, System Friedmann, vorgesehen. Die automatische Vakuumbremse, Bauart 1902, welche angebracht ist, wirkt von beiden Seiten mittelst Ausgleichgestänge auf die Treibachse.

Da die Lokomotive bestimmt ist Braunkohle mit etwas Schwarzkohle gemischt zu verbrennen, wurde sie mit einem Funkenfänger-Rauchfang nach einem Patent von Baurat Rihosek ausgerüstet. Die folgenden Zeilen sollen an Hand der Abb. 4 und 5 die Einrichtung und Wirkungsweise desselben näher erläutern.

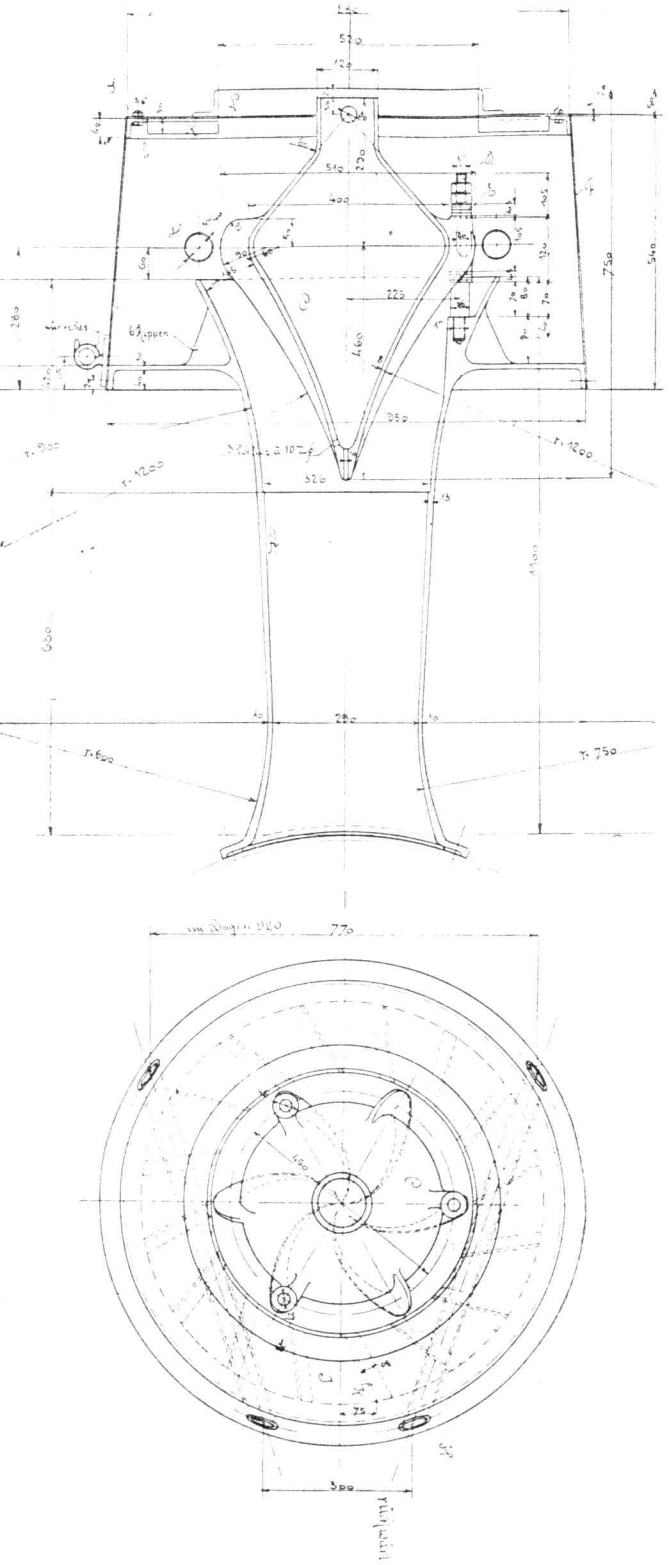


Abb. 4. Kobelrauchfang, Patent Rihosek.

Die äussere Form der Rauchfanges ist der bis jetzt gebräuchlichen ganz ähnlich, abweichend ist nur der im erweiterten Teil eingebaute birnförmig gestaltete Körper, welcher die früheren Rosetten, Ablenkplatten etc. ersetzen soll. Dieser birnförmige Körper ist am Kaminrohre mit drei Stützen aus Rundeisen befestigt und reicht mit seinem unteren Ende bis in den engsten Teil des Kaminrohres. Die Form dieses eingebauten Körpers ist derart gewählt, dass die zwischen dem Rauchfangrohr und demselben freibleibenden Ringquerschnitte flächengleich sind mit jenen eines gewöhnlichen Prüssmann-Rauchfanges und dass weiters das ringförmig auspuffende Dampf- und Rauchgasgemisch ohne Stoss und ganz allmählig gegen die Decke des Rauchfangaufsatzes abgelenkt wird. Der birnförmige Körper hat überdies an seiner äusseren Fläche schraubenförmig gewundene Rippen angegossen, welche bezwecken, dass die Rauchgase in eine drehende Bewegung versetzt werden, wodurch eine sicherere Ausscheidung der Funken erzielt wird. Bei den bisherigen Konstruktionen der Kobelrauchfänge hat es sich weiters herausgestellt, dass die Blasrohrwirkung und damit zusammenhängend die Leistungsfähigkeit der Lokomotive bei Verwendung solcher Rauchfänge beeinträchtigt wird. Dies tritt besonders bei grossen rasch fahrenden Lokomotiven ein und begegnet Baurat Rihosek diesem Nachteil dadurch, dass er bei solchen Lokomotiven, entgegen der beistehenden Abbildung, in der Mitte des birnförmigen Körpers ein Rohr durchführt. Der Dampfstrahl, welcher vom Blasrohr kommt, erweitert sich nach oben im Rauchfang und nimmt durch Saugwirkung die Rauchgase mit. Es bleiben bei diesem Vorgange die Rauchgase mehr am Umfang des Strahles und der Dampf im Zentrum. Der Dampf kann mithin zum Teil mit geringem Widerstand durch das mittlere Rohr ins Freie ent-

weichen, während der andere Teil gemischt mit den Rauchgasen um die Birne herumgeführt wird, wobei die Funken abgelagert werden.

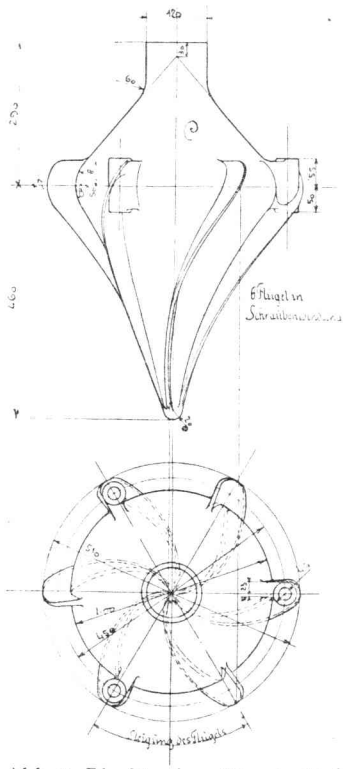


Abb. 5. Birnförmiges Einsatzstück zum Rauchfang, Patent Rihosek.

Tatsächlich wurde bei Lokomotiven verschiedener Bauarten, welche normale Funkenfänger besassen, durch den Einbau eines solchen Rauchfanges eine bedeutend bessere Verdampfung und somit eine erhöhte Leistungsfähigkeit der Lokomotive, bei vollständiger Vermeidung jeglichen Funkenauswurfs konstatiert. Ein weiterer Nutzen folgt aber daraus, dass bei Verwendung dieser Konstruktion die Möglichkeit geboten ist, billige Braunkohle allein oder nur wenig gemischt mit Schwarzkohle feuern zu können, ohne Funkenflug oder schlechte Feueranfachung fürchten zu müssen.

Um einen anderen Nachteil, welcher bei Kobelrauchfängen darin liegt, dass sich bei der Vorwärtsfahrt der Lokomotive hinter dem Kobel ein Vakuum bildet, wodurch der Rauch heruntergezogen und dem Führer die Aussicht verdeckt wird, zu beseitigen, sind zwei Kommunikationsrohre angeordnet, welche den Raum vor und hinter dem Kobel verbinden. Durch diese Rohre streicht bei der Fahrt die Luft durch und zerstört das hinter dem Kobel entstehende Vakuum *).

Mit diesen zwei Lokomotiven, welche bereits seit März dieses Jahres im Betrieb sind, wurden verschiedene Versuchsfahrten gemacht. Eine Lokomotive hat auf der 61 km langen Strecke Wien—St. Pölten, mit einer 13 km langen Steigung von 10‰, einen Zug, bestehend aus vier zweiachsigen Wagen von rund 44 t Gewicht, mit 62 km St gezogen, was einer Leistung von nahe an 280 PS gleichkommt. Auf einem Teil der Strecke, welche in leichter Steigung von 1—2‰ liegt, wurden ohne Forcierung des Kessels 103 km/St erreicht. Der Wasserverbrauch für die ganze Strecke Wien—St. Pölten war dabei nur 1·6 m³.

Besonders bemerkenswert ist der ausserordentlich geringe Widerstand der Lokomotive, welcher jenen der Eisenbahnwagen nur wenig übertrifft.

E. Prossy.

*) Bei den k. k. Staatsbahnen, der Südbahn und der Nordwestbahn sind bereits zahlreiche Lokomotiven mit diesem Rauchfang ausgerüstet und mit bestem Erfolg in Betrieb.

Elektrischer Betrieb der Wiener Stadtbahn.

Nach einem Bericht der Herren Ing. K. Rosa und Ing. V. List.

(Schluss)

Stromabnehmer. Die Stromabnahme erfolgt durch zwei Metallwalzen, welche durch Rhomboedersysteme zu den Fahrdrähten angepresst werden. Die Rhomboeder sind aus Stahlröhren und werden durch zwei Federsysteme gespannt; das untere System wirkt in den tiefen Lagen, das obere in den hohen Lagen des Stromabnehmers. Abb. 1 und 8.

Am Mittelstücke, in welchem die Walzachse gelagert ist, sind zwei hölzerne hörnerartige Ansätze befestigt, die das Einfahren in die Weichen erleichtern. Die Walzachse ist aus bestem Tiegelgusstahl, die Schmierung der Walze erfolgt durch Flockengraphit. Die Stromableitung von den Walzen wird durch Kohlenbürsten, welche von unten an die Walze angepresst sind, erleichtert, wodurch die Gleitflächen zwischen der Achse und Walze vom Strom entlastet werden und immer blank und glatt bleiben.

Die Stromabnehmer sind auf einem festen Holzrahmen, der durch Ambroin-Isolatoren von der Lokomotive getrennt ist, aufgestellt.

Die Hörnerblitzschutzvorrichtung ist samt Widerständen und Induktionsspiralen am Dache der Lokomotive montiert.

Widerstände. Ihre Konstruktion ist aus Abb. 9 ersichtlich. Sie bestehen aus einzelnen schneckenförmig gewickelten Scheiben mit Asbest- und Glimmerzwischenlagern. Die Scheiben sind bifilar gewickelt um den Unterbrechungsfunken zu verkleinern.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, sind die einzelnen Scheiben von einander durch kleine Porzellanisolatoren isoliert, wogegen die Isolation des ganzen an einem Eisenrahmen montierten Widerstandes vom Gestelle der Lokomotive durch grosse Mantelisolatoren erfolgt.

Luftpumpe samt Zubehör. Zur Vakuumbildung werden zwei Zwillingsluftpumpen System W. Hardy mit rotierendem Kolben der Vacuum-Bracke-Company verwendet. Die Luftpumpen sind zu beiden Seiten des mit ihnen verkuppelten Hauptschlussmotors für 1500 V, 3·3 A bei 900 T und 5·6 HP. angebracht. Dieser Motor ist ebenfalls

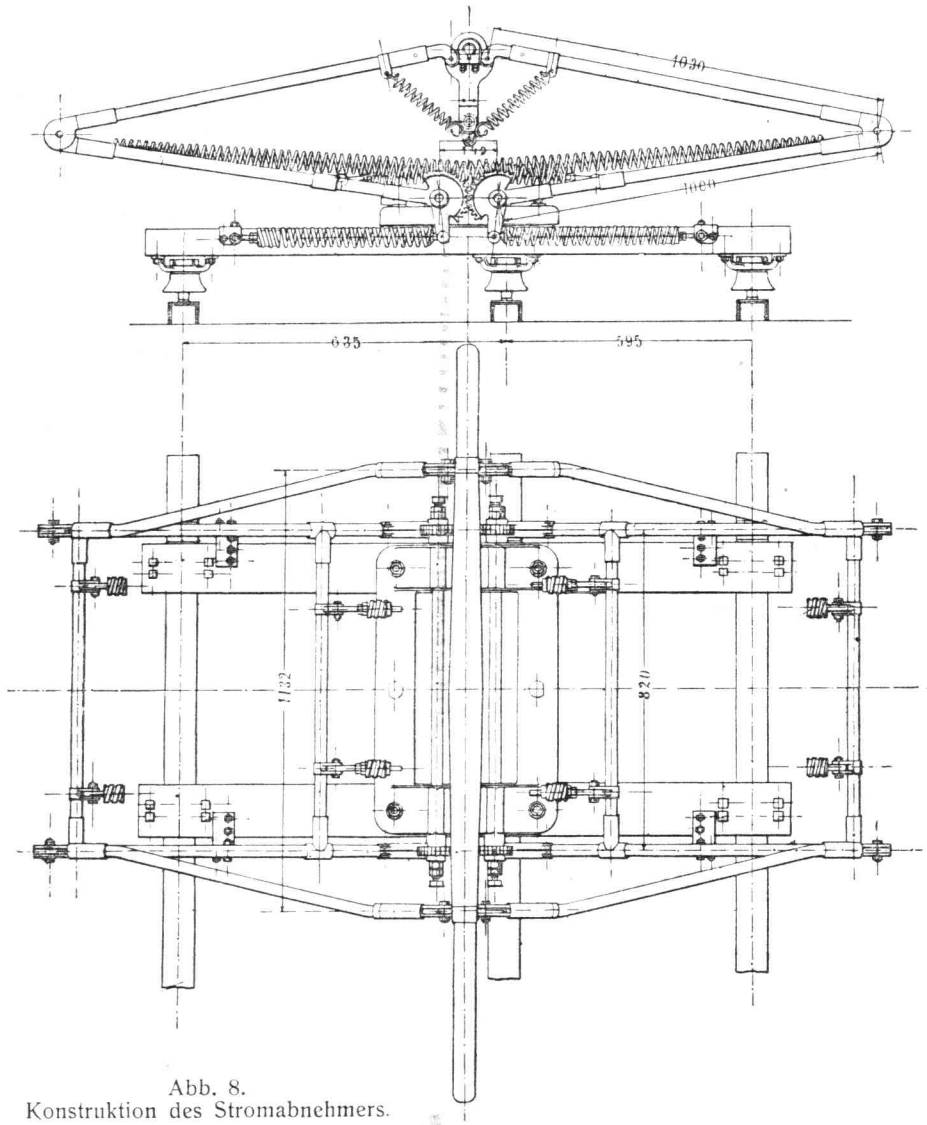


Abb. 8.
Konstruktion des Stromabnehmers.

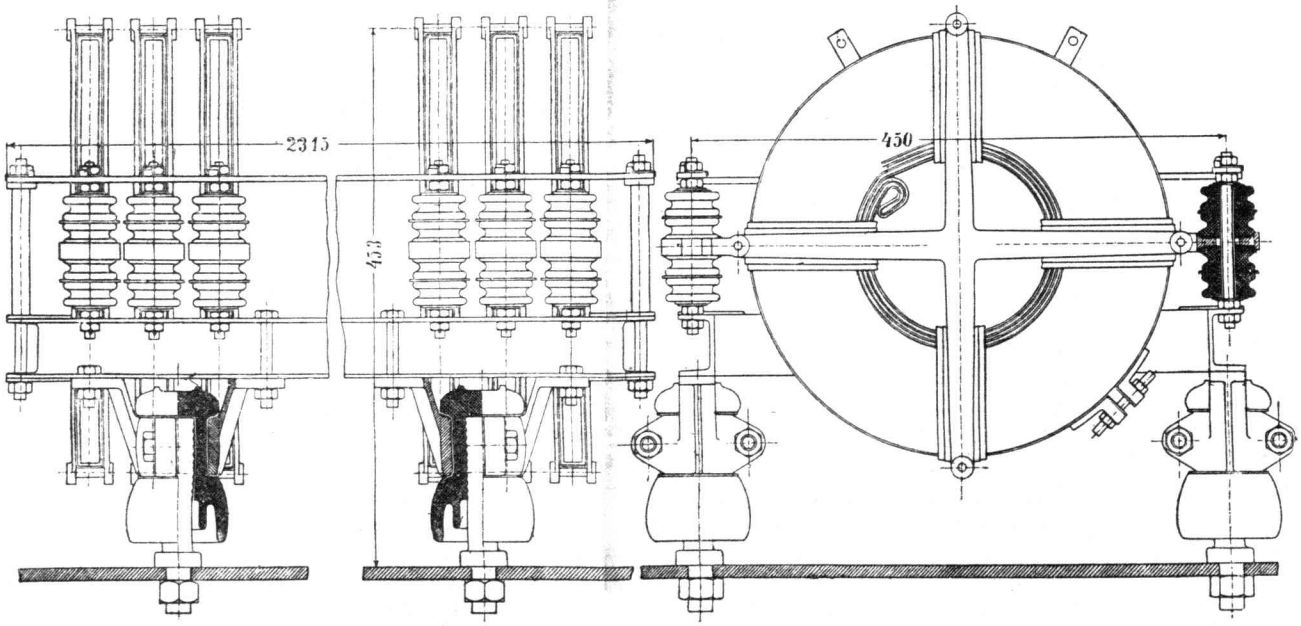


Abb. 9. Konstruktion des Widerstandes.

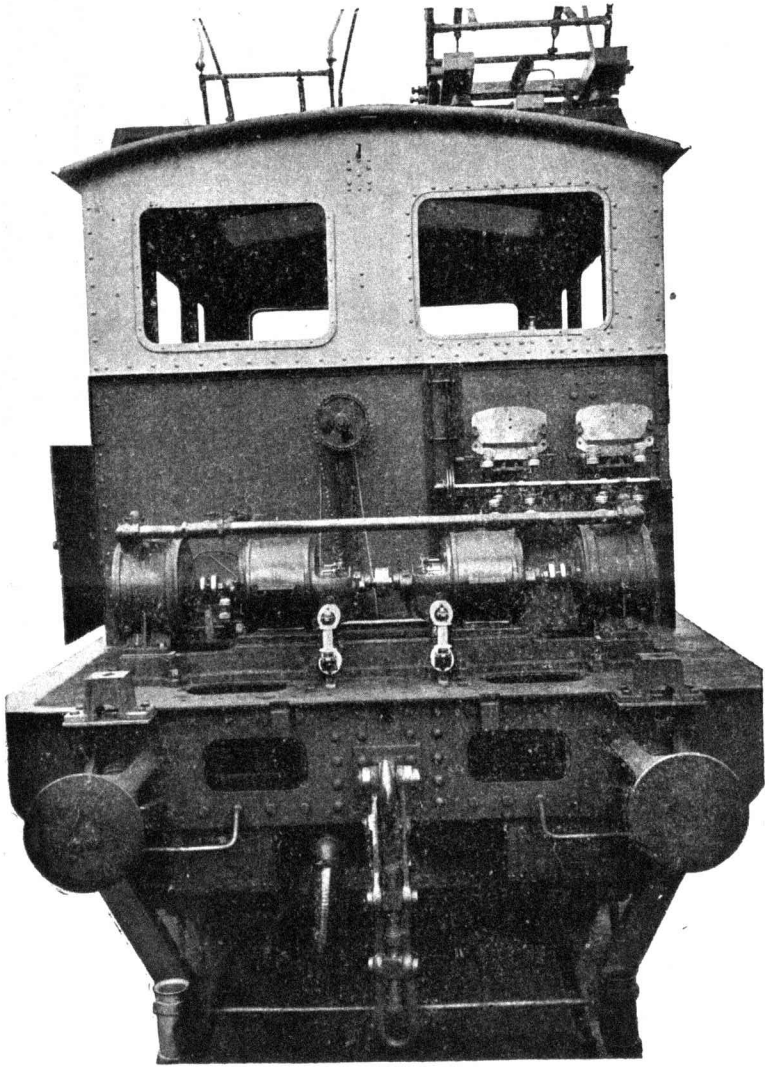


Abb. 10. Apparatenkammer der Lokomotive
(Kammer mit den Vakuumpumpen).

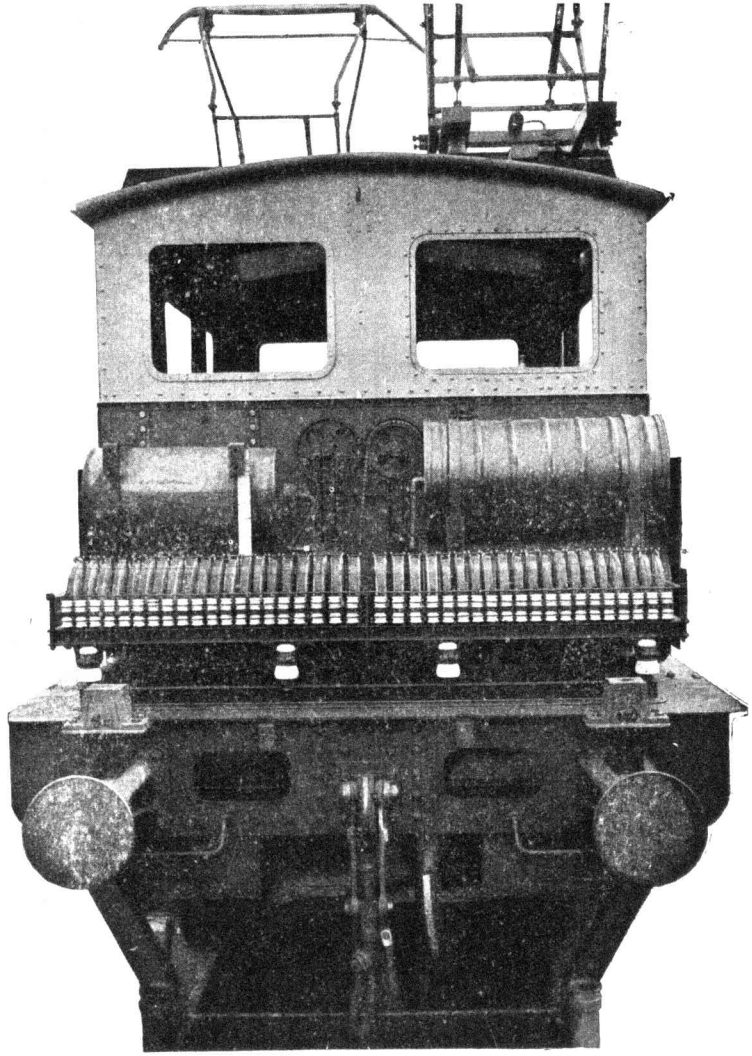


Abb. 11. Apparatenkammer der Lokomotive
(Kammer mit dem Luftkompressor und den Widerständen).

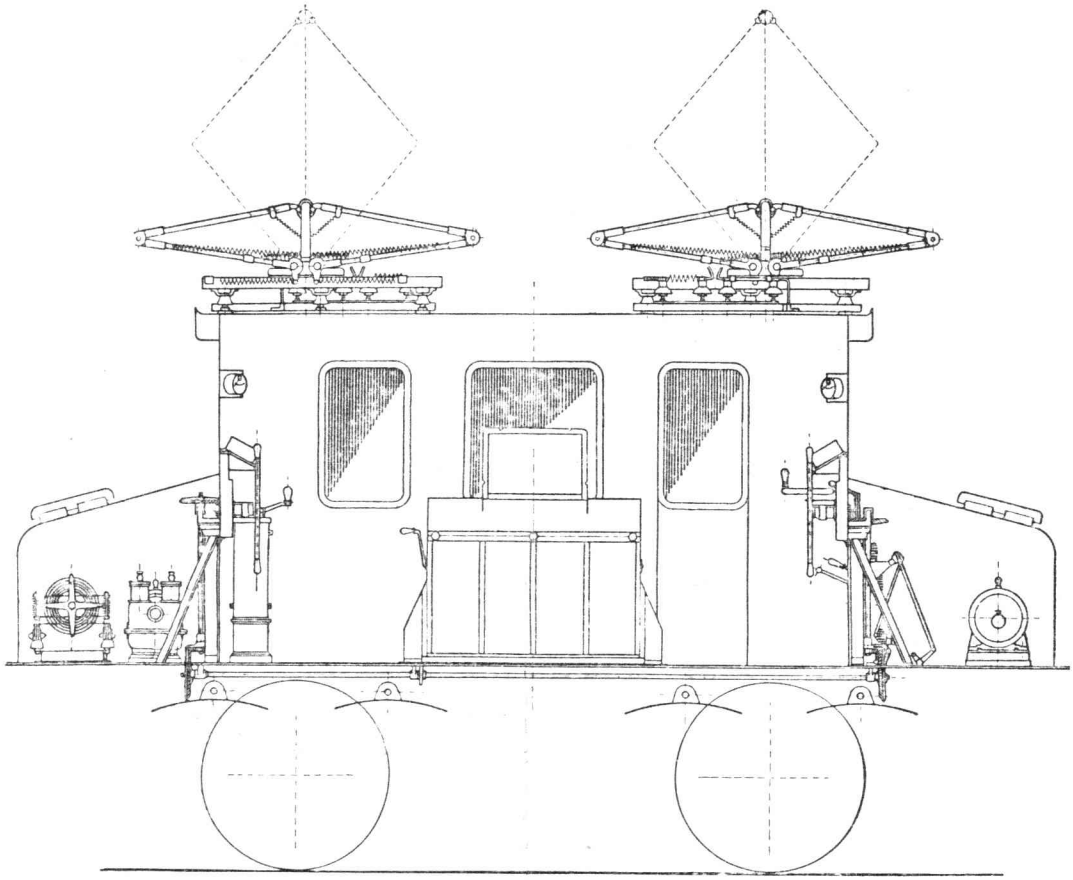


Abb. 12. Schematische Darstellung der Verteilung von Apparaten.

wie ein Doppelmotor ausgeführt, so dass jeder Anker nur mit 750 V arbeitet.

Der Motor als auch die Luftpumpen werden durch zwei Bremskontroller von beiden Fahrständen dirigiert; es wird mit diesem Kontroller auch die Vakuumbremse an der Lokomotive als auch im ganzen Zuge in Tätigkeit gesetzt. Seine Wirkungsweise ist folgende:

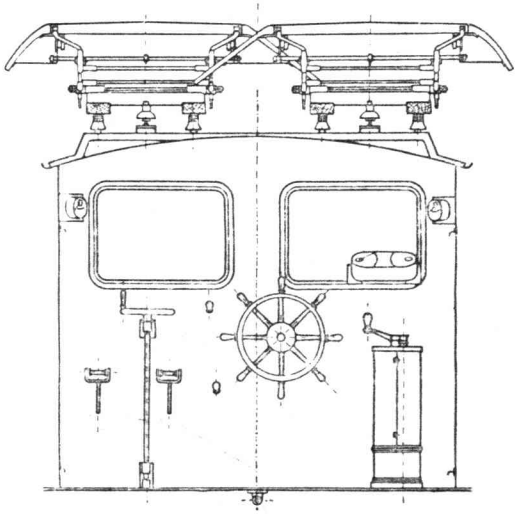


Abb. 13. Schematische Darstellung der Schaltapparate bei einem Führerstande.

Der Bremskontroller stellt in den von dem Führer gegebenen Momenten den Stromschluss oder die Stromunterbrechung von dem Antriebsstrom über den Motor zur Erde her. Er hat im Ganzen 11 Stellungen. In der Stellung 1, 10 oder 11 ist der Kontroller stromlos; in jeder anderen Stellung läuft der Motor und zwar nach Ab- oder Zuschaltung der Regulierwiderstände schneller oder langsamer. Die Stellungen 1—3 dienen dazu, um die Luftsaugpumpe anzulassen und ist zu diesem Zwecke vorerst in Stellung 2 der ganze Anlasswiderstand, in Stellung 3 der halbe Anlasswiderstand eingeschaltet, bis in Stellung 4 die Pumpe ohne Widerstand läuft. Nachdem bei Beginn der Fahrt die notwendige Luftverdünnung von 52—55 cm erzeugt ist, kann eine verminderte Saugwirkung eintreten, welche nur die immer vorhandenen Undichtheiten in der Rohrleitung, Kupplung etc. ausgleicht. Hierzu dienen die Stellungen 5, 6 und 7. Zwischen den Stellungen 7—8 beginnt durch den Bremsschieber der Lufteinlass in die Bremsrohrleitung und kann von diesem Punkte bis zur Stellung 10 der Lufteinlass beliebig, der beabsichtigten Bremsung entsprechend, reguliert werden. In der Stellung 10 wird die Luftpumpe gänzlich abgestellt während der volle Querschnitt des Lufteinlasses bei der Stellung 11 besteht. In Abb. 10 ist die Situation des ganzen Apparates von Vakuumpumpen

und Doppelmotoren ersichtlich, während Abb. 11 einen Blick gegen das andere Ende der Lokomotive ebenfalls bei abgenommener Verschalung gestattet und die Aufstellung der Widerstände, des Kompressors mit zugehörigem Reservoir sowie des Reservoirs der Vakuumzylinder erkennen lässt. Die Gesamtanordnung aller Apparate zeigen die Abb. 12 und 13.

Luft-Kompressor. Zum Betriebe der Signalpfeife und der Sandstreuapparate wird die komprimierte Luft verwendet, welche durch einen schnell laufenden Kompressor, der mit einem Nebenschlussmotor von 2 HP bei 900 T 1500 V und 1·3 A direkt verkuppelt ist, erzeugt wird. Auch dieser Motor ist aus zwei Motoren für 750 V zusammengebaut und wird durch einen Anlasser mit Minimal- und Maximal-Ausschaltung angelassen. Der Luftkompressor komprimiert die Luft auf 7 Atmosphären.

Gewichte.

1 Doppelmotor mit der Zahnradübersetzung und Verschalung	kg	4930
Der Fahrschalter mit dem Antriebe .	»	850
Der Luftpumpenmotor	»	170
Der Luftkompressormotor	»	330
Die komplette elektrische Einrichtung der Lokomotive	»	14.500
Die komplette Lokomotive	»	29.000

Die Lokomotive wurde bis auf die elektrische Einrichtung, welche von der elektrotechnischen Fabrik Fr. Krizik in Prag-Karolinenthal projektiert und hergestellt wurde, nach den von der Maschinenfabrik d. priv. öst.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft entworfenem Plänen in deren Werkstätten in Wien X. ausgeführt.

EISENBAHN-BETRIEB.

Einmännige Bedienung kleiner Motorfahrzeuge im Eisenbahnbetriebe. In den letzten Jahren sind mannigfache Bestrebungen aufgetreten, durch die einmännige Bedienung kleiner Motorfahrzeuge (Motorwagen und leichte Lokomotiven bei nicht elektrisch betriebenen Bahnen) die Betriebskosten zu verringern. Mit Rücksicht auf die wirtschaftlichen Vorteile, welche durch die einmännige Bedienung kleiner Motorfahrzeuge erreicht werden können, und zwecks Erleichterung der Anwendung einer solchen Bedienung hat das Eisenbahnministerium nachstehende Verfügungen getroffen:

1. Die einmännige Bedienung eines Motorfahrzeuges im Eisenbahnbetriebe ist zulässig, wenn der Motorführer von der Bedienung des Motors und einer allfälligen Kesselanlage nur soweit in Anspruch genommen wird, daß ihm noch die Möglichkeit gewahrt ist, der zu befahrenden Strecke sowie den vorhandenen Signalen diejenige Aufmerksamkeit zuzuwenden, welche nach den örtlichen Verhältnissen von dem Lokomotivführer einer zweimännig besetzten Lokomotive verlangt werden müsste. 2. Auf Hauptbahnen, wo bei entsprechenden Streckensignalen und abgeschrankten und bewachten Wegübersetzungen eine ununterbrochene Beobachtung der Strecke nicht erforderlich ist, wird demnach bei einmänniger Bedienung von Motorwagen eine weitgehendere Beschäftigung des Motorführers mit den Motoreinrichtungen zulässig sein. Bei Motorfahrzeugen mit Kesselfeuerung muss die Beschickung des Feuers entweder selbsttätig erfolgen oder derart eingerichtet sein, dass sie während der Aufenthalte in den Stationen gänzlich besorgt werden kann; Einrichtungen, die eine Feuerbedienung bei geöffneter Feuertür während der Fahrt erheischen, sind unzulässig. 3. Auf Lokalbahnen hingegen, wo die Beobachtung der Strecke eine stetige Aufmerksamkeit erfordert, ist die einmännige Bedienung nur dann zulässig, wenn ausser den für Hauptbahnen rücksichtlich der Feuerbedienung vorzukehrenden Einrichtungen die Motore derart ausgerüstet sind, dass die während der Fahrt zu bewirkende Bedienung nur kurze, momentane Aufmerksamkeit erfordert. Alle Einrichtungen am Fahrzeuge, welche vom Motorführer während der Fahrt beobachtet werden müssen, sind derart anzubringen, dass sie vom Motorführer in derselben Stellung, welche die Beobachtung der zu befahrenden Strecke erfordert, überblickt werden können. 4. Bei einmänniger Bedienung muss der Verkehr zwischen Lokomotive und Wagenzug beziehungsweise zwischen dem Motorraum des Motorwagens und dessen übrigen Abteilen sowie den etwaigen Anhängwagen ermöglicht sein; für Fahrtstellungen einmännig bedienter Motorwagen, welche die Beobachtung der Strecke vom Motorraum aus nicht gestatten, muss von dem Standorte des mit der Streckenbeobachtung betrauten Zugbegleiters die Signalpfeife (Signalglocke usw.), die Abstellvorrichtung des Motors und die Bremse betätigt werden können. 5. Bei Zügen mit einmännig bedienten Lokomotiven muss ein Mann des Zugbegleitungspersonals die Befähigung eines Lokomotivheizers besitzen. 6. Bei einmännig bedienten Motoren von Motorwagen muss ein Mann des sonstigen Begleitpersonals die Befähigung eines Motorführers besitzen. 7. Ob auf Grund vorstehender Bestimmungen die Anwendnng der einmännigen Bedienung von Lokomotiven bezw. Motoren an Motorwagen zulässig ist entscheidet auf Einschreiten der Eisenbahnver-

waltung beziehungsweise der Staatsbahndirektion die Generalsinspektion der österreichischen Eisenbahnen nach Durchführung örtlicher kommissioneller Erhebungen. Gegen diese Entscheidung steht der Rekurs an das Eisenbahnministerium offen. 8. Diese Bestimmungen treten sofort in Kraft und sind, ungeachtet aller etwa im Gegenstande vereinzelt erflossenen Genehmigungen für einmännige Bedienung, auch auf alle derartigen schon in Ausübung stehenden Betriebe anzuwenden.

Neuer Motorwagen mit Akkumulatoren. Für den Vorortverkehr Trier-Conz und -Ehrang ist ein Motorwagen mit elektrischen Akkumulatoren angeliefert worden. Er fasst 88 Personen, und zwar 8 in II., 40 in III. und 40 in IV. Klasse. Der Wagen hat vorn und hinten einen Führerstand und zwischen den fünf Abteilen zwei offene Quergänge zum Einsteigen. Das Wagengewicht beträgt betriebsfähig rund 60 t. Von den vier Achsen sind drei durch parallel geschaltete Nebenschlusselektromotoren von je 48 PS normaler und 32 PS Dauerleistung angetrieben. Unter den Sitzen befinden sich die Akkumulatoren, welche aus 176 Zellen in acht Gruppen bestehen. Die mittlere Verbrauchsspannung ergibt sich danach zu rund 340 Volt. Die Kapazität beträgt 290 Amperestunden, die Entladestromstärke 120 Amperes. Der Wagen kann zwischen zwei Ladungen ungefähr 70 km zurücklegen. Die Akkumulatoren können sämtlich hintereinander oder in den Gruppen stufenweise nacheinander benützt werden. Es kann also beim Anfahren zunächst mit 43 Volt, dann mit 86 Volt usw. bis zu 340 Volt gefahren werden. Dadurch erübrigt der sonst zum Anlassen oder Anfahren erforderliche Widerstand. Ein selbsttätiger Gruppenschalter bewirkt, dass nach jedem Anfahren des Wagens eine andere Gruppe von Akkumulatoren als erste beim erneuten Anfahren in Tätigkeit tritt. Da die Magnete der Motoren im Nebenschluss liegen, so können zum Bremsen des Wagens die Motore als Dynamo laufen, Strom erzeugen und die Akkumulatoren laden. Der Wagen hat ausser der vorgeschilderten elektrischen Bremse Handbremse. Die Presskohlenluftheizung liegt unter dem Untergestell. Die Anwendung widerstandsfähiger Akkumulatorplatten, die Trennung der letzteren durch Holzplatten, die eigenartige Schaltung der Akkumulatoren, die Vermeidung des Anlasswiderstandes und die Ausnutzung der Bremsarbeit bedeuten einen wesentlichen Fortschritt in der Bauart solcher Wagen.

Der Wagen wurde in der Werkstatt Karthaus durch Beamte der liefernden Firmen in der elektrischen Ausrüstung ergänzt, fertiggestellt und in drei Tagen geladen. Bei der hierauf erfolgten Prüfung der Verbindungsleitungen zwischen Akkumulatoren und Gruppenschalter rutschte dem Monteur der Schraubenschlüssel beim Lösen einer Leitung ab und erzeugte Kurzschluss. Der Monteur erlitt einige Brandwunden und der automatische Gruppenschalter schmolz aus. Durch beherztes Zugreifen des anwesenden zweiten Monteurs wurde die Stichflamme alsbald gelöscht. Immerhin wird der Unfall die Inbetriebsetzung des Wagens längere Zeit verzögern. Es sollen jetzt, um ähnliche Unfälle zu verhüten, Ausschalter in die fraglichen Leitungen eingebaut werden. Die Ladestation befindet sich in Conz.

Verstärkung des Oberbaues bei den österreichischen Eisenbahnen. Die Frage der Verstärkung des Oberbaues ist durch die sich allmählich aber stetig vollziehende Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf den Hauptbahnen dringlich geworden. Die Südbahn ist schon seit zwei Jahren daran, durch die Verstärkung ihres Oberbaues auf der Linie Wien-Triest mittelst Verwendung der schweren Vignolschiene im Gewichte von 44·1 kg eine Steigerung der Fahrgeschwindigkeit zu ermöglichen. Die Verlegung ist schon auf grösseren Teilstrecken zwischen Wien und Marburg durchgeführt, und auf diesen Strecken wird bereits mit erhöhter Geschwindigkeit gefahren. Auch auf den Staatsbahnen wird der Verstärkung des Oberbaues erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. Die Durchführung der Verstärkung erfolgt anlässlich der Auswechslung der Schienen. Auf den neuen Alpenbahnen ist vorerst die gegenüber der bisher im allgemeinen verwendeten Schiene im Gewichte von 35 kg gleichfalls schwere Schiene im Gewichte von 36·2 kg zur Verwendung gelangt. In sämtlichen Tunneln wird, soweit dies nicht schon der Fall ist — wie bei den neuen Alpenbahnen, — die Stuhlschiene ausnahmslos zur Verwendung kommen, da diese den Zerstörungen durch Rost den grössten Widerstand entgegensetzt. Auf den Schnellzuglinien der Staatsbahnen gelangt mit Ausnahme mehrerer kürzerer Teilstrecken, auf denen gleichfalls die Stuhlschiene eingelegt ist, die Vignolschiene mit 43·1 kg Gewicht zur Verwendung. Im Jahre 1907 wird auf 180 km Schnellzuglinien diese Schiene verlegt; im nächsten Jahre soll die Auswechslung der derzeitigen Schienenart gegen schwere Vignolschienen über den Umfang der im Jahre 1907 zur Ausführung kommenden Auswechslungen hinausgehen. Auch auf der Nordbahn wird im nächsten Jahre bei umfangreicherer Schienenauswechslung gleichfalls mit der Verlegung der schweren Vignolschine begonnen werden.

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

Jeder neueintretende Jahresabonnent erhält eine Serie Ansichtskarten gratis.

LITERATUR.

Die Lokomotive. Ein Lehrbuch für Lokomotivführer und Führerlehrlinge von Ing. Ludwig Ritter v. Stockert, a. o. Prof. a. d. techn. Hochschule in Wien. Verlag von K. Gräser & Co. in Wien, IV. 170 Seiten mit 300 Abb. Preis geheftet K 6·—, gebunden K 6·80.

Es kann nur mit Freude begrüsst werden, wenn ein berufener Fachmann auch für die ausübenden Kräfte, die Führer und Heizer, ein gemeinverständliches, dabei aber technisch vollkommenes Lehrbuch schreibt Nur auf diesem Wege kann den meist wertlosen Büchern unter dem falschen Schlagwort »Aus der Praxis für die Praxis« die Geltung genommen werden. Herr Prof. v. Stockert, der sich auf dem Buche selbst als geprüfter Lokomotivführer bezeichnet, hatte als stellvertretender Zugförderungs-Inspektor der Nordbahn die Gelegenheit, wertvolle Erfahrungen zu sammeln, deren Ergebnisse sich hier verwertet finden. Entsprechend der Vorbildung der Führer ist jede Theorie vermieden, doch finden wir alle Teile und Organe der Lokomotive sowohl ihre Bauart, als Zweck und Wirkung eingehend beschrieben. Zahlreiche (zirka 300) Abbildungen in sauberer Ausführung, teilweise unserer Zeitschrift entnommen, tragen wesentlich zum Verständnis bei. Der Stil des Werkes ist knapp und treffend. Der Verfasser hat überflüssige Weiterungen vermieden, denn sowie man Güterwagen und nicht Güterzugwagen sagt, kann man auch mit Recht Güterlokomotive statt Güterzuglokomotive sagen. Im Grossen und Ganzen ist das Werk ein Auszug aus dem bereits besprochenen Werke des Verfassers: »Bau und Einrichtung der Lokomotive«, das im gleichen Verlag erschienen ist. Wir sind überzeugt, das das vorliegende Werk einem fühlbaren Bedürfnis, ja wirklichem Mangel mit Erfolg begegnet und wünschen wir dem Buche die verdiente Verbreitung unter der Führern und Aspiranten, denn sie müssen über den Bau und Einrichtung der Lokomotive möglichst gut unterrichtet sein.

Dem im obgenannten Werke des Verfassers geäusserten Wunsche nachkommend, gestatten wir uns für die bald zu erwartende zweite Auflage einige Bemerkungen. Die im grossen Werke vorhandenen zwei Tafeln über die Entwicklung der Lokomotive hätten hier dasselbe Interesse gefunden, da sonst fast gar keine österreichischen Lokomotiven abgebildet sind, dagegen wären jene zahlreichen Abbildungen, die sich auf amerikanische Lokomotiven beziehen, hier zweckmässig wegzulassen, namentlich bei den Verbund-Lokomotiven, wo gar keine österreichische Bauart abgebildet ist. Dem Schmidt-Ueberhitzer ist grössere Aufmerksamkeit zu schenken: Druckausgleich, Pyrometer und Klappenautomat wären unbedingt aufzunehmen. Auf der Wiener Stadtbahn laufen jetzt viele Nebenbahntenderlokomotiven, Serie 99 und 178, mit der interessanten Winkelhebelsteuerung von Oberbaurat Gölsdorf, an ca. 80 Lokomotiven in Verwendung, ihre Beschreibung fehlt in beiden Werken des Verfassers, findet sich jedoch mit Abbildung in unserer Zeitschrift, 1906, Seite 124. Der Hausshältersche Geschwindigkeitsmesser ist auf jeder Hauptbahnlokomotive zu finden, seine sinnreiche Bauart wäre der Beschreibung wohl wert. Als Hauptergänzung würden wir in einem Werke für diese Kreise die Behebung und Erkennung der gebräuchlichsten Lokomotivdefekte gerne behandelt sehen. Steffan.

Ten Years of Lokomotive Progress by George Montagu, London. Verlag von Alston Rivers, Ltd., Brooke street, Holborn Bars. 160 Seiten mit 48 Abb. auf 16 Tafeln. Preis elegant gebunden K 7·20.

In der heutigen Zeit des raschen Fortschrittes auf allen Gebieten der Technik ist zehn Jahre ein Zeitraum von grosser Entwicklung. Der Verfasser gibt ein anschauliches Bild von der Entwicklung des englischen Lokomotivbaues im letzten Jahrzehnt. An Hand von 48 photographischen Abbildungen von bemerkenswerten englischen Lokomotiven, die verwandten Typen in übersichtlicher Weise auf Tafeln vereinigt, schildert der Verfasser den Stand und systematische Entwicklung bis zur Gegenwart. Es sind weder Details beschrieben noch gezeichnet. Der Zweck des Werkes ist, Verständnis den Ursachen und Erfolgen des Fortschrittes im englischen Lokomotivbau, dem Ausbau und Einführung neuer Typen entgegenzubringen. Innerhalb zehn Jahren kamen statt der vielen ungekuppelten »singles« schwere Atlantictypen sogar $^3/_5$-gek. Schnellzuglokomotiven, statt der $^3/_5$-gek. Güterzuglokomotiven erscheinen $^4/_4$-gek., teilweise $^4/_5$-gek. neben $^3/_4$- und $^3/_5$-gek. Lokomotiven für Gütereilzüge, Fisch- und Milchzüge, die in England mit viel höherer Geschwindigkeit gefahren werden als bei uns. Zwei Kapitel sind für unsere Verhältnisse von besonderem Interesse. Der Misserfolg der Verbundlokomotive in England, von dem auch die Ursachen angegeben sind, und die spezifisch englische Anordnung als Ersatz dafür Vierzylinder-Hochdrucklokomotiven zu bauen, das immer wieder, aber sicher ohne Erfolg versucht wird. Den Betriebsverhältnissen der Stadtbahnlinien (Vororteverkehr) wendet der Verfasser ebenfalls Aufmerksamkeit zu: die Verstärkung der Typen, Einführung $^4/_5$-gek. Tenderlokomotiven und der Misserfolg der »Decapod«. Ganz unberührt ist noch die Heissdampffrage. Der englische Lokomotivbau hat schon lange keine führende Stellung mehr, der konservative Sinn Englands schenkt auch ausländischen Errungenschaften wenig Beachtung. Das Buch ist flott und leicht verständlich geschrieben. Wir können es jedem der sich für englischen Lokomotivbau interessiert, angelegentlich empfehlen.

Das 50jährige Jubiläum der Südbahnstrecke Wien—Triest. Am 27. Juli d. J. waren 50 Jahre seit der Betriebseröffnung der ganzen Strecke Wien—Triest vergangen, ein für den Triester Seehafen wichtiger Wendepunkt. Durch die Eröffnung der Semmeringbahn (1854), welche, der Aufschrift am Südende des Semmeringtunnels entsprechend das deutsche Meer mit dem adriatischen verband, ward der Weg nach Süden frei für den Weltverkehr. Bereits im nächsten Jahre wird durch die Eröffnung der Tauernbahn ein zweiter Schienenweg nach Triest dem Verkehr übergeben.

Durchschlag des Tauerntunnels. Am 21. Juli erfolgte der Durchschlag des 8526 m langen Tunnels der Tauernbahn. Der Scheitelpunkt liegt in 1225 m Meereshöhe. Der Bau des Tunnels begann im Herbst 1901, die Eröffnung der Bahn erfolgt in Jahresfrist. Es wurde die bereits beim Bau des Karawanken- und Wocheinertunnels vorteilhaft erprobte elektrische Stossbohrmaschine der Firma Siemens & Halske in Verwendung genommen. Nun ging der Betrieb regelmässig mit gesteigerten Leistungen von statten.

Schnellfahrten auf den bayerischen Staatseisenbahnen. Am 1. und 2. Juli wurden mit einer von der Firma J. A. Maffei in München gebauten $^2/_6$-gek. Vierzylinderverbund-Schnellzuglokomotive S 2/6 auf der Linie München-Augsburg Schnellfahrten mit sehr günstigem Ergebnis veranstaltet. Die Lokomotive beförderte einen Wagenzug von

150 t Gewicht mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 130 km St. Längere Zeit hindurch erreichte sie eine Geschwindigkeit von 154,5 km St, somit 4,5 km St mehr, als die Firma Maffei garantiert hatte. Es dürfte dies wohl die grösste Geschwindigkeit sein, die jemals in Europa und Amerika mit einer Dampflokomotive gefahren wurde. (Die von amerikanischen Zeitschriften wiederholt angegebenen höheren Geschwindigkeiten halten wir für echt amerikanischen Humbug, da diese überhaupt keinen Geschwindigkeitsmesser besitzen, diese Angaben bloss vom Zugführer nach Stationen oder Meilensteinen gemessen werden. Uebrigens haben die amerikanischen Lokomotiven ihr schweres Triebwerk so weit ausgeglichen, dass hohe Geschwindigkeiten über 150 km/St unmöglich erscheinen; wiederholt wurden bereits starke Schienenverbiegungen deswegen festgestellt.) Der Gang der Maschine war dabei bemerkenswert ruhig und die Dampferzeugung trotz der hohen, rund 2000 PS betragenden Arbeitsleistung so reichlich, dass die Fahrt mit gleicher Geschwindigkeit noch längere Zeit hätte fortgesetzt werden können. Die Geleise und der Bahnoberbau, die nach den Schnellfahrten sofort untersucht wurden, haben sich den höheren Beanspruchungen vollständig gewachsen gezeigt. Auch der Verkehrsminister v. Frauendorfer, der alle technischen Neuerungen in seiner Verwaltung mit grösstem Interesse verfolgt und persönlich prüft, hat die Fahrt auf der Lokomotive mitgemacht. Eine ausführliche Beschreibung mit Abbildungen dieser Lokomotive befindet sich in dieser Zeitschrift 1906, Seite 138, die Hauptabmessungen in der Zusammenstellung auf Seite 99. Bemerkenswert ist die Verwendung österreichischer Armaturen, so sind die Injektoren und Schmierpumpen von Friedmann in Wien, der Reflex-Wasserstandzeiger von Richard Klinger in Gumpoldskirchen bei Wien. Letzterer empfiehlt sich wegen seiner guten Sichtbarkeit und Betriebssicherheit und sollte daher im Heimatlande eine grössere Verbreitung finden als bis jetzt. Die in allen Einzelheiten wohlgelungene Lokomotive, die voriges Jahr auf der Landesausstellung in Nürnberg durch ihre elegante Bauart und Abmessungen allgemeines Aufsehen erregte, liefert einen erfreulichen Beweis von der hohen Leistungsfähigkeit der bayerischen Maschinenindustrie.

Schnellzuglokomotiven der Grossen Englischen Westbahn. Zu diesem auf Seite 138 veröffentlichten kurzen Aufsatz hat uns Herr Oberbaurat Gölsdorf in liebenswürdigster Weise mitgeteilt, dass die abgebildete Lokomotive der »City« Clan, wie auf dem Namensschild ersichtlich ist, angehört und erst im Jahre 1903 bis 1904 beschafft wurde. Die älteren Lokomotiven waren noch ohne konischen Kesselschuss, wohl aber mit stark überhöhter Belpaire-Feuerbüchse. Die Gr. W. R. hatte drei Klassen von Schnellzuglokomotiven mit 5' 8" Treibräder: 1. Die Pendeniscastle mit Dom und glatter Box, 2. die Buldoggklasse mit Dom und Belpairebox, 3. die Camelclasse ohne Dom, aber mit konischen Kesselschuss und Belpairebox. In ähnlicher Weise entwickelte sich die Type mit 6' 8" Treibrädern aus der Barrington zur Badminton, sodann Waterford- und Atbaraclasse, welche in der abgebildeten Cityclasse ihren Abschluss fand. Von den beschafften Lokomotiven, Bauart de Glehn, ist die letzte Type gleich jener, welche sowohl an die Orléansbahn als auch an die Pennsylvaniaeisenbahn geliefert wurde. Letztere wurde auf dem Prüfstande in St. Louis, 1904, erprobt.

Wagenbeschaffung. Das Eisenbahn-Zentralamt in Berlin ist beauftragt worden, wegen Uebernahme der Herstellung von 1495 Personenwagen, 640 Gepäck- und Postwagen und 14.160 Güterwagen verschiedener Gattung mit den Wagenbauanstalten, die gegenwärtig für die preussische Staatsbahnverwaltung beschäftigt sind, in Verhandlung zu treten. Die Anlieferung dieser Fahrzeuge soll bis zum 31. Oktober 1908 erfolgt sein.

Druckfehler-Berichtigung.

In unserer letzten Julinummer haben sich leider einige sinnstörende Druckfehler eingeschlichen, die wir hiermit richtigstellen.

Seite 133, bei der $^4/_5$-gek. Gotthardlokomotive soll es heissen: Rampen von 27‰ und 26‰. Das Raumverhältnis der Zylinder beträgt 2·6 statt 2·28, ebenso ist der Name des Direktors Hammel unrichtig angegeben.

Auf Seite 140, in der Rezension des Werkes von Prof. v. Stockert ist der Kern der neuen Wortprägung dadurch verschwunden, denn Herr v. Stockert sagt Schnellokomotive und Güterlokomotive usw., weil man das selbstverständliche »Zug« auch beim Eisenbahnwagen nicht schreibt. So wie man Personen- oder Güterwagen sagt, kann man auch mit Recht Personen- oder Güterlokomotive sagen, statt Personenzuglokomotive usw.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Fernsprecher 4675.
Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.
Schweiz: Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich, Rathauskai 20.
Grossbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.
Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seidel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltuug, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Druck von Kurt Hedrich, Wien, XII. Meidlinger Hauptstrasse Nr. 6.
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/2, Lerchenfelderstrasse 146.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. September 1907. Heft 9.

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

Verstärkte Ausführung der $^2/_4$-gek. Verbund-Schnellzuglokomotive der königl. preussischen Staatsbahnen. Seite 165. Mit 3 Abb. — Zwei ausgemusterte Lokomotivtypen der k. k. österr. Staatsbahnen. Seite 168. Mit 4 Abb. — Betriebsergebnisse der $^3/_4$-gek. Heissdampf-Personenzuglokomotiven der böhmischen Nordbahn. Seite 170. — Die Lokomotiven im Berliner Verkehrsmuseum. Seite 171. Mit 4 Abb. — Fortschritte in der Anwendung des Schmidt-Ueberhitzers im Lokomotivbau mit besonderer Berücksichtigung der Verbundlokomotive. Seite 175. — 2—II-gek. Schnellzuglokomotive der Caledonian-Bahn und der belgischen Staatsbahnen. Seite 176. Mit 1 Abb. — Die niederösterr. Lokomotivfabriken im Jahre 1906. Seite 178. — Brennabor-Eisenbahn-Draisinen. Seite 179. Mit 2 Abb. — Literatur. Seite 181. — Allgemeines. Seite 182. Mit 1 Abb. — Patentliste. Seite 184.

Verstärkte Ausführung der $^2/_4$-gek. Verbund-Schnellzuglokomotive der königl. preussischen Staatsbahnen*).

Gebaut von der Stettiner M.-A.-G. »Vulkan« in Bredow.

Die preussischen Staatsbahnen beförderten bis vor einigen Jahren ihre sämtlichen Schnellzüge mit etwa 400 Stück $^2/_4$-gek. Verbundlokomotiven der sogenannten hannoverschen Bauart. (Siehe diese Zeitschrift 1904, Seite 121.) Um die Wende des Jahrhunderts kamen in Wettbewerb für höhere Leistungen zunächst $^2/_4$-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotiven, meist nach Bauart Grafenstadten, sowie die $^2/_5$-gek. Lokomotive in zwei Ausführungen, Grafenstadten und Hannover. Steigende Verbreitung fanden auch die Heissdampflokomotiven. Die Schnellfahrversuche mit verschiedenen Dampfloko-

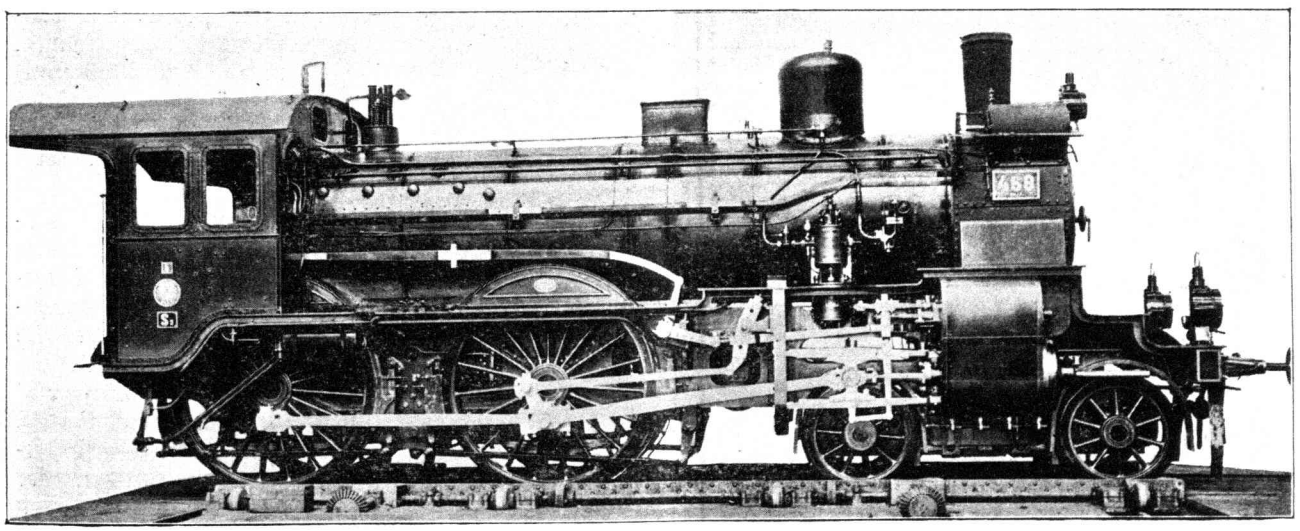


Abb. 1. Verstärkte Ausführung der $^2/_4$-gek. Verbund-Schnellzuglokomotive der königl. preussischen Staatsbahnen.
Gebaut 1905 vom »Vulkan« in Bredow—Stettin

*) Die Stettiner Maschinenbaugesellschaft »Vulkan« wurde 1851 von Brock und Früchtenicht als Schiffswerft gegründet in Bredow, welche sich häuptsächlich mit dem Baue eiserner Schiffe befasste. Die rasche Entwicklung des Werkes begünstigte deren Umwandlung in eine Gesellschaft im Jahre 1857. Bereits im Jahre 1870 beschäftigte das Werk 1700 Arbeiter. Im Jahre 1866 begann der Bau von Kriegsschiffen in steigender Grösse. Der Bau grosser Personendampfer für den norddeutschen Lloyd begann 1886 und führte das Werk von Erfolg zu Erfolg. Mit dem Bau des Schnelldampfers »Kaiser Wilhelm der Grosse«, damals dem schnellsten und grössten Schiffe der Welt, stellte sich der »Vulkan« kühn in die erste Reihe des Schiffbaues. Der deutsche Schiffbau hatte in kurzer Zeit den englischen überholt. Mit den drei nachfolgenden Schiffen, Wilhelm II., Kronprinz Wilhelm und Kronprinzessin Cäcilie, unterhalten nun diese vier »Windhunde des Ozeans« die schnellsten Fahrten mit der hohen Durchschnittsgeschwindigkeit von $22^1/_2$ Knoten = 42 km/St, ein Mass, das bei Ueberlandbahnen nicht oft überschritten, wohl aber bei der sibirischen Bahn bedeutend unterschritten wird. Die gewaltigen Kessel und Dampfmaschinen von 44.000 PS stellen für die Leistungsfähigkeit des Werkes mit mehr als 6000 Arbeitern das beste Zeugnis aus. Wie viele andere Schiffswerften (z. B. Schichau in Elbing, Ansaldo in Genua) betreibt der «Vulkan« das verwandte Gebiet des Lokomotivbaues. Aus dem Werke sind bis jetzt 2400 Lokomotiven hervorgegangen, hauptsächlich für die preussischen Staatsbahnen, doch laufen solche auch in Dänemark, Russland und Italien. Die Leistungsfähigkeit des Werkes beträgt rund 120 Lokomotiven im Jahre. 1898 ist die erste Heissdampflokomotive mit Schmidt-Ueberhitzer, eine S $^2/_4$-gek., vom »Vulkan« gebaut worden.

motiven auf der Militärbahn Berlin – Zossen gaben wertvolle Aufschlüsse über die Leistungsfähigkeit der Vergleichslokomotiven. (Siehe diese Zeitschrift, Dezember 1905, Seite 185). Bei aufmerksamem Vergleich der Ergebnisse (Seite 185, Jahrgang 1905) findet man, dass die leichteste Zweizylinder-Verbundlokomotive bei der Fahrt mit sechs Wagen eine höhere Geschwindigkeit (113 km St) erreichte

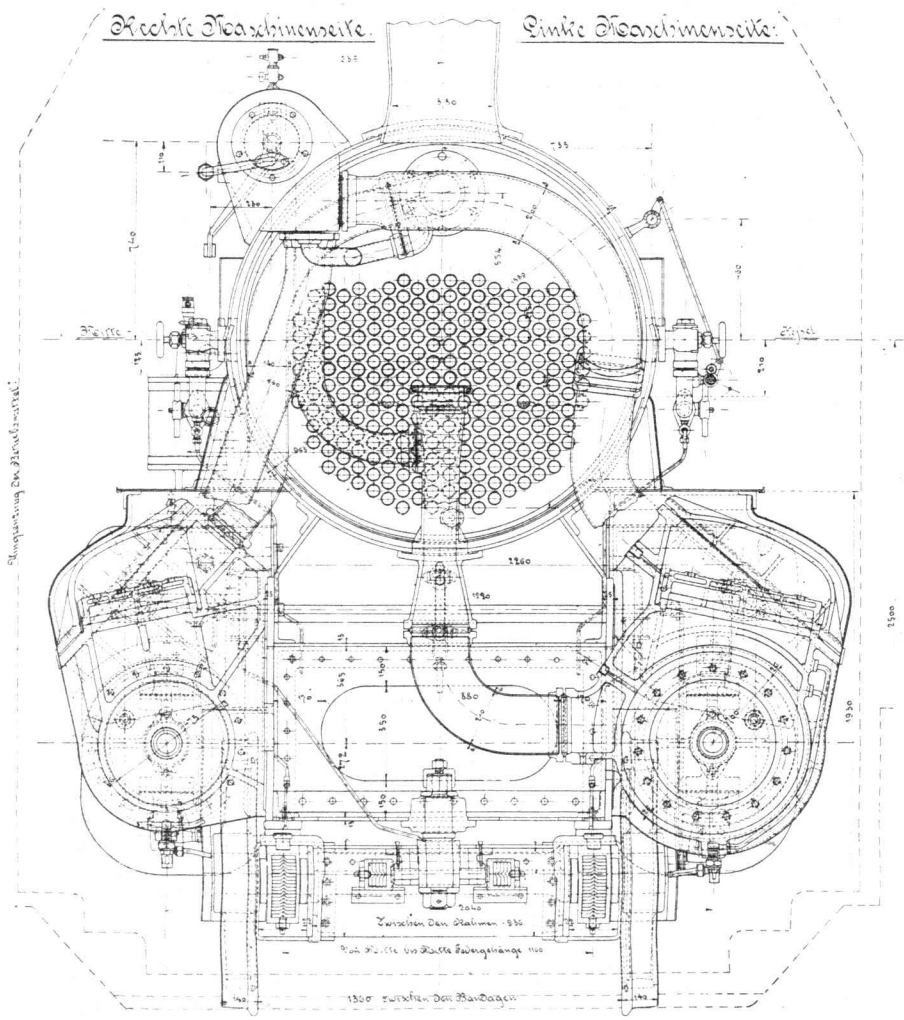


Abb. 2. Querschnitt der Lokomotive.

als die beiden Vierzylinderlokomotiven ($^2/_4$- und $^2/_5$-gek. Grafenstadtner Bauart) und bei der Fahrt mit drei Wagen mit 119 km/St aber fast jene der $^2/_4$-gek. Lokomotive (120 km/St) erreichte, trotzdem letztere Lokomotive um mehr als zehn Prozent schwerer ist. Die durchgehende Verstärkung des Oberbaues auf den Hauptlinien für 16 t Achsdruck liess den Neubau der Lokomotive mit verstärktem Kessel vorteilhaft erscheinen. Bezüglich der Bauart verweisen wir auf Seite 121, Jahrgang 1904 dieser Zeitschrift. Das Untergestell, Rahmen und Radsätze sind gleich geblieben. Ebenso sind bei der ersten Ausführung die Zylinder beibehalten worden. Der vergrösserten Leistung des Kessels entsprechend wurden bei späteren Ausführungen auch die Zylinder vergrössert auf 475 mm bezw. 700 mm Durchmesser. Das Kesselmittel wurde von 2250 mm auf 2500 mm gebracht, wegen des um 100 mm vergrösserten Kesseldurchmessers. Die frühere Kessellage war so tief, dass die Triebräder die Kesselbleche streiften und sodann innere Beilagen aufgenietet werden mussten. Merkwürdigerweise blieb trotz vergrösserter Heizfläche die Rostfläche genau dieselbe. Den Fortschritten der Walzwerke entsprechend besteht der Langkessel nur mehr aus zwei gleich langen (2104 mm) Schüssen, von denen der vordere grössere einen lichten Durchmesser von 1500 mm hat bei 14 mm Blechstärke. Der Dampfdruck wurde mit bloss 12 Atm. beibehalten, zwecks grösserer Schonung der Feuerbüchse. Die 247 (statt früher 217 Stück) Siederohre haben bei gleichem Durchmesser eine grössere Länge, 4100 mm, (statt 3900 mm) erhalten, weshalb auch der Radstand vor der Treibachse um 200 mm vergrössert wurde.

In beistehender Abbildung bringen wir eine Detailzeichnung des Querschnittes durch die Rauchkammer, aus welcher die Lage der Zylinder und die Anordnung der Ein- und Ausströmrohre ersichtlich ist. Fast sämtliche Zweizylinder-Verbund-Lokomotiven der preussischen Staatsbahnen haben den von Hand gesteuerten Anfahrschieber von Dultz in Königsberg, D. R. P. 83.386, vom 16. August 1894 und Nr. 83.925 vom 15. Sept. 1894. Wir geben in umstehender Abb. 3 eine Detailzeichnung desselben in neuerer Ausführung für eine $^4/_4$-Güter-Verbundlokomotive. Die beiden Stellungen, Zwilling und Verbund, sind in der Abbildung bereits gezeichnet und mit Hilfe des Querschnittes auch leicht verständlich. Deutlich erkennbar ist das Hilfseinströmrohr und das Hilfsausströmrohr zum Anfahren. Eine kleine Rohrleitung dient als Entlüftungsvorrichtung. Die Wirkungsweise ist wie folgt:

a) Verbundwirkung. Kolben in Stellung *A*. Der Dampf tritt vom Hochdruckzylinder durch *b*

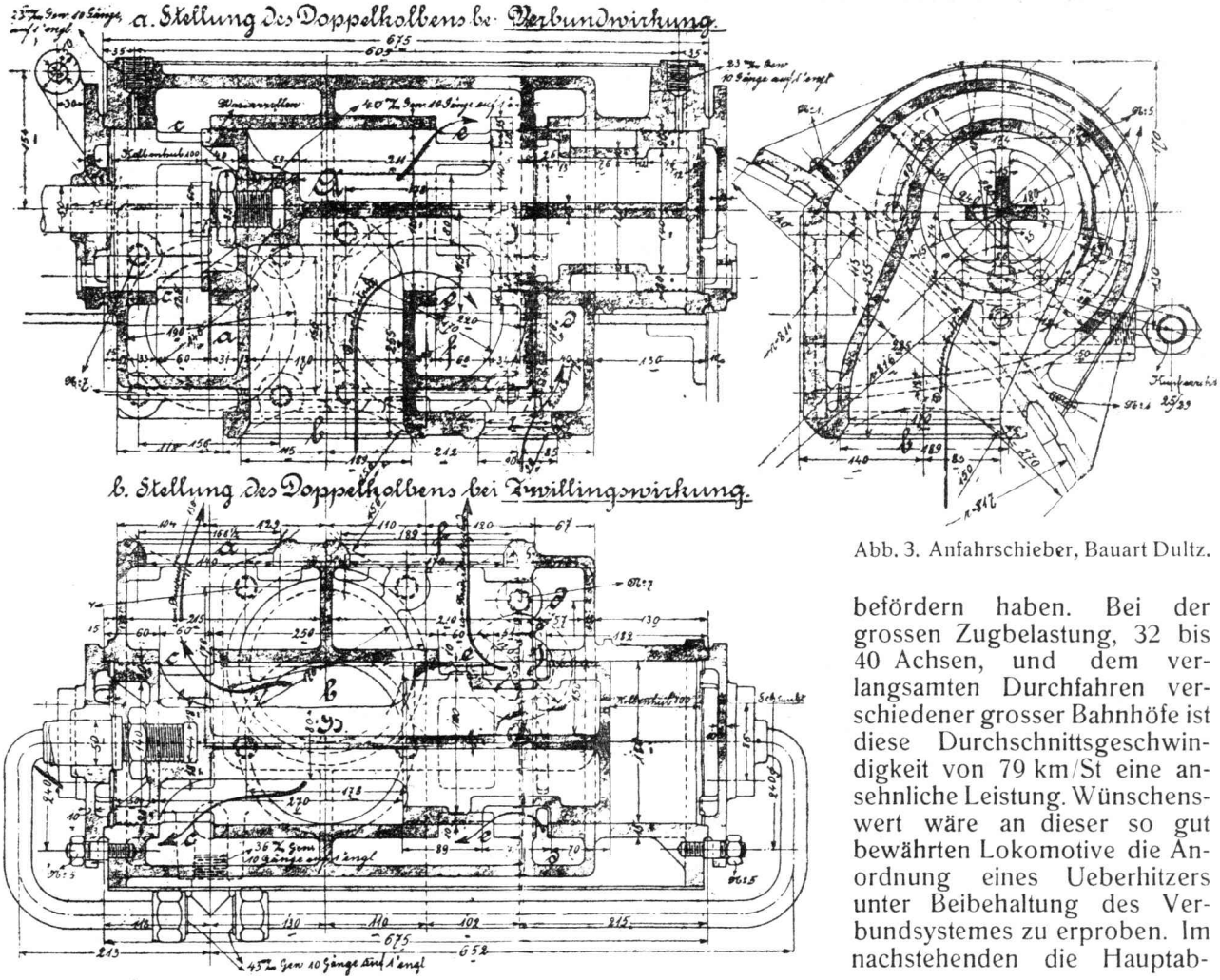


Abb. 3. Anfahrschieber, Bauart Dultz.

ein und gelangt durch *e* und *f* zum Schieberkasten des Niederdruckzylinders. Der Frischdampf wird in dieser Kolbenstellung bei *d*, der Auspuff bei *c* abgesperrt.

b) Zwillingswirkung. Kolben in Stellung *B*. Der Dampf tritt vom Hochdruckzylinder durch *b* ein und gelangt durch *c* und *a* zum Auspuff. Der Frischdampf für den Niederdruckzylinder tritt bei *d* ein und gelangt durch *e* und *f* zum Schieberkasten der Niederdruckzylinders.

Die ersten Lokomotiven dieser Art wurden vom »Vulkan« in Stettin 1905 gebaut, später auch von anderen Fabriken, so z. B. F. Schichau in Elbing u. a.

Diese Lokomotive hat sich als recht leistungsfähig erwiesen. Sie befördert auf Flachlandstrecken Schnellzüge bis zu 40 Achsen (rund 350 t) mit teilweise sehr grosser Geschwindigkeit. Unter anderen hat die K. E. D. Kassel eine Anzahl davon vor kurzer Zeit in Göttingen in Betrieb gegeben, welche z. B. den Schnellzug 79 auf der 108·1 km langen Strecke Hannover — Göttingen in 82 Minuten zu befördern haben. Bei der grossen Zugbelastung, 32 bis 40 Achsen, und dem verlangsamten Durchfahren verschiedener grosser Bahnhöfe ist diese Durchschnittsgeschwindigkeit von 79 km/St eine ansehnliche Leistung. Wünschenswert wäre an dieser so gut bewährten Lokomotive die Anordnung eines Ueberhitzers unter Beibehaltung des Verbundsystemes zu erproben. Im nachstehenden die Hauptabmessungen:

	alt	neu	
Zylinderdurchmesser, Hochdruck	460	**475**	mm
Zylinderdurchmesser, Niederdruck	680	**700**	»
Volumsverhältnis	2·2	2·2	—
Kolbenhub	600	600	mm
Treibraddurchmesser	1980	1980	»
Laufraddurchmesser	1000	1000	»
Kesseldurchmesser	1400	1500	»
Zahl der Siederohre, 41/46 mm ⌀	217	**247**	Stück
Länge der Siederohre	3900	**4100**	mm
Heizfläche d. Siederohre, feuerberührt	109·01	**130·64**	m²
Heizfläche der Box, feuerberührt	8·98	**11·15**	»
Heizfläche insgesamt, feuerberührt	117·99	**141·79**	m²
Rostfläche	2·27	2·27	m²
Dampfspannung	12	12	Atm.
Fester Radstand	2600	2600	mm
Drehgestell-Radstand	2200	2200	»
Ganzer Radstand	7400	**7600**	»
Kesselmitte u. S. O. K.	2250	**2500**	»
Leergewicht	—	47·96	t
Dienstgewicht	50·5	53·3	»
Reibungsgewicht	30·4	32·0	»
Belastung des Drehgestelles	20·1	21·3	»
Zugkraft	—	4250	kg

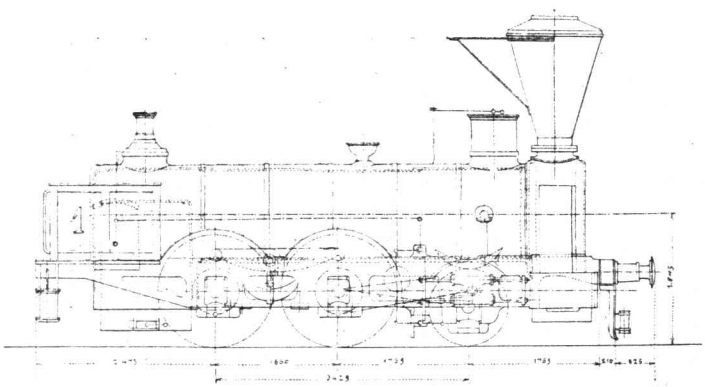
Steffan.

Zwei ausgemusterte Lokomotivtypen der k. k. österr. Staatsbahnen.

(Serie 12 und Serie 33. Gebaut 1858—1863 für die Kaiserin Elisabeth-Westbahn.)

Dank dem überaus freundlichen Entgegenkommen des hohen k. k. Eisenbahnministeriums sind wir in der Lage unseren Lesern zwei interessante Lokomotivtypen vorzuführen, von denen die eine bereits der Vergangenheit angehört, die andere in Kürze auch vom Schauplatz ihrer Dienstleistungen verschwinden wird. Es sind dies die Lokomotivserien 12 k. k. österr. Staatsbahnen, von welcher Serie die letzte, die Nummer 1223 tragend, im Jahre 1904 kassiert wurde, und Serie 33 der k. k. österr. Staatsbahnen, von welcher noch zwei Lokomotiven, nämlich die Nummern 3326 und 3330, im Dienst stehen.

Der Zweck dieser Zeilen soll es sein, die beiden Lokomotivtypen, welche durch nahe an ein halbes Jahrhundert im Dienst gestanden sind und von denen bald keine Spur mehr zurückbleibt, nicht ganz der Vergessenheit anheimfallen zu lassen, sondern dieselben als ein Glied der Entwicklungsgeschichte des österreichischen Lokomotivbaues hier festzunageln.



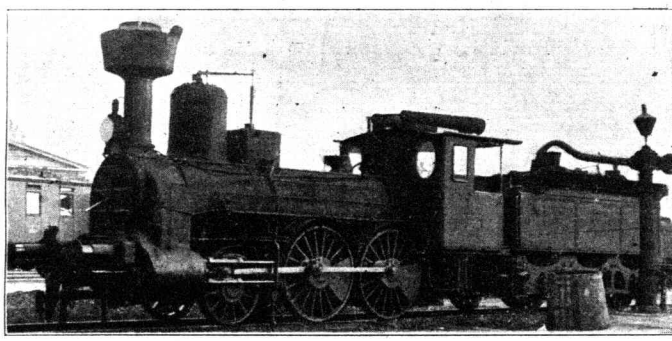


Abb. 1—2. $^2/_3$-gek. Personenzuglokomotive, Serie 12, der k. k. St.-B. Gebaut 1858—1863 für die Kaiserin Elisabeth-Westbahn.
(Ursprüngliche Ausführung.) (Nach dem Umbau.)

Die Abb. 1 und 2 zeigen die Lokomotive der Serie 12, früher Serie A I genannt, in ihrer letzten (die Photographie stammt aus dem Jahre 1904 von der letzten Lokomotive dieser Serie) und in ihrer ursprünglichen Gestalt.

Die Lokomotiven dieser Serie wurden im Jahre 1858 von Günther in Wr.-Neustadt, von der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft und von Sigl in Wien geliefert.

Im Jahre 1863 wurde diese Type noch von der eigenen Bahnwerkstätte der damaligen Kaiserin Elisabeth-Westbahn gebaut. Die Konstruktion dieser Lokomotiven stammt von dem seinerzeitigen Leiter der Maschinenabteilung, Zeh, der Kaiserin Elisabeth-Westbahn her, welcher 1858 in den Dienst dieses Unternehmens trat. Es ist ein besonderes Verdienst Zehs, welcher als gewandter Konstrukteur rühmlich bekannt war, dass er nicht den Aussenrahmen mit Hallschen Kurbeln, welche zur damaligen Zeit fast ganz allgemein eingeführt waren und als einzig entsprechende Bauart angesehen wurden, gleich angenommen hatte, sondern für diese Maschinen den Innenrahmen verwendete. Tatsächlich hatte es sich erst später herausgestellt, wie recht Zeh mit seiner Entscheidung hatte, denn die häufigen Anbrüche der Achsen im Kurbelhalse und auch der Kurbelarme sind Eigentümlichkeiten der Hallschen Konstruktion.

Wenn auch sonst durch keine besonderen prinzipiellen Abweichungen gegenüber den anderen üblichen Konstruktionen, so zeichnen sich diese von Zeh geschaffenen Typen durch eine in jeder Beziehung sehr gediegene Detailkonstruktion aus.

Den seinerzeitigen Prinzipien des Lokomotivbaues entsprechend hatten diese Lokomotiven alle überhängende Feuerbüchse und Zylinder. Die Steuerung war innerhalb, während die Zylinder ausserhalb der Rahmen verlegt. Die Achslager der Treib- und Kuppelräder stützten sich gegen einen Balancier, welcher in seinem Drehpunkt federnd aufgehängt ist.

In den Achtzigerjahren erhielten die Lokomotiven neue Kessel, bei welchen der Dampfdruck von sieben auf zehn Atmosphären erhöht, die Heizfläche etwas verkleinert und die Rostfläche vergrössert wurde, so dass das Verhältnis zwischen beiden von 1 : 97·5 auf 1 : 82·5 herabgesetzt und die Leistungsfähigkeit der Lokomotive um einiges gesteigert wurde.

Als zu Beginn der Sechszigerjahre die Injektoren durch Ingenieur Giffard soweit verbessert waren, dass ein ungestörter Betrieb gewährleistet war, wurden auch an diesen Lokomotiven die Speispumpen durch solche Apparate ersetzt.

An diesen Lokomotiven hatte Zeh noch eine von ihm ersonnene Vorrichtung angebracht, näm-

lich die Zehsche Klappe, welche bei geschlossenem Regulator durch Einführung von Luft in die Zylinder eine Bremswirkung ergab.

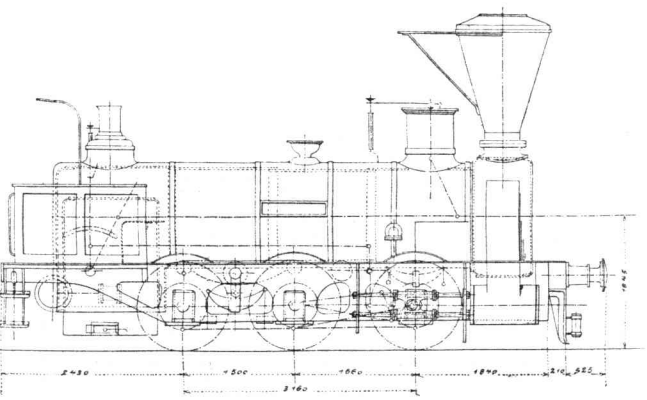
Aus der Photographie in Abb. 1 ist zu ersehen, dass die Lokomotiven zuletzt auch mit der einfachen Vakuumbremse und sogar mit Geschwindigkeitsmesser ausgestattet waren. Der Sandkasten, zuerst am Rahmen unmittelbar vor der Treibachse befestigt, wurde später am Kesselrücken (Abb. 1) situiert.

Auch der Führerstand war, den heutigen Anschauungen entsprechend, welche den Führer in Ausübung seines verantwortungsvollen Dienstes wenigstens gegen die Unbillen der Witterung möglichst zu schützen suchen, vorne ganz geschlossen und seitlich und oben weit zurückreichend ausgeführt worden.

Bezüglich der zweiten Type, der Lokomotivserie 33, dargestellt in Abb. 3 und 4, nach der verkleinert und der Dampfdruck von sieben auf 10 Atmosphären gebracht wurde.

Ein Blick auf die beiden Photographien, Abbildung 1 und 3, aus welchen die Triebwerke deutlich zu ersehen sind, zeigt uns das Bestreben, überall wo nur möglich, die einzelnen Stücke durch Dreharbeit herzustellen, welche Prozedur nach dem damaligen Stand der Werkzeugmaschinentechnik bei mässigen Kosten fast allein eine präzise Herstellung sicherte.

Der alte Funkensaugerrauchfang wurde ebenfalls bei beiden Lokomotivtypen beim Umbau durch verbesserte Konstruktionen ersetzt. Die bei der ursprünglichen Bauart des Rauchfanges vorgesehene Ablenkplatte hatte den Zweck, dass der Rauch nicht durch das hinter dem Rauchfang bei der Fahrt entstehende Vakuum heruntergezogen werden kann, wodurch der freie Ausblick vom Führerhaus aus gehindert wäre.



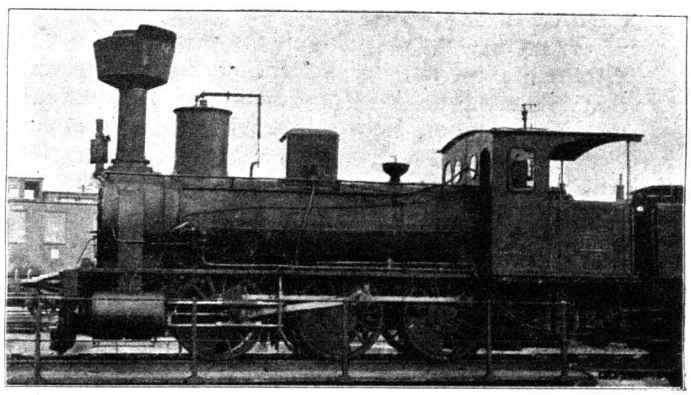


Abb. 3–4. Serie 33, der k. k. österr. Staatsbahnen. Gebaut 1858—1863 für die Kaiserin Elisabeth-Westbahn.
(Ursprüngliche Ausführung). (Nach dem Umbau.)

alten Bezeichnung Serie B1 genannt, gilt fast genau dasselbe, was von der Serie 12 gesagt wurde.

Sie ist nur um 1—2 Jahre jünger und wurde von demselben Konstrukteur nach den gleichen Prinzipien wie die eben besprochene Type im Jahre 1859/60 konstruiert, sowie auch von denselben Fabriken in verschiedener Zahl gebaut. Die letzten dieser Type sind noch aus dem Jahre 1866 und stammen ebenfalls aus der eigenen Bahnwerkstätte. Auch diese Lokomotivtype hatte Innenrahmen mit innenliegender Stephenson-Steuerung. Im Jahre 1879 erhielten diese Lokomotiven neue Kessel, bei denen das Verhältnis von Rost- zu Heizfläche von 1 : 107 auf 1 : 84·5

Nicht um als Vorbild zu dienen, sondern nur der Vollständigkeit und des Interesses halber seien zum Schlusse noch einige Angaben über die Hauptdimensionen der beiden Lokomotivserien gemacht.

		Serie 12		Serie 33	
		Urspr. Konstr.	Mit neuem Kessel	Urspr. Konstr	Mit neuem Kessel
Effektiver Dampfdruck p	Atm.	7	10	7	10
Anzahl der Siederohre	Stück	164	159	181	178
Durchmesser d. Siederohre	mm	52	51	52	51
Länge der Siederohre	»	4582	4582	4300	4300
Heizfläche der Siederohre	m²	124·3	115·4	130·84	123·7
» » Feuerbüchse	»	7·3	6·7	7·28	8·2
» total	»	131·6	122·1	138·12	131·9
Rostfläche	»	1·35	1·48	1·29	1·56
Zylinderdurchmesser d	mm	420	420	457	457
Kolbenhub l	»	632	632	632	632
Treibraddurchmesser D	»	1580	1580	1264	1264
Gewicht, leer	t	29·8	29·5	27·7	30·1
» im Dienste	»	33·3	33·5	30·7	34·0
Zugkraft $0{\cdot}65\frac{d^2 l}{D} p$	kg	3210	4590	4750	6800

E. Prossy.

Ansichtskarten mit Lokomotiven.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 4. Umschlagseite besonders aufmerksam.

Betriebsergebnisse der $^3/_4$-gek. Heissdampf-Personenzuglokomotiven der böhmischen Nordbahn.

Diese von uns bereits im Aprilheft 1906, Seite 49, ausführlich beschriebenen, durch ihr elegantes glattes Aeussere auffallenden Lokomotiven wurden als erste normalspurige Heissdampflokomotiven Oesterreichs in Betrieb gegeben. Sie wurden einschliesslich von zwei Nachbestellungen von der Ersten Böhm.-Mähr. Maschinenfabrik in Prag*) gebaut.

Ueber die Leistungsfähigkeit und Betriebsergebnisse dieser Lokomotiven liegt seitens der Bahndirektion folgender Bericht vor:

»Die ersten im Jahre 1905 von der Ersten Böhm.-Mähr. Maschinenfabrik für uns erbauten und im Dezember desselben Jahres in Betrieb genommenen zwei Stück Heißdampflokomotiven sind $^3/_4$-gek. Zwillingslokomotiven mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer, mit Dampfkolben, Kolbenschieber, Schieberkasten und Stopfbüchsen nach Patent Schmidt.

Trotz der mannigfaltigen im ursächlichen Zusammenhange mit der Dampfüberhitzung stehenden Neuerungen und ungewohnten Behandlung derselben haben sich selbst während der ersten Probe- und Versuchsfahrten nicht die geringsten Anstände ergeben.

Leider stand uns behufs Vornahme eingehender Versuchs- und Vergleichsfahrten keine gleichartige Nassdampflokomotive zur Verfügung; — wir mussten uns darauf beschränken, die Leistungsfähigkeit und Materialverbrauch nach den diesbezüglichen Daten unserer $^2/_4$-gek. Nassdampf-Zwillingslokomotiven, welche die gleichen Züge auf der gleichen Strecke bisher beförderten, zu beurteilen.

Die wiederholt vorgenommenen Vergleichsfahrten mit schwereren Personenzügen in der Strecke Prag — Turnau (im regelmässigen Betriebe) für deren Beförderung die Heissdampflokomotiven bestimmt waren, haben nun ergeben, dass unter gleichen Verhältnissen bei den Heissdampflokomotiven eine Ersparnis von 25·4% an Kohle und 20% an Wasser — bezogen auf 1000 Brutto-Tonnen Kilometer — gegenüber den $^2/_4$-gek. Nassdampflokomotiven erzielt wurde. Hierzu muss bemerkt werden, dass die Nassdampflokomotive in den steigenden Strecken forciert gefeuert und stark in Anspruch genommen wurde, so dass sich unvollkommene Verbrennung, grosse Löschemengen und Schornsteinverluste ergaben, woraus sich wohl die geringe Ersparnis an Wasser gegenüber Kohle erklären mag.

Könnte die Heissdampflokomotive bei den angeführten Zügen auf der Linie Prag—Turnau (mit wechselnden Niveausverhältnissen) ihrer Leistung entsprechend gleichmäßig ausgenutzt werden, so wäre gewiss eine relativ grössere Ersparnis zu verzeichnen.

Tatsächlich wird die Heissdampflokomotive nur in der 7·5 Kilometer langen Teilstrecke Wysocan—Satalic (mit 11‰ Steigung) derart beansprucht, dass deren Zugkraft voll ausgenutzt und eine Temperatur des Dampfes im Schieberkasten von 320° C. erreicht wird.

Betreffs der Leistungsfähigkeit der gegenständlichen Heissdampflokomotive gegenüber der $^2/_4$-gek. Nassdampflokomotive wurde konstatiert, dass die Heissdampflokomotive in der erwähnten Teilstrecke Wysocan—Satalic bezw. Prag—Satalic auf 11‰ Steigung einen Personenzug von 260 t mit 30 Kilometer Geschwindigkeit anstandslos und ohne Zuhilfenahme des variablen Blasrohres befördert, während die $^2/_4$-gek. Nassdampflokomotive in der gleichen Teilstrecke und mit der gleichen Geschwindigkeit im Maximum nur ein Wagengewicht von 165 t bei forcierter Feuerung und Drosselung des Blasrohres zu befördern imstande ist. Es ist daher die Schleppleistung der ersteren in der massgebenden Strecke eine erheblich grössere, welcher Umstand den wichtigen Vorteil im Gefolge hat, dass die vor Einstellung der Heissdampflokomotiven in diesen Dienst fast täglich notwendige Vorspannleistung für die Personenzüge in der Strecke Prag—Satalic nunmehr entfällt.

Nachdem wir im Mai 1906 durch den ununterbrochenen anstandslosesten Betrieb dieser zwei Heissdampflokomotiven die Ueberzeugung

*) Die »Erste Böhm.-Mähr. Maschinenfabrik« in Prag-Lieben wurde im Jahre 1871 mit einem Kapitale von K 2,000.000 gegründet und befasste sich hauptsächlich mit dem Baue von Zuckerfabrikseinrichtungen. Die gesunde Grundlage und tüchtige Leitung der Fabrik vermochte es, das gefährliche Jahr des Zusammenbruches, 1873, zu überwinden, mit einer blossen Kapitalsreduktion auf K 1,200.000. Die Fabrik befasste sich später auch mit der Erzeugung von Dampfkesseln (über 1000 Stück), Berg- und Hüttenwerksmaschinen, und gründete 1886 eine Zweiganstalt: Die Prager Brückenbauanstalt. Im Jahre 1899 beschloss man wegen der ungleichmässigen Beschäftigung den Neubau von Lokomotiven aufzunehmen und wurden zu diesem Zwecke neue Werkstätten mit einem Kostenaufwande von zirka K 2,000.000, für eine Jahresleistung von 60 Lokomotiven, erbaut. Die erste Lokomotive, eine $^3/_3$-gek. Nebenbahntenderlokomotive Serie 97, der k. k. österr. Staatsbahnen, wurde am 28. April 1900 geliefert und seither ungefähr 250 Lokomotiven gebaut, fasst ausschliesslich für die k. k. österr. Staatsbahnen (ausgenommen vier Stück $^3/_4$-gek. Heissdampflokomotiven für die böhmische Nordbahn, drei Stück $^3/_3$-gek. Tenderlokomotiven für die Buschterader Eisenbahn, sowie zwei Stück $^2/_2$-gek. schmalspurige Werkslokomotiven). Ein günstiges Zeichen für die Leistungsfähigkeit der Fabrik liegt darin, dass die erste Lokomotive Serie 108, die grosse Vierzylinder-Atlantik-Verbundlokomotive, Bauart Gölsdorf, der k. k. österr. Staatsbahnen im Jahre 1901 daraus hervorging, wovon im ganzen zehn Stück dort gebaut wurden, ferner 17 Stück Serie 9, darunter vier Lokomotiven mit Lenkersteuerung und rollendem Stein nach Bauart Gölsdorf, 47 Stück $^3/_3$-gek. Güterzug-Verbundlokomotiven Serie 59, 17 Stück $^4/_4$-gek. Lokomotiven Serie 73, und 35 Stück $^3/_3$-gek. Tenderlokomotiven Serie 97. Im laufenden Jahre erfolgte die erste Auslandslieferung, 18 Stück $^2/_3$-gek. Dampfmotorwagen für die italienischen Staatsbahnen.

von der Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit derselben gewonnen hatten, so haben wir uns entschlossen, weitere zwei Heissdampflokomotiven dergleichen Type anzuschaffen, welche zwei Lokomotiven seit Dezember 1906 für den gleichen Dienst im Betriebe stehen.

Bei diesen Lokomotiven wurde die Druckausgleichsvorrichtung (Ausgleichswechsel) selbsttätig mittelst Automat angeordnet, welche Einrichtung ebenso tadellos funktioniert wie die selbsttätige Einrichtung der Regelung der Ueberhitzerklappen.

Die im Jahre 1905 angeschafften zwei Heissdampflokomotiven wurden nach Ablauf von zwölf Monaten zur allgemeinen Revision der Werkstätte beigestellt und wurde nach Herausnahme der Kolben und Schieber konstatiert, dass weder die Kolbenringe noch die Schieber eine merkbare Abnutzung aufwiesen, sodass diese Teile nach erfolgter Reinigung wieder montiert werden konnten. Ebenso haben sich an dem Ueberhitzerapparate keinerlei Mängel gezeigt, und waren überhaupt die bei der ersten Ausbesserung aufgelaufenen Unterhaltungskosten keine grösseren als bei Nassdampflokomotiven, nach der gleichen Benutzungsdauer bezw. nach gleicher Dienstleistung.

Zum Schlusse mag nicht unerwähnt bleiben, dass die in Rede stehenden Heissdampflokomotiven leicht anziehen und in kurzer Zeit die vorgeschriebene Fahrgeschwindigkeit selbst bei schweren Zügen erreichen.«

Die Lokomotiven im Berliner Verkehrsmuseum.

Von Max A. R. Brünner, Ingenieur, Berlin.

Vor nicht zu langer Zeit ist in Berlin ein Museum eröffnet worden, welches von besonderer Bedeutung ist, da es verschieden von der vorherrschenden Richtung nur die Technik und davon nur das Spezialgebiet des Eisenbahnverkehrs, Wasserbau und Architektur zur Anschauung bringt. Bei weitem der grösste Teil ist dem Eisenbahnwesen gewidmet, indem die längs des ganzen Gebäudes sich hinziehende Haupthalle nebst einem Seitenflügel und Hof für dieses Gebiet vorbehalten ist.

Das Verkehrs- und Baumuseum ist in dem vor Jahren aufgegebenen Hamburger Bahnhof untergebracht, einem Gebäude, welches seine äussere Erscheinung nicht geändert hat. Dies ist jedoch nicht im Innern der Fall, denn das Erdgeschoss besitzt jetzt eine umfangreiche Maschinenanlage, die hauptsächlich zur Herstellung von Pressluft zum Betriebe mehrerer Modelle dient, weiter sind sonstige bauliche Veränderungen und vor allem eine wirklich künstlerische Ausstattung der verschiedenen Räume vorgenommen worden;

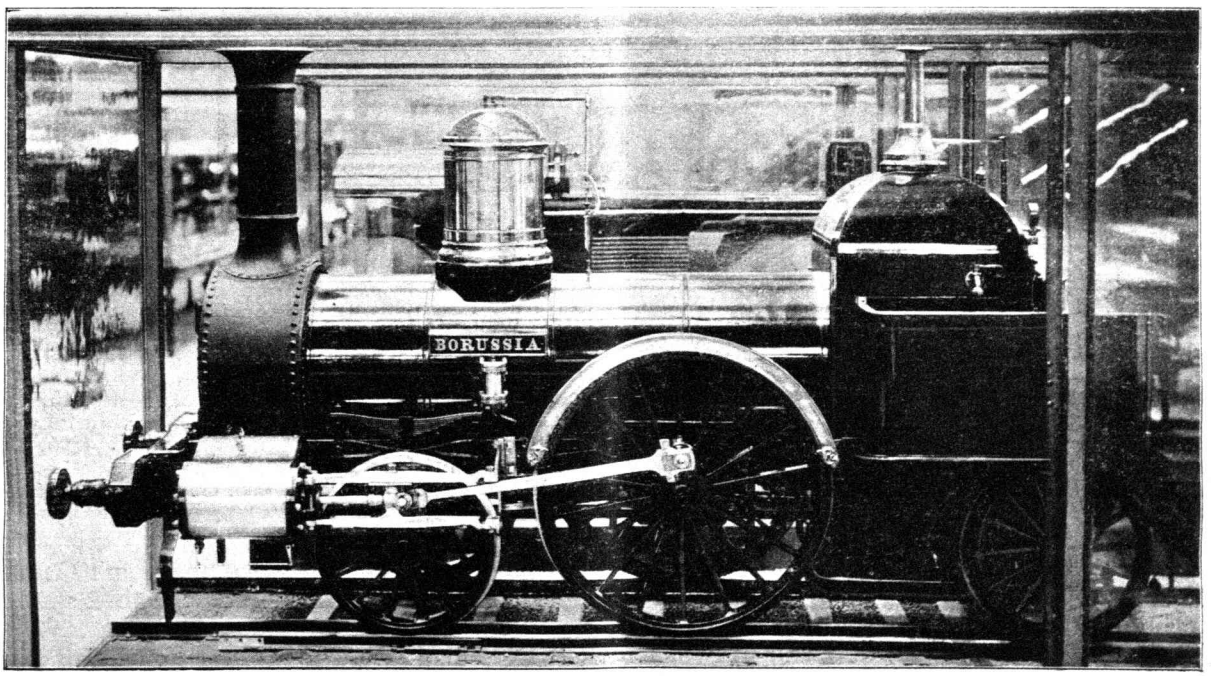


Abb. 1. $^1/_2$-gek. Schnellzuglokomotive »Borussia«, der Köln—Mindener-Bahn.
Gebaut 1858 von A. Borsig, Berlin-Tegel.

daran schliesst sich der Hof, welcher mehrere Geleise, Signalarme, Weichen, Drehscheiben und ein vollständiges Bahnwärterhaus in natürlicher Grösse zur Schau bringt. Den Lesern dieser Zeitschrift wird natürlich die Abteilung von Lokomotiven von besonderem Interesse sein. Dieselben haben auch einen besonders günstigen Platz erhalten, nämlich im vorderen Teile der Haupthalle, überdeckt von einer schönen Glaskuppel. Gleich am Eingang, an der Kleiderablage, passieren wir ein umfangreiches Reliefmodell des Hauptbahnhofes Altona, welches auf einem mächtigen Tische im Verhältnis von 1 : 333 1/3 aufgestellt ist. Dasselbe stellt das Beste und Neueste einer modernen deutschen Kopfbahnhofanlage dar. Sie ist besonders merkwürdig, da sie eine elektrische Kraftstation für die bald zu eröffnende Strecke Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf enthält. Gleich hinter diesem Schaustück steigen wir einige Stufen hinunter und befinden uns in der Lokomotivabteilung.

Die meisten Maschinen sind in Glaskästen untergebracht und weisen ein Verhältnis von 1 : 5 auf. Zur Zeit dieses Schreibens ist leider das Modell der berühmten »Adler«-Lokomotive noch nicht eingetroffen, welche auf der ersten deutschen Eisenbahn Nürnberg—Fürth im Jahre 1835 ihren Dienst tat. Das Modell ist vom bairischen Staatsminister Frauendorfer dem Museum überwiesen worden. Gleich daneben steht Borsigs dreiachsige Schnellzuglokomotive Borussia, der Köln-Mindener Eisenbahn vom Jahre 1858 (Abb. 1). Das hübsche Modell ist in ziemlicher Grösse, nämlich 1 : 4 ausgeführt und hier im Bilde wiedergegeben. Nun folgt eine 2/3-gek. Schnellzugmaschine der Berlin—Stettiner Eisenbahn aus demselben Jahre und diverse Untergestelle von Personenlokomotiven. Von ganz besonderem Interesse sind zwei von Schichau gestiftete Maschinen, die hier besonders beschrieben werden sollen. Sie sind beide durch nebenstehende Photographien wiedergegeben wie sie in Wirklichkeit aufgenommen wurden.

Das erste Schaustück ist eine zweiachsige ungekuppelte Verbund-Tenderlokomotive mit Gepäckraum vom Jahre 1880. Das Modell Abb. 2 stellt die erste Verbundlokomotive der preuss. Staatsbahnen dar. Dieselbe nach von Borries konstruiert, kann nur als Verbundmaschine fahren. Diese Bauart wurde von letzterem jedoch bald wieder aufgegeben. Sie ist in zwei Exemplaren als erste Verbundlokomotive der preussischen Staatsbahnen für die »Hannoversche Staatsbahn« nach den Angaben dieser Bahn gebaut. Sie hat eine Laufachse unter der Rauchkammer, eine Treibachse hinter der Feuerbüchse und die Dampfzylinder zwischen den Achsen aussen am Rahmen. Die Steuerung nach Bauart Stephenson mit Klotzkulisse liegt gleichfalls außen und gibt für beide Zylinder

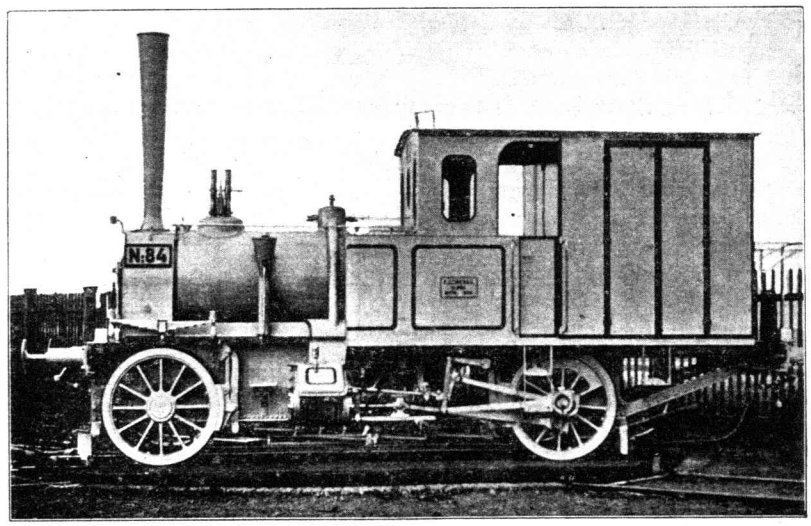


Abb. 2. 1/2-gek. Verbundtenderlokomotive der königl. preuss. Staatsbahnen.
Bauart v. Borries, gebaut 1880 von Schichau in Elbing. (Die erste deutsche Verbundlokomotive.)

Dampfdruck	12	Atm.	
Durchmesser des kleinen Zylinders	200	mm	
Durchmesser des grossen Zylinders	300	»	
Kolbenhub	400	»	
Treibraddurchmesser	1130	»	
Laufraddurchmesser	1130	»	
Gesamtradstand	4000	»	
Ganze Länge mit Puffern	8200	»	
Heizfläche der Feuerbüchse	2·558	m²	
Anzahl der Feuerröhren	73	Stück	
Länge der Feuerröhren	1960	mm	
Lichte Weite der Feuerröhren	45	»	
Heizfläche der Feuerröhren	20·232	m²	
Gesamtheizfläche	22·79	»	
Rostfläche	0·515	»	
Inhalt der Wasserkasten	1·6	m³	
Inhalt der Kohlenkasten	0·95	»	
Gewicht der Maschine, leer	14	t	
Gewicht derselben im Dienst, inkl. Gepäck	18·5	»	

gleiche Füllungen. Das Anfahren bei Stellung der Kurbel des kleinen Zylinders im toten Punkt wird bewirkt durch Zuleitung frischen Kesseldampfes in einem verhältnismässig engen Rohr von etwa 13 mm lichtem Durchmesser vom Regler nach dem Schieberkasten des grossen Zylinders. Zu dem Zweck befindet sich im Schieberspiegel des Reglers eine Bohrung entsprechend der Weite des 13 mm Zuleitungsrohres, welche bei grösstem Anschlag des Reglerhebels vom Schieber freigelegt wird. Ist die Maschine im Gange, so wird der Reglerhebel entsprechend zurückgelegt. Das Zuleitungsrohr ist von so geringem Durchmesser gewählt, um die Anbringung eines Dampfdruck-

Die Zylinder, sowie die Steuerung nach Allanscher Bauart und Schlitzkulisse liegen aussen.

Die Steuerwelle ist geteilt und für jeden Zylinder eine besondere Steuerungszugstange vorhanden. Diejenige für den kleinen Zylinder greift in der üblichen Weise an der Mutter des Steuerungsbockes an, während die Zugstange für den grossen Zylinder durch Doppelhebel, Lenker und Schleife beim Bewegen der Steuerungskurbel derart geführt wird, dass die Füllungen in diesem Zylinder, sowohl für vorwärts als auch für rückwärts stets annähernd 0·5 betragen, während der kleine Zylinder mit allen Füllungen von 0·1 bis 0·75 arbeitet. Durch einen Handhebel im Führerhaus wird bei dieser

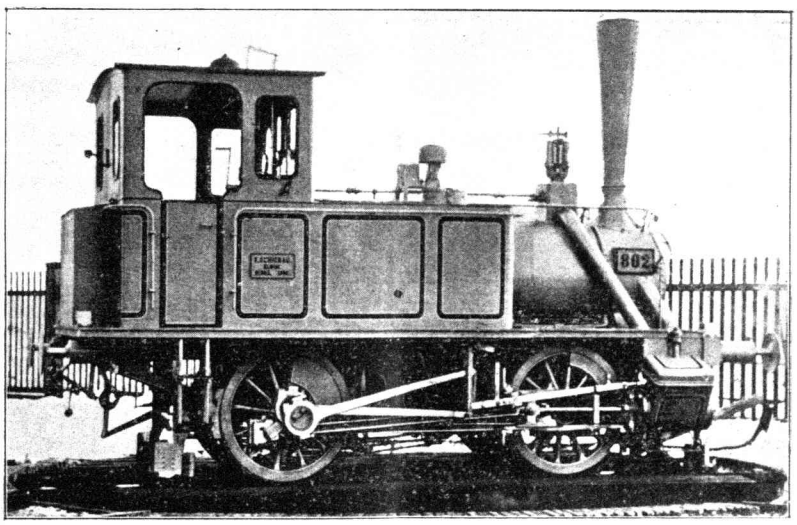


Abb. 3. $^2/_2$-gek. Verbundtenderlokomotive der königl. preuss. Staatsbahnen.
Bauart Mallet, gebaut 1880 von F. Schichau in Elbing.

Dampfdruck	12	Atm.	Länge der Feuerröhren	2350	mm
Durchmesser des kleinen Zylinders	240	mm	Lichte Weite der Feuerröhren	43·6	»
Durchmesser des grossen Zylinders	380	»	Heizfläche der Feuerröhren	28·98	m²
Kolbenhub	400	»	Gesamtheizfläche	31·94	»
Zylinderverhältnis	2·5		Rostfläche	0·705	»
Raddurchmesser	1120	»	Gewicht, betriebsfähig	20000	kg
Radstand	2500	»	Gewicht, leer	15800	»
Ganze Länge mit Puffern	6489	»	Inhalt der Wasserkasten	1·96	m³
Heizfläche der Feuerbüchse	2·96	m²	Inhalt der Kohlenkasten	0·82	»
Anzahl der Feuerröhren	90	Stück			

minderungsventils zu erübrigen. Hinter der Treibachse ist das Führerhaus zu einem Gepäcksraum ausgestaltet.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind unter der Abbildung angegeben.

Das Modell der zweiten ausgestellten Maschine ist ebenfalls von der Schichau-Werft als Erbauerin dem Museum überwiesen worden und im Verhältnis 1:5 in einem Glaskasten ausgestellt. Von dieser $^2/_2$-gek. Tenderlokomotive sind im Jahre 1880 zwei Stück als erste Verbundlokomotiven der Königlichen Ostbahn nach Entwürfen dieser Lokomotivfabrik erbaut. Die Lokomotive hat zwei gekuppelte Achsen, von denen die eine hinter der Rauchkammer, die andere unter der Feuerbüchse liegt.

Lokomotive ein besonderer Schieber, dessen Gehäuse am kleinen Zylinder angegossen ist, bewegt und hierdurch die Verbundmaschine beim Anfahren in eine Zwillingsmaschine umgewandelt. Durch dieselbe Handhabe wird gleichzeitig ein am Reglergehäuse angebrachtes Absperrventil geöffnet und frischer Kesseldampf nach Durchströmen eines Minderungsventiles zum Verbinder geleitet.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind unter der Abbildung angegeben.

Die Maschine ist von der Firma Schichau nach dem Prinzip, welches von Mallet vertreten wurde, konstruiert, nämlich die Verbundlokomotive zur Zwillingsmaschine umschalten zu können. — Von den weiteren Personenzug-Maschinen soll

besonders der Führerstand einer $^2/_4$-gek. Schnellzug-Lokomotive erwähnt werden, weil dieselbe in natürlicher Grösse vorhanden ist; dieses Schaustück verfehlt natürlich nicht, das Publikum heranzuziehen. Eine kleine Treppe ist zum Aufstieg in den Führerstand für die Besucher angelegt.

Sonst sind noch zwei Heissdampf-Schnellzugmaschinen in Modellen 1 : 5 zu sehen und in natürlicher Grösse eine Rauchkammer einer $^3/_4$-gek. Heissdampf-Lokomotive mit Schmidtschem Ueberhitzer. Ferner gibt es noch eine grössere Sammlung mit hübsch ausgeführten Modellen von Güterzug-

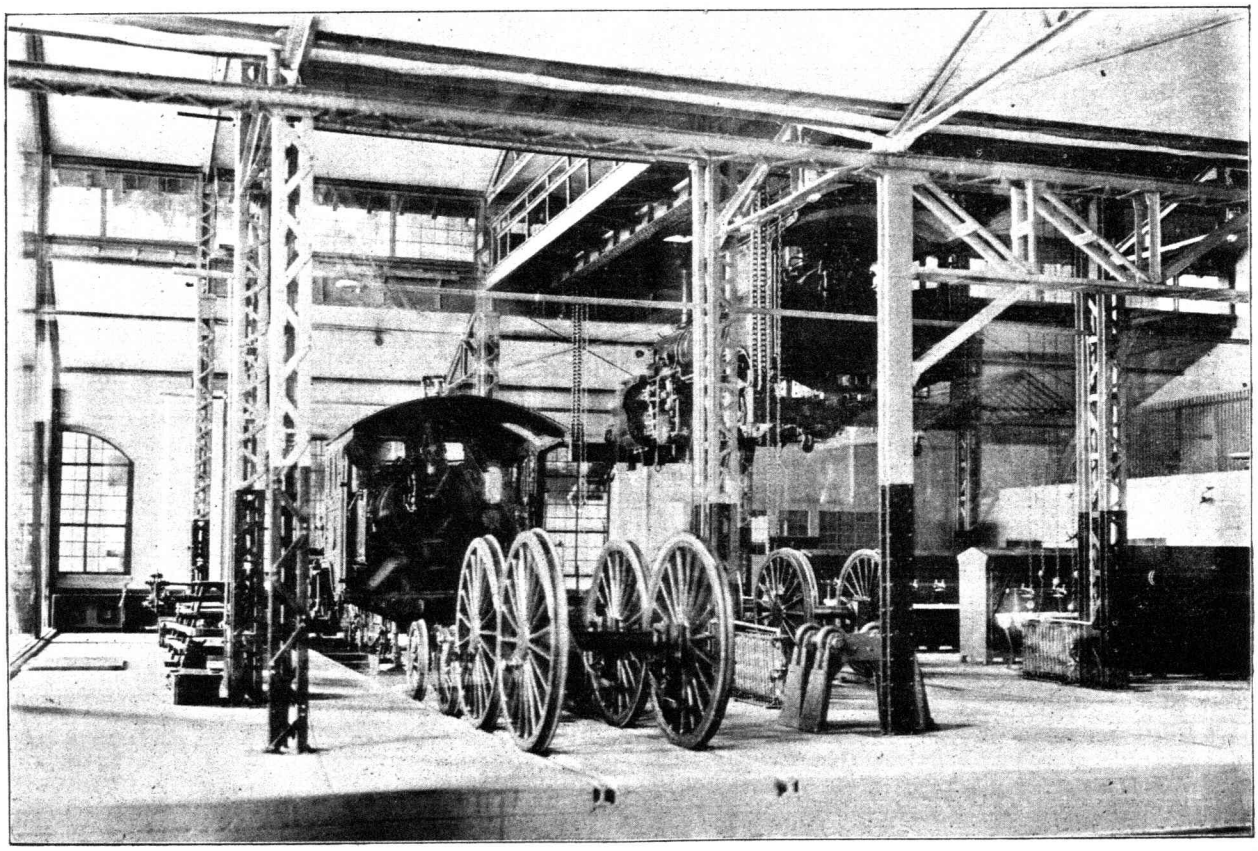


Abb. 4. Modell eines Teiles der Lokomotivwerkstätte in Opladen.

Lokomotiven, Untergestellen, sowohl als Kessel. Ein solcher vom Jahre 1881 ist in natürlicher Grösse aufgestellt und in der Längsachse durchschnitten. In der Nähe stehen mehrere Tender, Draisinen, Schneepflüge und eine grosse Auswahl von Einzelteilen. Von diesen sind nicht weniger als rund 400 Schaustücke im Museum zu sehen; sie betreffen Steuerungsvorrichtungen, Anfahr- und Wechselventile, Funkenfänger, Rauchverminderungs-Einrichtungen, Siederöhren, Proben von Kesselnietungen, Dampfkessel-Ausrüstungen, Schmiervorrichtungen, Druckmesser, Sandstreuer, Läutewerke, Dampfregler, Stopfbüchsen, Fahrgeschwindigkeitsmesser, Vakuummeter, Zugkraftmesser und vieles andere mehr, was alles zu beschreiben mehrere Seiten in Anspruch nehmen würde. Dasselbe gilt auch von der reichhaltigen Sammlung von Eisenbahnwagen aller Art und den übrigen Gruppen des Eisenbahnwesens.

Besonders soll hier noch die Abteilung für Eisenbahnwerkstätten und maschinelle Bahnausrüstung besprochen werden. Hier sind Modelle von ganzen Werkstattanlagen sowie von inneren Ausrüstungen und Werkzeugmaschinen ausgestellt. Ferner Material- und Fabrikatproben, Lehrlingsarbeiten aus den Werkstätten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Aufzüge, Lokomotiv-Bekohlungs- und Wasserversorgungsanlagen u. s. w. Wohl das sehenswerteste Modell ist das der Hauptwerkstätte zu Opladen, welches im Verhältnis 1 : 300 auf einem riesigen Tisch zu sehen ist. Gleich daneben ist noch ein Teil des Hauptgebäudes im grösseren Masstabe 1 : 10 ausgestellt und auf nebenstehender Photographie (Abb. 4), welche im Museum gemacht wurde, zu sehen.

Es soll hauptsächlich die Reparatur an Lokomotiven und Wagen der preussischen Eisenbahn-Direktion Elberfeld ausgeführt werden. Die Lokomotiv-Abteilung steht bereits seit Herbst 1903 in Betrieb; sie umfasst 96 Reparaturstände, welche zugleich mit der Dreherei in einem Riesenraum derart angeordnet sind, dass die Dreherei, um die von den Arbeitsstücken zurückzulegenden Wege auf ein Minimum zu beschränken, in der

Mitte liegt. Es sind also gleichsam drei Schiffe geschaffen; zwei an der Seite für die Reparaturstände und ein Mittelschiff, welches die Dreherei aufnimmt. In den Seitenschiffen laufen Schiebebühnen, welche die zu reparierenden Lokomotiven den einzelnen Ständen zuführen. Man hat für diese die bei uns gebräuchliche Nebeneinanderstellung der Lokomotiven, im Gegensatz zu der in Amerika üblichen Hintereinanderstellung, mit Rücksicht auf Platzersparnis erwählt. Die Dreherei ist von den Seitenschiffen durch eine teils aus Mauerwerk, teils aus Glas bestehende Scheidewand getrennt. Der Fussboden besteht in der Hauptsache aus Zement und nur an den Werkbänken aus Buchenbohle. Für den Antrieb der gesamten Maschinenanlage werden Sauggasmotoren verwendet, obgleich man ursprünglich Dampfmaschinen ins Auge gefasst hatte. Da infolgedessen für Dampfhämmer kein Dampf zur Verfügung steht, so werden die Hämmer mit Pressluft oder elektrischem Antrieb versehen; dasselbe geschieht auch mit den sonstigen Arbeits- und Hilfsmaschinen. Die später in Betrieb genommene Wagen-Reparaturwerkstatt ist für 800 Personen- und Gepäckwagen und für 1000 Motorwagen bestimmt. Man hat ein besonderes Augenmerk auf die Wohlfahrt des Personals gerichtet, indem verschiedene Hallen, speziell für Wasch- und Badezwecke, Kleiderablagen, Erholung zum Mahlzeiten-Einnehmen, eingerichtet sind. Alles in allem ist die Anlage durchaus mustergültig und hat sich auch in der Praxis sehr bewährt.

Fortschritte in der Anwendung des Schmidt-Ueberhitzers im Lokomotivbau*) mit besonderer Berücksichtigung der Verbundlokomotive.

Die Zahl der in Betrieb oder Bau stehenden Lokomotiven dieses Systemes hat vor kurzem das zweite Tausend überschritten und beträgt Anfang September 2370 Lokomotiven, die sich auf 76 Bahnverwaltungen verteilen. Unter diesen nehmen die preussischen Staatsbahnen sowohl der Verwendungszeit und Zahl nach den ersten Rang ein. Für das Etatsjahr 1908 wurden bereits 205 Stück Heissdampflokomotiven als Teilbestellung in Auftrag gegeben. Die Gesamtzahl der Heissdampflokomotiven beträgt bei den preussischen Staatsbahnen 1354 Lokomotiven, sämtlich Zwillingsmaschinen, darunter 511 mit Rauchkammerüberhitzer. Die sächsischen Staatsbahnen haben 54 Heissdampflokomotiven, davon zehn mit Rauchkammerüberhitzer. Die grosse Mehrzahl davon, nämlich 40 Stück sind Verbundlokomotiven, 32 Stück zweizylindrige und als neue Type acht Stück 4—6—0-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotiven Von letzterer Type sind wegen umfassender Vergleichsversuche noch sechs Stück sonst gleicher Anordnung, jedoch als Vierlingsmaschine vorhanden. Die bayrischen Staatsbahnen haben 71 Heissdampflokomotiven im Betriebe und Bau, davon 49 Stück Zwillingslokomotiven. Die restlichen 22 Stück sind Vierzylinder-Verbundlokomotiven. Die Zwillings-Heissdampflokomotiven gehören verschiedenen Typen an, doch sind es hauptsächlich acht Motorwagen, davon zwei mit Turgankessel, 27 Nebenbahn-Tenderlokomotiven und sechs Stück Schmalspurlokomotiven. Eine weitere Nachbestellung auf zirka 30 Maschinen steht bevor.

Die preussische Armeeverwaltung hat 40 kleine $^4/_4$-gek. Schmalspur-Tenderlokomotiven mit Spezialüberhitzer. Die Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen besassen seit Frühjahr 1902 eine $^2/_4$-gek. Heissdampf-Zwillingsschnellzuglokomotive mit Rauchkammerüberhitzer. Im Bau begriffen sind acht Stück Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven. Die württembergischen Staatsbahnen haben sieben Heissdampflokomotiven mit Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer im Bau, davon zwei Zwillingslokomotiven und fünf $^3/_6$-gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven. Die badischen Staatsbahnen haben bei Maffei in München drei Stück $^3/_6$-gek. Pacific-Schnellzuglokomotiven im Bau. Die Münchener Lokalbahn A.-G. hat je eine Zwillings- und Verbundlokomotive im Betrieb; letztere, als die erste Verbundlokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer, steht seit drei Jahren in tadellosem Betrieb. Die belgischen Staatsbahnen verfügen über 270 Lokomotiven, darunter eine Vierlingslokomotive, aber keine einzige mit Verbundwirkung.

In Schweden haben die Heissdampflokomotiven mit Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer überraschend schnell Eingang gefunden. So hat die Staatsbahnverwaltung 46 Lokomotiven, die Bergslagernasbahn sieben, zahlreiche andere Bahnen noch 33 Lokomotiven, im Ganzen somit 86 Lokomotiven. Die Schweizer Bundesbahnen haben kürzlich 14 Lokomotiven nachbestellt, haben somit im Ganzen 44 Stück, darunter zwei Stück $^3/_5$-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotiven. Auch die Rhätische Bahn hat acht Stück Heissdampflokomotiven. Die Apperzeller Bahn hat zwei Maschinen im Bau. Amerika. Die canadische Pacificbahn hat 33 Lokomotiven, davon zwei Stück Zweizylinder-Verbundlokomotiven; die Nord-Pacificbahn drei, die grosse Nordbahn zwei Zwillingslokomotiven und eine $2 \times {}^3/_4$-gek. Mallet-Verbundlokomotive, bis vor kurzer Zeit noch die schwerste Lokomotive der Welt, ferner zwei Lokomotiven auf der Chicago—

*) Siehe die gleichen ausführlichen Berichte Seite 23, 162, 209, Jahrgang 1906, »Die Lokomotive«.

Burlington & Quincybahn, ausserdem 16 Lokomotiven in Südamerika.

Von den russischen Eisenbahnen hat die Moskau—Kasanbahn 69 Stück Heissdampflokomotiven, darunter 30 Stück schwere $2\times{}^3/_3$-gek. Mallet-Verbundlokomotiven. Die anderen russischen Bahnen haben nur Zwillingslokomotiven, so die Südostbahn 16, die Staatsbahnen 20, die Moskau—Windau—Rybinskeisenbahn acht, die Ryäsan—Uralbahn sechs ${}^3/_6$-gek. Vierzylinder-Verbund-Personenzug-Tenderlokomotiven, die Moskau—Kiew—Woroneschbahn 13 Heissdampflokomotiven, die Warschau—Wiener-Bahn vier Maschinen.

In Oesterreich-Ungarn sind neu hinzugekommen 42 Heissdampflokomotiven für die Staats-Eisenbahngesellschaft, welche somit 51 Stück im Betrieb oder Bau hat, ferner drei Lokomotiven für die bosnisch-herzegovinischen Staatsbahnen, zwei für die ungarischen Staatsbahnen, je zwei für die Aussig—Teplitzer-Eisenbahn und die Niederösterreichischen Landesbahnen, ferner drei Verbundlokomotiven, Serie 206, für die k. k. österr. Staatsbahnen. Die sechs Stück ${}^3/_5$-gek. Schnellzuglokomotiven der Kaiser Ferdinand-Nordbahn kamen vor kurzem in Betrieb. Seit längerer Zeit im Betrieb sind je eine Lokomotive bei der Nordwestbahn und Bukowinaer Lokalbahnen, drei bei der Aussig—Teplitzerbahn, vier bei der böhmischen Nordbahn, fünf bei den niederösterreichischen Landesbahnen. In Oesterreich allein sind somit 78 Heissdampflokomotiven im Bau oder Betrieb, sämtlich mit Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer und Zwillingswirkung, bis auf die drei Stück, Serie 206, welche überhaupt die erstgebauten Heissdampf-Zweizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven sein werden.

Auch in Italien haben die Schmidtschen Heissdampflokomotiven bereits Eingang gefunden. So sind bei Schwartzkopf in Berlin 24 Stück Heissdampflokomotiven im Bau, ausserdem hat die Nord-Mailänder Eisenbahn fünf Heissdampflokomotiven bestellt.

In Frankreich, dem klassischen Land der Vierzylinder-Verbundlokomotiven, hat die Paris—Orléansbahn bereits fünf Heissdampf-Zwillingsmaschinen im Betrieb und 5 im Bau. Die französische Südbahn hat sieben Lokomotiven bestellt. Für algerische Bahnen sind zwölf Lokomotiven im Bau. Nur die Paris—Lyon—Mittelmeerbahn hat ein Stück ${}^4/_4$-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive und fünf Zwillingsmaschinen im Bau. Die Französische Westbahn hat zwei ${}^3/_5$-gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzugmaschinen im Bau.

Holland. Die holländische Eisenbahngesellschaft hat sieben Heissdampflokomotiven, die niederländisch-indische Eisenbahngesellschaft zehn Lokomotiven.

England und Kolonien. Zu den zwei Lokomotiven der Lancashire- und Yorkshire-Eisenbahn und zwei der Capbahn ist kürzlich eine Nachbestellung ersterer Verwaltung auf fünf Lokomotiven hinzugekommen. Ferner haben bestellt, bezw. den Bau beschlossen: die London Brighton & South Coast-Eisenbahn fünf, die Great Central-Eisenbahn und die Taff Vale-Eisenbahn je zwei Maschinen. In Dänemark sind wie früher drei, in Spanien zwei, in Griechenland eine Heissdampflokomotive vorhanden, sämtlich Zwillingslokomotiven. Steffan.

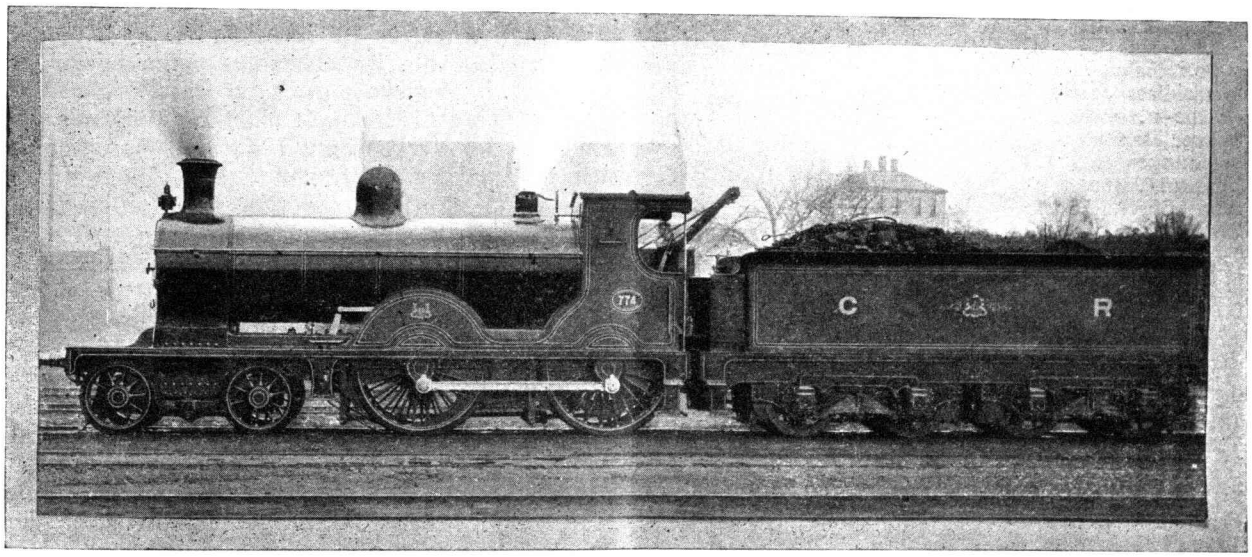
2-II-gek. Schnellzuglokomotive der Caledonian-Bahn und der belgischen Staatsbahnen.

Die Caledonian-Bahn, deren Linien in schwierigem Gelände liegen, begann 1895 mit dem Bau besonders kräftiger Lokomotiven, welche im Jahre 1898 entsprechend verstärkt, seither in grosser Zahl ausgeführt wurden und durch ihre besonders hervorragenden Zugleistungen in unveränderter Gestalt für die belgischen Staatsbahnen beschafft wurden. Die Type entspricht im allgemeinen den sonstigen englischen Typen. Tiefe Feuerbüchse zwischen den Kuppelachsen, verhältnismässig kleine Rostfläche, 1·96 m², doch ausreichend für die vorzügliche englische Flammkohle. Kurzer Langkessel, durchzogen von zahlreichen (265 Stück) engen Messing-Siederohren von 40/45 mm Durchmesser und 3467 mm lichter Länge, kurze, überhöhte und tiefe Rauchkammer. Die Zylinder liegen innen wagrecht mit gemeinsamen Schieberkasten, die Schieberspiegel sind lotrecht nebeneinander, dabei ist der Platz sehr eng bemessen für die Stephenson-Steuerung, deren vier Exzenter in der Maschinenmitte liegen. Die Kurbelachsen mit Schrumpfringen beengen den übrigen Raum auf Kosten der Achslager, welche nur mehr 190 mm breit sind bei 215 mm Durchmesser, bei einem Achsdruck von 18·2 t und dem grossen Zylinder, somit sehr hohe Auflagerdrucke und Gefahr des Heißlaufens. Eigenartig englisch sind noch die Anordnung von doppelten Schraubenwickelfedern unter der Treibachse, gewöhnliche Blattfedern unter der Kuppelachse. Um die Belastung der letzteren einigermassen gleich der Treibachse zu halten, ist der Zugkasten aus dickem Gusseisen hergestellt, mit wenigstens 2 t Gewicht, die man durch Hinaufziehen der Feuerbox über und hinter die

Kuppelachse leicht hätte in nützliches Gewicht verwandeln können.

Die Lokomotive hat wie alle englischen Lokomotiven ein gefälliges glattes Aussehen. Der zugehörige vierachsige Tender fasst 10 t Kohle und 18 t Wasser. Er läuft auf zwei Drehgestellen, deren jedes durch nur eine Blattfeder abgestutzt wird. Diese Lokomotive ist durch ihren ruhigen Lauf in Gefällen bis zu 138 km St Geschwindigkeit bekannt, ebenso durch ihre vorzüglichen Leistungen.

Die belgischen Staatsbahnen standen um diese Zeit vor der Wahl einer neuen Type. Die bisherige 1-II-1-gek. mit Aussenrahmen, breiter Feuerbüchse für Staubkohle genügte den erhöhten Anforderungen nicht mehr, sowohl in Zugleistung



2—II-gek. Schnellzuglokomotive der Caledonianbahn und der belgischen Staatsbahnen.
Gebaut 1898 in den Bahnwerkstätten zu St. Rollox, nach den Plänen des Maschinendirektors Mac Intosh.

Dampfspannung	13 Atm.	Heizfläche der Feuerbüchse	11·1 m²
Zylinderdurchmesser	483 mm	Heizfläche der Siederohre	128·9 »
Kolbenhub	660 »	Ganze Heizfläche	140·0 »
Treibraddurchmesser	1980 »	Rostfläche	10·96 »
Adhäsionsgewicht	36·5 t	Fester Radstand	2735 mm
Dienstgewicht	53·5 »	Ganzer Radstand	7040 »

als Geschwindigkeit. Die Wahl fiel auf die obige Caledoniantype, welche im Jahre 1899 direkt aus Glasgow bezogen und später in Belgien genau nach englischem Muster in 140 Stück, Klasse 18, nachgebaut wurde. Für Schnellfahrten in englischem Sinne ist in Belgien keine Gelegenheit, so dass selbst die zulässige Fahrgeschwindigkeit von 120 km/St selten bis 100 km St ausgenützt wird. Als grösste Leistung wird hier angegeben: Ein Zug von 327 t hinter dem Tender über eine Steigung von 2‰ auf der Strecke Brüssel—Ostende mit 86 km/St. Diese Leistung von 750 PS geht natürlich nur bei vorzüglicher Kohle. Die englischen Lokomotiven leisten etwas mehr. Nach Angabe des Herrn Oberbaurates Gölsdorf befördern diese Lokomotiven Züge von 250 t, auf der Strecke von Forfahr nach Perth, 52 km lang, in 33 Minuten, also mit 94 km St durchschnittlicher Geschwindigkeit, wobei ein Teil der Strecke in Steigungen von 10‰ liegt. Die Leistung ist dabei 1000 PS. Die besondere Bauart der Lokomotive bringt es mit sich, dass sie sich nach keiner Richtung verstärken lässt. Die Erfindung des Rauchröhrenüberhitzers durch den deutschen Zivilingenieur W. Schmidt in Wilhelmshöhe bei Cassel gab einen vollkommenen Weg in dieser Richtung an. Durch Einbau von 18 Ueberhitzerelementen mit Mantelrohren von 118 127 mm Durchmesser ergab sich eine Ueberhitzerheizfläche von 24·5 m². Die übrigen 153 Siederohre blieben ungeändert, die Gesamtheizfläche etwa gleich. Die Zylinder wurden auf 500 mm Durchmesser vergrössert, die Kolbenschieber oben gelegt. Die dadurch bedingte Gewichtszunahme betrug 1·7 t, welche durch die Schwerpunktsverlegung das Reibungsgewicht um etwa 0·6 t herabdrückten unter Mehrbelastung der Laufachsen. Sowohl in Lüttich als auch Mailand war diese Lokomotive ausgestellt.

Steffan.

Jeder neueintretende Jahresabonnent erhält eine Serie Ansichtskarten gratis.

Die niederösterr. Lokomotivfabriken im Jahre 1906*).

Die österreichische Lokomotivindustrie kann gegenüber dem Vorjahr endlich eine leichte Besserung verzeichnen. Da jedoch die Lokomotivbestellungen des k. k. Eisenbahnministeriums auch im Berichtsjahr gänzlich unzulänglich waren und auch die wenngleich etwas vermehrten Privatbestellungen für die Aufrechthaltung der normalen Leistung nicht genügten, waren die Lokomotivfabriken genötigt, sich besonders um Exportlieferungen zu bewerben, mussten aber hiebei mit Rücksicht auf die deutsche Konkurrenz mit derart niedrigen Preisen arbeiten, dass ein Auskommen damit von vornherein ausgeschlossen war.

Es wurden im Jahre 1906 an Lokomotiven zur Ablieferung gebracht:

Für die k. k. österr. Staatsbahen . .	88	Stück	gegen	90	Stück	im Vorjahre,
Für Privatbahnen (einschliesslich Industrie- u. sonstige Bahnen, Bauunternehmungen etc.)	121	»	»	65	»	» »
Für Export (darunter zehn Stück für Bosnien	67	»	»	31	»	» »
Zusammen . .	276	Stück	gegen	186	Stück	im Vorjahre.

Der Arbeiterstand hat sich im Verhältnis zu der Mehrleistung gegen das Vorjahr etwas erhöht.

Von den niederösterreichischen Lokomotivfabriken werden als Werte der Gesamterzeugung angegeben:

	Erzeugungswerte in Kronen 1905	1906
Maschinenfabrik d. priv. ö.-u. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien X.	5,495.227	7,086.094
Wiener Lokomotivfabriks-A.-G. in Wien XXI. (Floridsdorf)	2,958.861	4,855.479
Aktiengesellschaft d. Lokomotivfabrik (vorm. G. Sigl) in Wr.-Neustadt .	3,724.323	6,282.180
Zusammen . .	12,178.411	18,223.753

mithin weist der von den angeführten Unternehmungen für das Berichtsjahr bekanntgegebene Erzeugungswert von rund 10 Millionen gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von rund 6 Millionen Kronen oder rund 50% auf.

Die Gesamterzeugung umfasste:

	1905	1906
Lokomotiven . . . . . Stück	134	213
Tender . . . . . »	86	126
Andere Erzeugnise . . Wert in K	2,124.303	2,158.551

Von der Gesamterzeugung entfielen auf die Fabrik in:

	Lokomotiven Stück	Tender Stück	Sonstige Erzeugnisse Werte in K
Wien X. (der ö.-u. Staats-Eisenbahn-Ges.) . .	96	59	258.953
Wien XXI. (Floridsdorf)	52	32	245.360
Wr.-Neustadt	65	35	1,654.238
Zusammen . .	213	126	2,158.551

*) Siehe »Die Lokomotive« 1905 S. 159, 1906 S. 184. Nach dem Berichte der niederösterr. Handels- und Gewerbekammer.

Der Arbeiterstand betrug im Jahresdurchschnitte in den drei genannten Fabriken zusammen an Gehilfen und Lehrlingen im Jahre 1905: 2701, im Jahre 1906: 3794, was einer Vermehrung der im Betriebe beschäftigten Arbeiter um 1093 Personen gegen das Vorjahr gleichkommt.

Auf die einzelnen Fabriken entfielen Arbeiter:

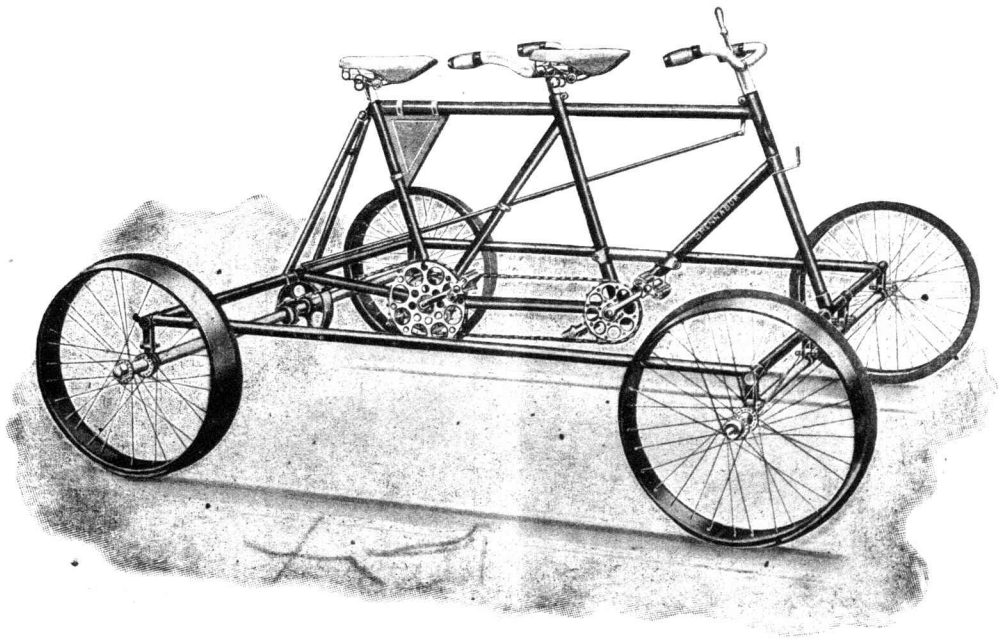
	im Jahre 1905	1906
Wien X. (der ö.-u. Staats-Eisenbahn-Ges.) .	971	1197
Wien XXI. (Floridsdorf)	555	773
Wr.-Neustadt	1175	1824

Speziell die Wr.-Neustädter Lokomotivfabrik hatte in ihrer Hauptproduktion, dem Lokomotivbau, infolge des schwachen Bedarfes der inländischen Eisenbahnen eine Abnahme des inländischen Absatzes zu verzeichnen. Erst in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres liefen zahlreiche Aufträge ein, welche jedoch für das Resultat des Geschäftsjahres 1906 noch nicht zur Wirkung gelangten. Der Verkehr mit Ungarn beschränkte sich infolge der bekannten Schwierigkeiten nur auf die Lieferung einer geringen Anzahl schmalspuriger Lokomotiven für Privatbahnen und zwar zu ungünstigen Preisen, welche deutschen Exportschleuderpreisen die Spitze bieten mussten. Infolge des ungenügenden Bedarfes ihrer Hauptfabrikate im Inlande sah sich diese Fabrik genötigt, wie auch in früheren Jahren den Export intensiv zu pflegen. Als hauptsächlichstes Absatzgebiet kamen die Balkanländer und Italien in Betracht. Allerdings war in diesen Ländern die ausländische, speziell die ungarische und deutsche Konkurrenz sehr lebhaft fühlbar. Einer der Hauptvorteile der reichsdeutschen Lokomotivindustrie ist es, dass besonders die norddeutschen Lokomotivfabriken seitens des Staates stets reichlich mit lohnenden Aufträgen versehen und dadurch Exportgeschäfte zu äusserst niedrigen Preisen zu machen imstande sind, um ihre immer grösser anwachsenden Werke voll zu beschäftigen. Da eine solche gesunde Mischung von Inlands- und Exportarbeiten in Oesterreich mangels der Unregelmässigkeit der ersteren nicht besteht, ist der geschäftliche Erfolg des österreichischen Exportes in Anbetracht der oft mit grossen Opfern hereingebrachten Aufträge bei niederen Preisen in keinem richtigen Verhältnis zu den angewendeten Bemühungen. Die Exportaufträge sichern aber zumindest die ununterbrochene Fortführung des Betriebes und die Aufrechterhaltung eines Arbeiterstandes, wie er für spätere bessere Konjunkturen absolut notwendig ist. Der Zollschutz, besonders gegen die Einfuhr von Lokomotiven aus Deutschland, ist noch immer nicht genügend, die ausländische Einfuhr gänzlich zu verhindern; speziell kleinere Lokomotiven werden jährlich in einer immerhin namhaften Anzahl importiert und durch diesen Arbeitsausfall ist die österreichische Industrie empfindlich geschädigt.

Brennabor-Eisenbahn-Draisinen *).

Die heute von den Brennaborwerken, Brandenburg a. H. geführten Modelle von Draisinen für Fuss- und Kraftbetrieb können unzweifelhaft als ein gewisser Abschluss in der Vervollkommnung der alten Modelle bezeichnet werden, da sie eine hohe technische Vollendung aufweisen. Es möge daher an dieser Stelle, und anhand einiger bildlicher Darstellungen der verschiedenen Konstruktionen, über diese eine eingehende Erörterung folgen.

Es dürfte bereits in den interessierten Kreisen bekannt sein, dass die Brennaborwerke die einsitzige Bahnmeisterdraisine für Fussbetrieb, das



Modell II. Zweisitzige Eisenbahndraisine.

Dienstrad der königlich preussischen Staatsbahn, herstellen. Der grösste Fortschritt bei diesem Modell liegt in der Anordnung der Belastung und des Antriebes in die Mitte der Maschine, wodurch nicht nur ein absolut einwandsfreier leichter Gang hervorgerufen, sondern auch eine merkliche Kraftersparnis erzielt wird. Was den allgemeinen Bau anbelangt, so bemerken wir, dass das Gestell in der üblichen Weise aus nahtlosem Stahlrohr zusammengefügt ist und für jede Spurweite passend

*) Die Brennaborwerke in Brandenburg a. H. sind zugleich die älteste und grösste Fabrik für Fahrräder. Die Werke beschäftigen derzeit 2500 Arbeiter und fünf Dampfmaschinen mit zusammen 1500 PS, 50 Elektromotoren sowie ungefähr 1000 Hilfsmaschinen. Hauptsächlich erfolgt neben dem Bau von Fahrrädern, Motorfahrzeugen der Bau von Eisenbahn-Draisinen für Anwendung von Fuss- oder Motorkraft. In neuerer Zeit gesellen sich hinzu Draisinen und Kuliverdeckwagen für die Tropen, welche seitens der massgebenden Kreise vollste Beachtung fanden.

hergestellt wird. Die kräftige Hinterradbandbremse wirkt sehr zuverlässig und energisch. Die Felgen der Räder bestehen aus nahtlos gewalztem Stahl und tragen zur Vermeidung des Gleitens und von Erschütterungen einen Gummibezug mit patentierter Schutzkappe, gegen etwaiges Abrutschen des Gummis. Die Ausstattung erfolgt auf Wunsch mit Freilaufvorrichtung auf der Achse der Hinterräder und im Rahmen einzuhängende Leder-Aktentasche sowie vor- und rückwärts zu blendende Signallaterne. Selbstverständlich sind stets Brennabor-Kugellager und Gummipedale angebracht. Die Grösse der Uebersetzung erfolgt je nach Wunsch des Bestellers. Ganz ähnlich ist das Modell II, die zweisitzige Eisenbahndraisine, wo zur besseren Ueberwindung des Luftwiderstandes die Plätze der beiden Fahrer hintereinandergelegt sind, ausserdem eignet sich auch diese Maschine für alle Spurweiten. Modell III zeigt die Sitze der das Fahrzeug fortbewegenden Person nebeneinander zur Erzielung eines möglichst geringen Radstandes, ebenso verfügt in diesem Falle jeder Fahrer über eine besondere Bremse. Modell IV weist einen bequemen Banksitz auf, der sich vor dem Sattelplatz befindet und zur Aufnahme eines Aufsichtsbeamten gedacht ist. Modell VI ist nicht für ganz schmale Spuren bestimmt, da der Banksitz für zwei Personen eingerichtet ist und die Fortbewegung ebenfalls durch zwei verschiedene Fahrer vorgenommen wird.

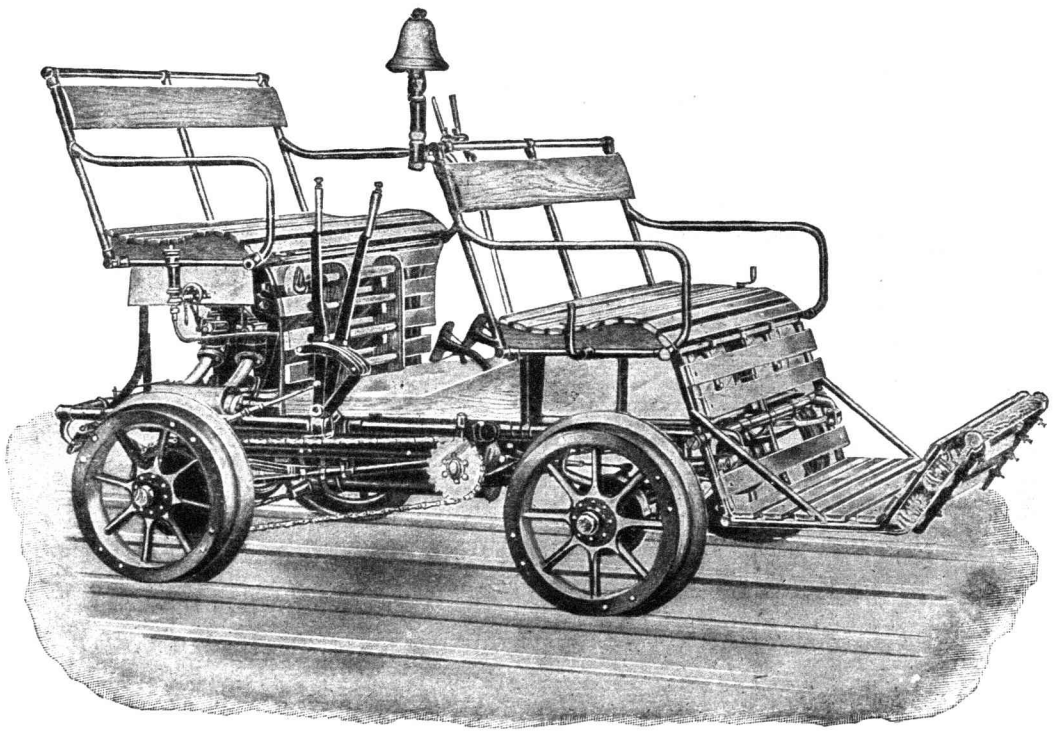
Wir kommen jetzt zu den Motordraisinen. Auch diese haben naturgemäss, ehe sie den heutigen

Stand der Vervollkommnung erreichten, verschiedene Stadien der Entwicklung durchgemacht, wofür sie aber gegenwärtig auch eine tadellose Sicherheit in den Arbeiten aller Teile aufweisen. Wer die vorzügliche Leistungsfähigkeit der Brennabor-Motorräder aus Erfahrung kennt, vermag sich sofort ein ungefähres Bild von dem Arbeiten der Brennabor-Motordraisinen zu machen.

Der zum Antrieb dienende 3 PS-Benzinmotor des Modelles X befindet sich zwischen Vorderradachse und Sattelstützrohr. Seine Anordnung ist an dieser Stelle erfolgt, damit eine möglichst gleichmässige Belastung der Maschine erreicht wird. Das Anfahren erfolgt durch Antreten des Motors vom Sattel aus und die Uebertragung der motorischen Energie auf die Hinterradachse vermittelst eines kräftigen Keilriemens. Das zur Handhabung notwendige Hebelwerk ist direkt vor den Sitz des Fahrers gelegt, sodass die Bedienung sich sehr einfach gestaltet und ohne Schwierigkeit ausgeführt werden kann.

Die Bauart des Modelles VII ist eine ähnliche, nur sind hier ausser dem Führersitz ein bis zwei Plätze für Mitfahrende vorgesehen und infolgedessen auch ein $3^1/_2$ PS wassergekühlter Motor eingebaut. Als besonders zu erwähnende Einrichtung seien die zwei verschiedenen Geschwindigkeiten und der Leerlauf genannt. Die Maximalleistung beider Modelle beträgt zirka 30 km pro Stunde. Von den grösseren Motordraisinen greifen wir als auffallend praktisch ausgeführt das Modell IX heraus, welches bis fünf Sitzplätze aufweist, also für grössere Belastung bestimmt ist. Der wassergekühlte 6—7 PS-Zweizylindermotor dient dem Antrieb, Motor und Getriebewelle sind durch eine Friktionskupplung miteinander verbunden, während das Getriebe selbst ein Zahnräderübersetzungsgetriebe darstellt, welches wieder zwei Vorwärts- und eine Rückwärts- und eine Leerbewegung enthält. Die Kraftübertragung erfolgt von der Vorgelegewelle aus vermittelst Ketten auf die an den hinteren Laufrädern festsitzenden Zahnräder.

Von der Bedienung der Draisine erwähnen wir nur die charakteristischen Punkte. Das Einstellen der verschiedenen Geschwindigkeiten des Uebersetzungsgetriebes erfolgt durch den seitlich vom Führersitz angebrachten Geschwindigkeitshebel. Selbstverständlich ist beim Einschalten der einzelnen Geschwindigkeiten die Friktionskupplung auszurücken, mit anderen Worten, die Verbindung der Motorwelle mit der Getriebewelle aufzuheben. Der hierzu erforderliche Kupplungsfusshebel ist direkt neben dem Fussbremshebel angeordnet. Die Zündung ist magnet-elektrisch und erfolgt in der üblichen Weise, indem der Magnet durch die Zahnräder der Motorwelle in rotierende Bewegung versetzt wird, welche die Zündungsfunken entstehen lassen. Die Kühlung erfolgt durch Wasser, welches wiederum durch eine Kühlschlange vor dem Erhitzen geschützt ist. Das Ingangsetzen der Maschine geschieht durch Ankurbeln, wie bei einem Motorwagen. Der Andrehkurbelzapfen bildet die Verlängerung der Motorachse und befindet sich an der Rückseite des Wagens, unterhalb des



Modell VII. $3^1/_2$ PS-Motordraisine.

Sitzes. Der Benzinbehälter ist unter dem Vordersitz angebracht, von dort geht die Rohrleitung nach dem seitlich am Motor befindlichen Vergaser, von wo das Benzin, mit Luft gemischt, dem Motor zugeführt wird.

Das Stoppen der Draisine erfolgt durch die Handbremse, nachdem der Zündungshebel auf Spätzündung und der Geschwindigkeitshebel auf Leergang gestellt ist. Die Maximalgeschwindigkeit der Maschine beträgt 40—45 km pro Stunde. Die allgemeine Ausstattung vereinigt Eleganz und Zweckmässigkeit, mithin ist auch für die Bequemlichkeit des Reisenden gesorgt.

Für Interessenten sei noch darauf hingewiesen, dass die Brennaborwerke, Brandenburg a. H. auch Kuli-Verdeckwagen und Spezialdraisinen für die Verwendung in den Tropen herstellen, die auf der deutschen Armee-, Marine- und Kolonialausstellung lebhaftes Interesse wachgerufen haben. Wir behalten uns vor, später über diese Maschinen eingehender zu berichten.

Ein der Firma zugegangenes Zeugnis von dem Vorstande der Kleinbahn-Aktiengesellschaft Bismark-Gardelegen-Diesdorf, welches die Leistungen der grossen 6 PS-Motordraisine am besten charakterisiert, sei hier veröffentlicht.

Die Gesellschaft schreibt:

»Die von den Brennaborwerken bezogene fünfsitzige Motordraisine mit 6 PS-Motor wurde heute zur Probefahrt von dem Monteur Herrn Döberitz aus Brandenburg vorgeführt.

Abgesehen von einer Unterbrechung zur Auswechslung einer defekten Zündkerze ging die Fahrt (120 km) ohne Zwischenfall von statten. Die Auswechslung war in wenigen Minuten geschehen. Die Leistungen der Draisine sind gute. Es wurde ohne Schutzdach eine Maximalgeschwindigkeit von 55 km erreicht; die Durchschnittsgeschwindigkeit betrug 48 km, bei einer stärksten Steigung von 1 : 100. Mit Schutzdach war bei leichtem Gegenwind eine Geschwindigkeit von 38 km zu erreichen. Belastung vier bis fünf Personen. Wir sind mit den Leistungen durchaus zufrieden«.

Calbe a. M., den 26. Juni 1907.

gez. Der Vorstand der
Kleinbahn-Aktiengesellschaft Bismark-
Gardelegen-Diesdorf.

Der Vollkommenheit halber sei darauf hingewiesen, dass die Werke ausser Draisinen auch Fahrräder, Motorräder und Transportfahrzeuge in bekannter Güte herstellen, denen sich in neuerer Zeit für die Tropen Draisinen und Kuli-Verdeckwagen zugesellen.

LITERATUR.

Locomotives, Simple, compound and Electric. H. C. Reagan. Fünfte Auflage. New York. Verlag von John Wiley & Sons. 932 Seiten mit 494 Abbildungen. Format $20^1/_2 \times 13^1/_2$ cm. Preis in Leinenband K 17·50.

Der Verfasser hat sich zur Aufgabe gesetzt, ein ausführliches Handbuch für den ausübenden Eisenbahnmaschinendienst zu schreiben, das in erster Linie das Verständnis für die im Eisenbahnbetrieb vorkommenden Fragen erwecken soll. Die rein konstruktiven Fragen des Kesselbaues etc. sind daher nicht behandelt, wohl aber das Triebwerk, besonders das Schieberstellen. In den zugehörigen Abbildungen ist jeder Bestandteil mit dem fachlichen Namen bezeichnet, so dass sich das Buch zum Erlernen der amerikanischen bezw. englischen Fachausdrücke vorzüglich eignet. Bei den Verbundlokomotiven sind ausser den grundsätzlichen Anordnungen und Begriffen Dampfdiagramme zur Veranschaulichung angeführt, auch die Steuerteile, Kolbenschieber und deren Büchsen, Anfahrventile oder -Hähne in Ansicht und Schnitt dargestellt; dass neben den neuesten Ausführungen auch ältere berücksichtigt werden mussten ist klar. Wenn es auch der Verfasser selbst angibt, finden wir doch die beiden deutschen Verbundlokomotiven, deren Schnittzeichnungen auf Tafeln vorgeführt werden, zu veraltet. Es sind dies die $^2/_3$-Schnellzuglokomotive der preussischen bezw. sächsischen Staatsbahn aus den Jahren 1885 (also 22 Jahre alt). Dabei hat der Verfasser das an 2000 Lokomotiven verbreitete und einfachste Verbundsystem von Oberbaurat Gölsdorf ganz übersehen, ebenso den Anfahrschieber von Dulz, der bei den preussischen Staatsbahnen fast allgemein ausgeführt wird. Unter den Ueberhitzerbauarten ist jene von Cole zuerst beschrieben, dann jene von Schmidt, obzwar die erstgenannte nur eine Nachahmung Schmidt ist und ohne besonderen Erfolg ausgeführt wurde (grösste Ueberhitzung 270°). Schmidt hat schon über 2300 Ausführungen und gibt 350° Dampftemperatur. Es finden sich ferner schöne Zeichnungen über den missglückten Vanderbiltkessel, die Woottenbox etc. Etwa $^1/_4$ des Werkes ist elektrischen Lokomotiven gewidmet, von denen derzeit in Amerika vielleicht 200 Stück laufen, abgesehen von den vielen grossen Motorwagen der Ueberlandbahnen. Hier geht der Verfasser von den Grundbegriffen aus und schildert an Hand zahlreicher guten Abbildungen die Schaltapparate und Motoren. Leider ist hier auch die Heilmann - Dampf - elektr. - Lokomotive aufgenommen, eine erfolglose Bauart, die von vorhinein in Fachkreisen als aussichtslos bezeichnet wurde, niemals wirklichen Betriebsdienst versah und schon längst abgebrochen ist.

Die Eigenart der amerikanischen Verfasser, ihren Stoff durch zahlreiche und vielseitige Fragen und Antworten dem Leser inhaltlich einzuprägen, macht sich hier in vorteilhafter Weise bemerklich, namentlich bezüglich der Erkennung und Behebung von Defekten am Triebwerk und besonders bei den Bremsen. Hier und bei den Armaturen ist auf den Abbildungen jedes Stück einzeln durch Nummern oder Namen bezeichnet. Aus diesem Grunde können wir dieses Werk auch für jene jüngeren Fachgenossen bestens empfehlen, welche nur das allgemeine Englisch der Realschule mitbringen, sich aber hier mühelos und mit trefflicher Belehrung die richtigen englischen Fachausdrücke aneignen wollen. Steffan.

Der Bau einer modernen Lokomotive. Zweite erweiterte Ausgabe, 70 Seiten mit 42 in den Text gedruckten Netzätzungen von Ing. Dr. Rob. Grimshaw, Hannover. Selbstverlag. Preis broschiert K 1·80.

Die gute Aufnahme der ersten Ausgabe hat den Verfasser bewogen eine zweite Auflage erscheinen zu lassen, durch einige Abbildungen und Zusätze erweitert. Wie bei Besprechung der ersten Auflage bereits erwähnt, behandelt die Schrift die einzelnen Stufen des Baues einer schweren $^4/_5$-gek. Vauclain - Vierzylinder - Verbundlokomotive der

Baltimore- und Ohio-Bahn, in der grössten Lokomotivfabrik der Welt, den Baldwinwerken zu Philadelphia. Es wird sowohl die Herstellung der Stücke selbst, als auch das Arbeitsverfahren und die Werkzeugmaschinen eingehend behandelt. Der innere Wert des Buches ist aber bedeutend geringer geworden durch falsche Angaben, sinnstörende Druckfehler und mangelhafte Ausstattung. Das Papier ist so dünn, dass die Abbildungen durch den durchscheinenden Druck undeutlich werden. Unter den zugekommenen Abbildungen ist das Denkmal Baldwins hervorzuheben. Eine Prärietype der Atchison Topeka & Santa-fé-Eisenbahn wird vom Verfasser beharrlich als Pacificlokomotive bezeichnet, deren Vorteile in einem eigenen Kapitel erörtert werden. Im Text sind die Abbildungsnummern ebenfalls falsch angegeben. Dass der Verfasser mit dem Lokomotivbau nicht vertraut ist, tritt hier klar zu Tage. Ueber die vorerwähnte Lokomotive weiss der Verfasser nichts zu berichten, trotzdem ihre Konstruktion neu und hervorragend ist. Es ist dies die erste Vierzylinder-Verbund-Prärietype in Amerika, sämtliche Zylinder auf eine Achse wirkend, ähnlich wie ihr Vorgänger, Serie 110 der k. k. Staatsbahnen, Bauart Gölsdorf, aussenliegende Heussinger-Steuerung jedoch mit einem einzigen Kolbenschieber für je einen HD- und ND-Zylinder. Eine zweite Lokomotive, Abb. 40, mit falschen Angaben über Gewicht und Bahn (verwechselt mit einer anderen Abbildung), eine Vierzylinder-Verbund-Atlantictype ist ebenfalls gar nicht beschrieben, trotz des interessanten Triebwerkes, vier Zylinder in einer Reihe, Steuerung wie oben, jedoch mit gegabelter innerer Hochdrucktreibstange, weil beide Zylinder auf die rückwärtige Achse wirken. Abb. 41 als »Atlantictype« bezeichnet ist in Wirklichkeit vor kurzem noch die schwerste Lokomotive der Welt: Die $2 \times {}^3/_4$-Mallet-Verbundlokomotive, über die im Text überhaupt nichts erwähnt ist, außer den Hauptabmessungen der drei bezeichneten Lokomotiven. Ein Kapitel handelt von dem Fehler der üblichen Dampfkessel, wobei der Lokomotivkessel ungebührlich herabgesetzt wird. Hier hätte der Verfasser wohl zu bemerken, dass die Kesselexplosionen in Europa der Zahl nach bei Lokomotiven verschwindend sind gegenüber Stabilkesseln. Warum erwähnt der Verfasser nicht die gelungenen Versuche, die Mängel der Stehbolzenkessel zu beseitigen durch die Wasserrohrfeuerbüchse, System Brotan, oder jene von Roberts? Ein anderes Kapitel handelt von den Vorteilen der Atlantictype, deren nun plus ultra der Verfasser angibt mit einer Rostfläche von 100 Quadratfuss gleich 11·06 m² und 6000 Quadratfuss Heizfläche gleich 610 m² Heizfläche. Zunächst sind die Ziffern falsch umgerechnet, 100 Quadratfuss sind 9·3 m², nicht 11·06 m², letztere Ziffer ist selbst bei Woottenbüchsen nicht erreichbar, denn die grösste lichte Breite des Rostes kann nicht über 2·8 m betragen, somit die Länge 3·950 m, alles Abmessungen, die auch im Lande der unbegrenzten Möglichkeiten »unmöglich sind«. Wenn ein Kessel von 610 m² Heizfläche überhaupt möglich ist beim amerikanischen Profil, was bei mehr als 2 m Treibraddurchmesser noch sehr fraglich ist, so würden die drei letzten Achsen sicher mit je 40 t belastet sein. Wäre es da nicht besser, die erfolgreichste Errungenschaft des deutschen Lokomotivbaues, die Heissdampf-Vierzylinder-Verbundlokomotive mit Schmidts Rauchröhrenüberhitzer zu verwenden, welche bei ${}^2/_3$ Gewicht dasselbe leistet, wie die plumpe amerikanische Nassdampflokomotive? In der Einleitung behauptet der Verfasser die Baldwinwerke hätten am 1. Jänner d. J. bereits 35.000 Lokomotiven fertiggestellt, während in Wirklichkeit erst Ende Februar die 30.000 Lokomotive das Werk verliess. Auf Seite 59 findet sich die eigenartige Behauptung, dass die Ausländer die amerikanischen Lokomotiven bevorzugen, weil sie biegsamer sind. Wenn es, wie es häufig in dieser Broschüre zu finden, mangelhaft übersetzt ist und schmiegsam heissen soll, ist dies unrichtig. Unsere europäische Konstruktion, wie die Bauarten von Mallet, Lindners Hohlachse, die Seitenspielanordnung von Helmholtz und Gölsdorf sind es, nicht die steifen amerikanischen Lokomotiven, bei denen bloss die Spurkränze weggelassen sind. Billiger sind die amerikanischen Lokomotiven sicher, aber nur weil sie billigeren Baustoff verwenden. Kupfer und Bronze findet man nur bei den Armaturen, sonst überall Schmiede- und Gusseisen. Die amerikanischen Schmalspurlokomotiven sind schablonenhafte Verkleinerungen bestehender grosser Typen, während gerade der europäische Lokomotivbau hierin grossartiges leistet.

Von der mangelhaften Uebersetzung genüge nur folgendes: Flammrohre statt Siederohre, Messing statt Bronze, ferner der Ausdruck: der Wasserraum der Feuerkiste wird durch Stahlplatten am Rahmen befestigt (statt Pendelbleche am Mantelring), Trockenrohr statt Regulator, Oelbehälter statt Achslager, Radiusstange statt Deichsel. Zum Schluss die Bemerkung: to ship heisst nicht verschiffen sondern versenden, denn die Baltimore- und Ohio-Eisenbahn kreuzt Philadelphia, braucht also keine Verschiffung ihrer Lokomotiven.

Steffan.

Verkehrsleistung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Infolge des erheblich gestiegenen Verkehres, namentlich an Kohle, beträgt die Tagesleistung acht Millionen Tonnenkilometer. Im Monate Juli wurden über Oderberg rund 500.000 t Kohle nach Oesterreich aus Preussisch-Schlesien befördert, also pro Tag rund 16.000 t. Nimmt man den schwersten Kohlenzug mit 1000 t brutto an, rund 700 t Netto-Gewicht, so sind es 23 geschlossene Kohlenzüge in 24 Stunden, deren Durchführung nebst anderen Lastzügen, sowie Personen- und Schnellzügen die Leistungsfähigkeit der Bahn voll in Anspruch nimmt.

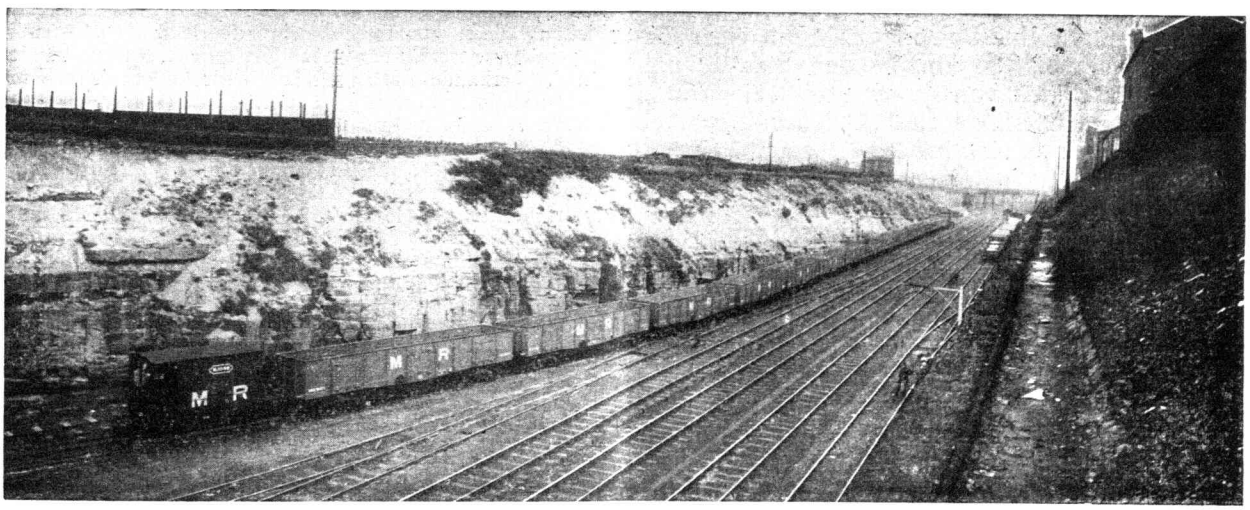
Japanische Lokomotivbestellungen in Deutschland. Die Hannoversche Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft, welche bereits 93 Lokomotiven an Japan geliefert hat, erhielt kürzlich einen Auftrag auf 36 Schnellzuglokomotiven mit Tender, lieferbar Ende 1908.

Ehrung für Sektionschef Wurmb. Am Geburtshause Wurmbs in Neumarkt bei Grieskirchen wird in den nächsten Tagen eine in geschmackvoller Weise ausgeführte Gedenktafel angebracht werden. Die Inschrift lautet: »Dem geistvollen Erbauer der österreichischen Alpenbahnen und treuen Freunde seines Volkes Dr. Karl Wurmb, Sektionschef und Baudirektor im Eisenbahnministerium. Gewidmet von seiner Heimatsgemeinde in Neumarkt. 1907.«

Mutige Tat eines Lokomotivführers. Beim Brand eines Erdölkellers in Schaffhausen hat ein badischer Lokomotivführer besondere Umsicht und Tatkraft bewiesen. In nächster Nähe des Brandortes standen auf einem toten Geleise mehrere mit Getreide beladene Güterwagen, deren Ladung einen Wert von 80.000 Mk. hatte. Um die Ladung zu retten, musste man den Weg gerade an dem brennenden Erdöllager vorbeinehmen, was aber der steten Explosionsgefahr wegen grossen Mut erforderte; denn bis auf die Schienen hatte sich

das brennende Erdöl ergossen und bildete dort ein Flammenmeer. Von dem schweizerischen Bahnpersonal wollte sich niemand in Gefahr begeben. Da meldete sich der aus Radolfzell gebürtige badische Lokomotivführer Josef Gemple zu dem waghalsigen Geschäft. Auf seiner Maschine, begleitet vom Heizer und einem schweizerischen Bahnbeamten, fuhr Gemple dann durch die Feuergluten. Zum Schutz gegen die heraufloderndn Flammen und die furchtbare Hitze, die das Atmen fast zur Unmöglichkeit machte, hatten die drei ihre Röcke über den Kopf schlagen müssen. Sie gelangten glücklich zu den Wagen mit der wertvollen Fracht und koppelten sie an. Und nun galt es nochmals den Weg durch das Flammenmeer zu nehmen. Maschine und Wagen rasten hindurch, und das Rettungswerk war glücklich vollendet, ohne dass jemand Schaden erlitten.

Beschäftigung der Lokomotivindustrie. Die Lokomotivfabriken sind gegenwärtig sowohl für inländische als für ausländische Bahnverwaltungen mit grösseren Aufträgen versehen, die ihnen eine entsprechende Beschäftigung bis in die ersten Monate des nächsten Jahres sichern. Im ganzen dürften noch etwa 320 Lokomotiven verschiedener Bauart zur Ablieferung zu bringen sein. Die Fabriken leiden unter der starken Verzögerung bei der Lieferung von Achsen, Stahlguss und Blechen durch die Eisenwerke. Die Verkaufspreise für Lokomotiven haben sich gebessert, und die Fabriken beobachten bei der Bewerbung um neue Aufträge eine gewisse Zurückhaltung in der Feststellung der Preise. Für das laufende Jahr werden noch einige grössere Bestellungen der inländischen Bahnen, sowie einzelne Ausschreibungen im Auslande erwartet.



Strecke an der englischen Midland-Eisenbahn, mit einem Kohlenzuge, gebildet aus vierachsigen Drehgestellwagen von je 40 t Ladegewicht, rückwärts der Bremswagen. Da man in England für Privatverkehr meist kleine Kohlenwagen von 6 t Ladefähigkeit verwendet, werden diese schweren Wagen von der Bahn selbst benützt.

Lokomotivfabrik-Aktiengesellschaft vormals G. Sigl. Kürzlich waren ungünstige Gerüchte über die Lage dieses Unternehmens verbreitet. Dem Vernehmen nach ist der augenblickliche Geschäftsgang des Unternehmens nicht unbefriedigend. Es ist aber Tatsache, dass das Unternehmen bei der Ausfuhr nach Italien Verluste erlitten hat. Die vorjährige Lieferung nach Italien erfolgte zu niedrigen Preisen ausschliesslich zu dem Zwecke, um ein neues Absatzgebiet für die Fabrikate des Unternehmens zu gewinnen. Die Erwartungen haben sich aber bisher nicht erfüllt, und ausser den erwähnten verlustreichen Ablieferungen sind keine neuen Aufträge erfolgt. Mit Rücksicht auf diese im italienischen Geschäfte erlittenen Verluste dürfte für das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr 1906/07 von der Bezahlung einer Dividende abgesehen werden, während im Vorjahre eine Dividende von K 16 gewährt wurde.

Japanische Eisenbahnen. Das Eisenbahnamt in Tokio berichtet über den Stand der Bahnen im Jahre 1906. Demzufolge bestanden insgesamt mit 1067 mm Spurweite:

Staatsbahnen . .	3388 km	Privatbahnen 5690 km
Sie besassen an		
Lokomotiven . .	594 Stück	1123 Stück
Personenwagen .	1668 »	3672 »
Lastwagen . . .	8236 »	18.947 »
und beförderten		
Personen . . .	31.027 Mill.	82.648 Mill.
Gütertonnen . .	4·403 »	17.126 »

Zugleistungen der neuen belgischen Schnellokomotive. Die gegenwärtig im Gebrauch stehenden Lokomotiven befördern einen Zug von 24 Wagen zu 24 t, zusammen 576 t Wagengewicht, mit einer Fahrgeschwindigkeit von 110 km in der Stunde auf flacher Bahn, 120 km

bei einem Gefälle von 4‰, 95 km bei einer Steigung von 4‰ und 70 km bei einer Steigung von 8‰.

Lokomotiv- und Wagenbeschaffung für die belgischen Staatsbahnen. Diese Staatsbahnverwaltung wird nächstens die Lieferung von 290 Lokomotiven verschiedener Klassen, ferner von 190 Tendern, 2000 Güter- und Personenwagen, Radreifen, Bremsen usw. ausschreiben. Der Gesamtwert der Bestellungen wird sich auf ungefähr 32,000.000 Fr. belaufen.

Kleine Nachrichten von den italienischen Eisenbahnen. Im Jahre 1906 und im ersten Halbjahr 1907 wurden auf den italienischen Staatsbahnen 712 neue Lokomotiven in Dienst gestellt, von denen der grösste Teil in italienischen Werkstätten hergestellt worden ist. 20 Maschinen kamen aus Amerika. Von den 712 Lokomotiven sind 110 Tenderlokomotiven für den Lokalverkehr und den Rangierdienst, 50 für Personenschnellzüge, 150 für leichte Personenzüge mit einer Geschwindigkeit bis 80 km in der Stunde, und 12 sind Maschinen von grosser Kraftentwicklung für schwere Güterzüge und Linien mit starken Steigungen. Ferner sind in der letzten Zeit 20 Triebwagen in Dienst getreten, während 80 weitere demnächst abgeliefert werden.

Lokomotivbestellungen der grossen französischen Eisenbahngesellschaften. Es erreichten die Bestellungen auf Lokomotiven und Wagen im Jahre 1906 160 Millionen (1905: 65 Millionen) Franken; für 1907 wird der Betrag noch höher geschätzt. Dieser grossen Vermehrung waren die Einrichtungen der französischen Fabriken nicht gewachsen; daher musste ein Teil der Aufträge dem Auslande überwiesen werden. Der französischen Nordbahn wurden im Jahre 1906 16 Lokomotiven und 258 Wagen geliefert; es blieben ihr am 1. Jänner d. J. noch 52 Lokomotiven und 2597 Wagen zu liefern; die französische Ostbahn erhielt im Jahre 1906: 42 Lokomotiven und 1091 Wagen und hatte am 1. Jänner d. J. noch 293 Lokomotiven und 7541 Wagen zu empfangen. Die anderen Gesellschaften haben ähnliche Aufträge erteilt, so dass die französische Eisenindustrie hieraus sehr gut beschäftigt ist. Wie früher gemeldet, haben mehrere französische Eisenbahngesellschaften Bestellungen auf Lokomotiven auch nach Deutschland gegeben.

Wagenbestellungen. Die österreichischen Wagenfabriken haben eine Teilbestellung von 1300 Wagen für die Staatsbahnen erhalten. Die Ablieferung hat im Jahre 1908 zu erfolgen.

Druckfehlerberichtigung. In Gleichung 8, Seite 150, gehört das zweite Integralzeichen weg, in der letzten Zeile dieser Seite soll $V_L' + V_L''$ stehen. In der Formel 12, vierte Zeile gehört rechts V_{km} statt V_k. Seite 151, 24. Zeile von oben gehört die ..... Kurve statt —.—.— Kurve.

Das Technikum Mittweida ist ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinentechnikern und Werkmeistern, welches alljährlich zirka 3000 Besucher zählt. Der Unterricht in der Elektrotechnik wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten und Maschinenanlagen (Maschinenbau-Laboratorium) etc. sehr wirksam unterstützt. Das Wintersemester beginnt am 15. Oktober 1907 und es finden die Aufnahmen für den am 24. September beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht von Anfang September an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben. In den mit der Anstalt verbundenen zirka 3000 m² Grundfläche umfassenden Lehr-Fabrikswerkstätten finden Volontäre zur praktischen Ausbildung Aufnahme. Auf allen bisher beschickten Ausstellungen erhielten das Technikum Mittweida, beziehungsweise seine Präzisionswerkstätten hervorragende Auszeichnungen. Industrie- und Gewerbeaussteilung Leipzig: die königl. Staatsmedaille »für hervorragende Leistungen im technischen Unterrichtswesen«. Internationale Weltausstellung Lüttich: den Prix d'honneur.

Die **»Oesterreichische Volks-Zeitung«**, welche in 100.000 Exemplaren erscheint, bringt zahlreiche Neuigkeiten aus den Gebieten der Politik, der Tageschronik, Theater und Kunst, heitere Erzählungen und Plaudereien von Chiavacci, Krassnigs Humoresken aus dem Militärleben, ferner Waren- und Marktberichte, Verlosungslisten etc. Jeden Samstag erscheint die Rubrik »Die Frauenwelt« und das wöchentliche illustrierte Familienblatt dieser beliebten Zeitung bietet eine Fülle belehrenden und unterhaltenden Lesestoffes, Artikel über Gesundheitspflege, Natur-, Länder- und Völkerkunde, Gartenbau, Landwirtschaft, Erziehung und Unterricht, Kinderzeitung, Küchen- und Hausrezepte, Gedichte, Anekdoten, Preisrätsel mit zahlreichen, sehr wertvollen Gratisprämien etc. — Die Bezugspreise (mit allen Beilagen) betragen für Eisenbahnangestellte ermässigt: für Wien mit täglicher Zustellung ins Haus, monatlich K 2·—. (Die Gebühr wird durch den Austräger einkassiert.) Für Oesterreich-Ungarn und das Okkupationsgebiet mit täglicher Postzusendung monatlich K 2·20, vierteljährig K 6·40. Die Verwaltung der »Oesterreichischen Volks-Zeitung«, Wien, I., Schulerstrasse 16.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII/2, Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Rauchverzehrungsvorrichtung. — Robert Wolfingden Kilpatrick in Philadelphia (V. St. A.). Nr. 29.990.

Ejektor für zusammendrückbare Flüssigkeiten. — Westinghouse-Gesellschaft und Moritz Leblanc in Paris. Nr. 30.001.

Einrichtung zur Kühlung von Dampfüberhitzern während des Anheizens mittels Kondensationswassers. — Franz Engleitner in Schwertberg (O.-Oe.).

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5. Postsparkassenkonto 2113. Fernsprecher 4675.
Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.
Schweiz: Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich, Rathauskai 20.
Grossbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.
Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seidel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltuug, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Druck von Kurt Hedrich, Wien, XII. Meidlinger Hauptstrasse Nr. 6.
Bildstöcke von Patzelt & Co., Wien, VIII/2, Lerchenfelderstrasse 146.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. Oktober 1907. Heft 10.

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

Die grösste Lokomotive der Welt. Seite 185. Mit 3 Abb. — Ueber Heissdampflokomotiven mit ein- und zweistufiger Dampfdehnung. Seite 187. — $^3/_4$-gek. Schnellzugslokomotive der Great Eastern-Bahn, England. Seite 192. Mit 1 Abb. — $^4/_6$-gek. Stütztenderlokomotive der Mariazeller Landesbahn mit Schmidt-Ueberhitzer. Seite 193. Mit 1 Abb. — Neuere Zahnradlokomotiven von A. Borsig, Berlin. Seite 194. Mit 13 Abb. — Illustration zur Einheitlichkeit der Zug- und Stossvorrichtungen im deutschen Eisenbahnwesen um die Mitte der Fünfzigerjahre im 19. Jahrhundert. Seite 199. Mit 1 Abb. — Eisenbahnbetrieb: Verbreitung von Lokomotiven mit Brotan-Kesseln. Seite 201. — Literatur. Seite 201. — Allgemeines. Seite 202. Mit 1 Abb. auf Seite 203. — Patentliste. Seite 204.

Die grösste Lokomotive der Welt.

Von Zeit zu Zeit überraschen uns die amerikanischen Eisenbahnen mit den jeweils schwersten Lokomotiven der Welt in gewaltigen Abmessungen und Leistungen. Doch haben diese Ungetüme selten eine grosse Verbreitung erlangt, oft sind sie nur für das Reklamebedürfnis oder zu Ausstellungszwecken gebaut worden. Technisch interessante Details oder Neuschöpfungen finden sich dabei sehr wenig. So wurde die $2\times{}^3/_3$ Mallet-Ursprunges, denn schon vor mehr als 15 Jahren hat Maffei in München eine derartige $2\times{}^3/_3$ Lokomotive für die Gotthardbahn geliefert.

Die im nachfolgenden beschriebenen 3 Stück Mallet-Lokomotiven bringen zum erstenmale 2 vierachsige $^4/_4$-gek. Lokomotivgestelle unter einem Kessel. Die Eriebahn welche das Antracitkohlengebiet durchzieht, hat für fast alle ihre Lokomotiven Woottenbüchsen, infolgedessen das

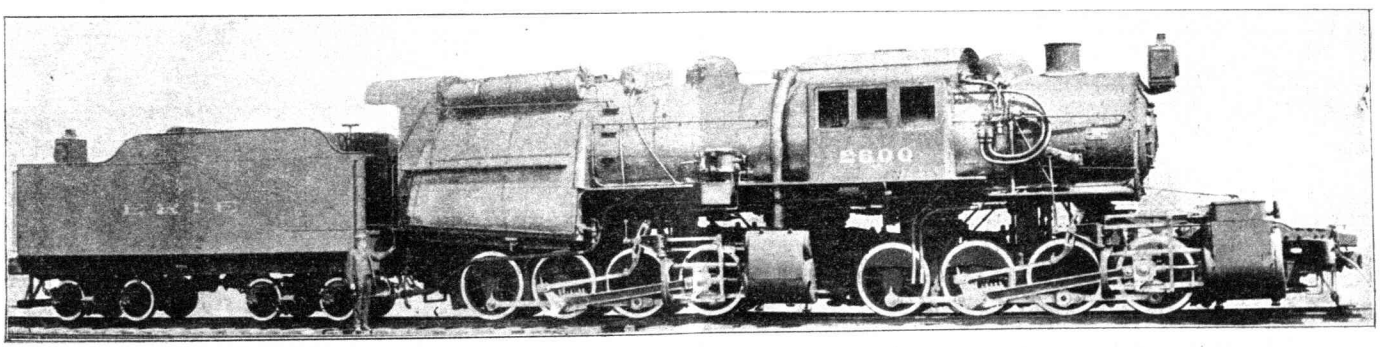


Abb. 1. $2\times{}^4/_4$-gek. Mallet-Verbundlokomotive der Eriebahn. U. S. Am.
Gebaut von den Schenectady-Werken der American. Lokom. Co.

Lokomotive der Baltimore und Ohio Ry, die auf der Weltausstellung zu St. Louis 1904 stand, trotz guter Betriebsergebnisse nicht nachgebaut, (siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1904, Seite 109 und Jahrgang 1906, Seite 5), sondern die Bahn baute weiterhin in grosser Zahl $^4/_5$-gek. Lokomotiven mittlerer Stärke. Die von uns auf Seite 189 vorigen Jahres besprochenen $2\times{}^3/_4$ Lokomotiven der grossen Nordbahn, wurden in 5 Stück für Bergschubdienst gebaut und infolge guter Betriebsergebnisse, auf die wir noch zurückkommen werden, folgten weitere 25 Stück für Streckendienst, jedoch bedeutend leichterer Ausführung. Diesesämtlichen Mallet-Lokomotiven, einschliesslich 16 Stück für die Nord Pacificbahn im ganzen 50 Stück, sind der Type nach europäischen Führerhaus geteilt am Langkessel. Die Lokomotiven sollen zum Nachschieben auf der Bergstrecke von Susquehana bis Gulf Summit dienen und daher auf einer Steigung von 7·7‰, einen Zug von 2700 t befördern, eine gewaltige Leistung trotz grossem Kessel und Adhäsionsgewicht. Wir berechnen die Zugkraft:

Gewicht der Lokomotive			185 t
„ des Tenders			79 „
„ „ Zuges			2700 „
		Gesamtgewicht .	2964 t
Widerstand der Lokomotive	6 kg/t	× 185 =	1110 kg
„ des Tenders	3 „	× 79 =	222 „
„ der Wagen	2·5 „	× 2700 =	6750 „
Ganzer Fahrwiderstand auf wagrechter Strecke			8082 kg
Der Steigerungswiderstand auf 7·7‰			22.784 kg
Somit die gesamte Zugkraft im Beharrungszustand			30.866 kg

Bei mindestens 20 km/St Fahrgeschwindigkeit haben wir eine Leistung von $\frac{30.866 \times 20}{270} = 2290$ PS oder

$$\frac{2290}{492} = 4{\cdot}65 \ \frac{\text{PS}}{\text{m}^2} \text{ Heizfläche.}$$

Bei der grossen Adhäsion des ganzen Gewichtes stellt sich bei einem Reibungscoefficienten von über $^1/_6$ noch kein Rädergleiten ein. Die Amerikaner gehen sonst bis zu 4 4 herab. Die Lokomotive wird also flott anziehen können. Das Hauptinteresse erweckt der Kessel, der zwar an Heizfläche bereits vielfach übertroffen, aber in Durchmesser und Grösse der Rostfläche unerreicht dasteht. Der grösste innere Durchmesser beträgt, wie aus der Skizze ersichtlich, 2438 mm mit 28·6 mm Blechstärke, nach vorne verjüngt sich der Kessel durch einen konischen Schuss. wiedergegeben ist. Wie bei der Bauart Rushton, (siehe diese Zeitschrift, Jahrgang 1906, Seite 191, Jahrgang 1907, Seite 30), wird der Dampf nur von oben entnommen, und die Entlastung durch einen Schleifkolben bewirkt. Zur Wasserabscheidung ist oben eine Art „Regenschirm" aufgebaut, der das anschlagende Wasser durch ein mittleres Rohr wieder in den Kessel zurückführt, statt in das Einströmrohr. Das Untergestell weist die bekannte, schon oft beschriebene Mallet'sche Bauart auf, mit beweglichen Vordergestell auf das sich noch der Kessel stützt. Bemerkenswert ist die Ausführung mit Heusingersteuerung durch Aufsteckkurbeln wie bei allen amerikanischen Lokomotiven mit dieser in Amerika neuartigen Steuerung. Die HC haben Kolbenschieber, die NC Richardsons Flachschieber. Die Verbund-

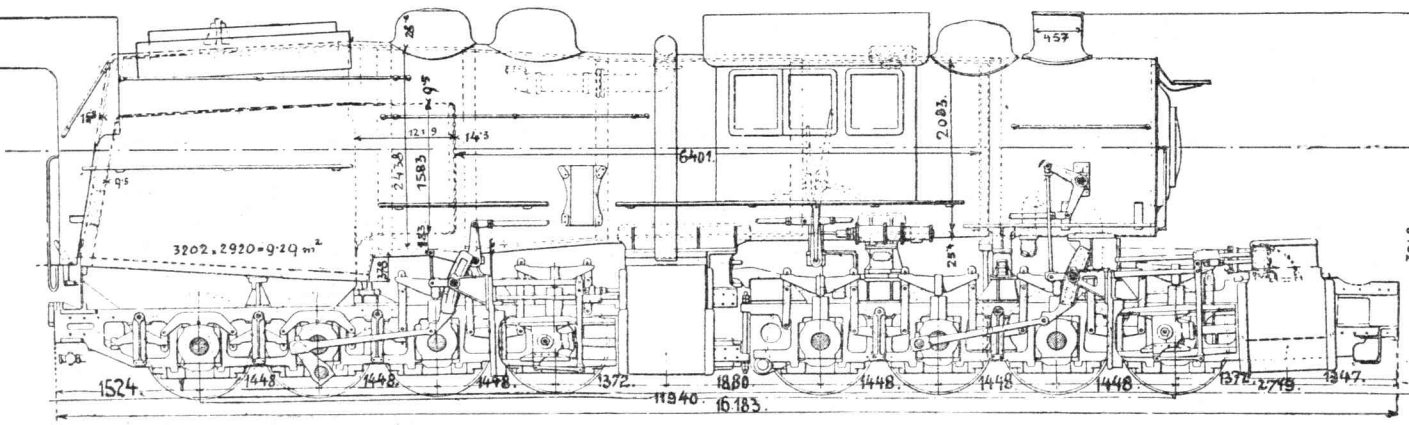


Abb. 2. 2×$^4/_4$-gek. Mallet-Verbundlokomotive der Eriebahn. U. S. Am.
Gebaut von den Schenectady-Werken der American Lokom. Co.

Durchmesser der Hochdruckzylinder	635 mm	Heizfläche der Feuerbüchse	35·8 m²
„ „ Niederdruckzylinder	990 „	„ insgesamt aussen	491·8 „
Querschnittsverhältnis	2·45 —	Rostfläche	9·29 „
Kolbenhub	711 mm	Dampfspannung	15·2 Atm.
Treibraddurchmesser	1296 „	Dienstgewicht	185 t
Maximalzugkraft (Zwillingswirkung)	43 t	Mittlerer Achsdruck	23·1 „
Anzahl der Siederohre 57 mm	404 Stück	Wasservorrat im Tender	32 m³
Länge „ „	6400 mm	Kohlenvorrat „ „	16 t
Heizfläche der Siederohre	460 m²	Dienstgewicht des Tenders	74 „

Die grosse Rostfläche von 9·3 m² liegt leider wegen des beschränkten Höhenprofiles so seicht, dass zum Schutz der Siederohre eine Verbrennungskammer eingebaut werden musste. Der dabei notwendige reichliche Wasserraum von 183 mm, verkleinert den Raum zur Unterbringung der Siederohre beträchtlich, so dass nur 404 Stück Rohre von 57 mm Aussendurchmesser, allerdings in 80 mm Teilung, Platz finden. Trotz der eingebauten Verbrennungskammer von 1200 mm Länge sind die Siederohre noch immer 6400 mm lang und dennoch erscheint der Kessel gegen das Untergestell mit den weit vorragenden Niederdruckzylinder zu kurz. Eigenartig ist der Reglerkopf zur Dampfentnahme, der in Abb. 3 einrichtung ist nach Mellin, im ungleich geteilten Hochdruckzylindersattel untergebracht. Wie bei allen Woottenfeuerbüchsen ist der Führerstand rechts am Langkessel, der Heizer links gegenüber muss auf einer Laufbühne zur Rostbeschickung nach rückwärts gehen. Die Umsteuerung erfolgt durch einen Steuerhebel mit Hilfsmotor. Die Hauptbemessungen sind unter der Abbildung gegeben. Ausser dem verzeichnen wir noch:

Entfernung der Zylindermittel	2240 mm
Grösste Breite der Maschine	3350 „
Fester Radstand	4344 „
Gesamter Radstand	11940 „
Gewicht für 1 m Länge	11·4 t

Radstand von Maschine und Tender	21.490	m
Gewicht „ „ „ „	279	t

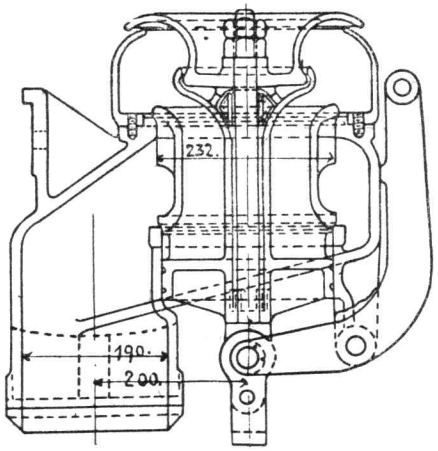


Abb. 3. Reglerkopf für obere Einströmung.

Bemerkenswert sind die Gewichte einzelner Bestandteile. Es wiegen:

Kessel mit Siederohre	43·5	t
Hochdruckzylindersattel mit Deckeln	8·45	„
Niederdruckzylindersattel mit Deckeln	8·90	„
Rahmen, komplett, zum Vordergestell	7·4	„
„ „ „ Hintergestell	7·3	„
Treib- und Kuppelräder mit Reifen	21·6	„
Treib- und Kuppelachsen	4·8	„
Achslager	4·33	„
Kuppelstangen	3·0	„
Kolben und Treibstangen	1·65	„
Kurbel und Kuppelzapfen	1·09	„
Führerhaus (Eisenblech mit Holzfutter)	1·15	„
Rauchfang	0 5	„
Sandkasten (aus Gusseisen)	0·95	„
Aschenkasten (schätzungsweise)	1 31	„
Rost „	3·04	„
Bremsgestänge und Bremszylinder etc.	3·17	„
Verschalung und Wärmeschutzmasse	1·36	„
Verschiedene Gussstücke, Ein- und Ausströmrohre, Blasrohre, Feuertüren etc.	11·80	„
Wasser im Kessel	19·4	„

Steffan.

Ueber Heissdampflokomotiven mit ein- und zweistufiger Dampfdehnung.

Noch vor wenigen Jahren, da dem Heissdampf das Gebiet des Lokomotivbetriebes noch nicht erschlossen war, musste die Nassdampf-Vierzylinder-Verbundlokomotive mit hohem Dampfdruck als das Endziel der stetigen Vervollkommnung der Schnellzugslokomotiven gelten. Die grösseren Schwierigkeiten und die umfangreicheren Erhaltungsarbeiten, welche die Vielteiligkeit des Triebwerkes und die hohen Kesseldrücke gegenüber den früheren Bauarten verursachten, musste man in den Kauf nehmen, um den weitgehendsten Forderungen des Betriebes hinsichtlich Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit bei möglichster Wirtschaftlichkeit zu genügen.

Es entsprach daher durchaus den berechtigten Wünschen des im ausübenden Dienst stehenden Maschinentechnikers, als mit der Einführung des Heissdampfes im Lokomotivbetrieb die einfache Zwillingsmaschine mit mässigem Dampfdruck zurückzukehren begann, denn die Heissdampf-Zwillingslokomotive befriedigte ja anscheinend die Forderungen hinsichtlich grosser Leistungsfähigkeit bei ausserordentlicher Sparsamkeit.

Es währte aber nicht lange, so kam auch im Heissdampfbetrieb die Vierzylinder-Verbundmaschine mit den höchsten gebräuchlichen Dampfdrücken wieder zur Einführung. Zum Teil mag dafür die Erwägung massgebend sein, dass die zweistufige Dampfdehnung, welche in der Nassdampfmaschine so gute Dienste leistete, auch die Wirtschaftlichkeit der Heissdampfmaschine noch steigern müsse; vorwiegend aber liegt der Grund darin, dass die Vierzylinder-Verbundmaschine sehr geringe Schwankungen in den Drehkräften und einen vorteilhaften Massenausgleich aufweist, welche Eigenschaften für die Schnellzugslokomotive von hohen Wert sind, weil sie bei hohen Fahrgeschwindigkeiten einen ruhigen, den Oberbau der Bahn schonenden Gang verbürgen.

Trotz dieser augenfälligen Vorzüge, welche die Verbundmaschine besitzt, wird dennoch die Zwillingsmaschine mit einstufiger Dampfdehnung und mässigem Dampfdruck bei manchen Bahnverwaltungen bevorzugt.

Die vorliegende Studie soll nun bezwecken, die aus der Anwendung der Verbundmaschine mit hohem Dampfdruck einerseits und der einstufigen Dampfdehnung mit mässigem Dampfdruck anderseits entspringenden Vor- und Nachteile zu besprechen und unter den bestehenden Lokomotivbauarten jene zu suchen, welche hinsichtlich der für eine Heissdampf-Schnellzugslokomotive wünschenswerten Eigenschaften der Vierzylinder-Verbundmaschine am nächsten steht und doch die Vorteile der einstufigen Dampfdehnung und der einfachen Bauart in sich vereinigt.

Zunächst soll vom wirtschaftlichen Standpunkt festgestellt werden, in welcher Weise der Dampfverbrauch von der Bauart der Maschine — ein- oder zweistufige Dampfdehnung — und von der Beschaffenheit des ihr zugeführten Dampfes — gesättigt oder überhitzt, hoch oder mässig gespannt — beeinflusst wird.

Zu dieser Untersuchung muss man sich in Ermangelung ausreichender Versuche an Lokomotiven auf die an ortsfesten Dampfmaschinen gewonnenen Erfahrungen stützen, auf welchem Gebiete das bekannte „Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker“ von Prof. Josef Hrabák

Tabelle I.

Dampfverbrauch ortsfester exakter Maschinen in kg p. indiz. PS. u. Stunde.

Maschinengattung	Nassdampf-Maschinen								Heissdampf-Maschinen m ca. 140° C Ueberh.							
	Einfache Dehnung				Verbund				Einfache Dehnung				Verbuud			
Ueberdruck	10 Atm.		13 Atm.		10 Atm.		13 Atm.		10 Atm.		13 Atm.		10 Atm.		13 Atm.	
Verbrauch	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Nutzbarer Verbrauch . . . Ci'	8 50	75	8 25	75	7 67	83	7·26	83	7·74	94 8	7·50	94 6	6·98	95	6 75	95
Abkühlungs-Verlust . . . Ci''	2·54	22	2·43	22	1·38	15	1 31	15	0 13	1·5	0·12	1·5	0 14	2	0·13	2
Dampflässigkeits-Verlust . . . Ci'''	0 31	3	0·31	3	0 22	2	0 22	2	0·31	3·7	0 31	3 9	0·22	3	0·22	3
Gesamt-Verbrauch . . Ci	11.35	100	10·99	100	9 27	100	8 79	100	8 18	100 0	7 93	100 0	7·34	100	7 10	100

einen willkommenen Behelf bietet. Mit wenig Mühe gestattet das ausführliche Tabellenwerk, jene Gattungen von Dampfmaschinen, welche für Lokomotiven in Betracht kommen, hinsichtlich ihres Dampfverbrauches zu vergleichen. Nach diesem Hilfsbuch gliedert sich der Gesamtdampfverbrauch Ci (Konsum für 1 PS indic. pro Stunde) in den nutzbaren Verbrauch Ci', den Abkühlungsverlust in den Dampfzylindern Ci'' und den Dampflässigkeitsverlust in der Maschine Ci'''. Die Verluste in den Leitungen bleiben für diesen Vergleich unberücksichtigt.

In der Tabelle I sind die nach dem Hilfsbuch ermittelten Verbrauchsziffern von 8 ortsfesten, exakt gebauten, in ihrer Grösse einer Lokomotivmaschine von ungefähr 1500 indiz. PS entsprechenden Nassdampf- und Heissdampfmaschinen mit 10 und 13 Atmosphären Eintrittspannung (Ueberdruck) zusammengetragen, um sowohl den nutzbaren Dampfverbrauch nebst den Dampfverlusten, als auch den Gesamtverbrauch der verschiedenen Bauarten untereinander zu vergleichen. Vorausgesetzt ist dabei eine Kolbengeschwindigkeit von 3·5 m pro Sekunde; für die Zwillingsmaschine 30% Füllung; für die Zweizylinderverbundmaschine 20% auf den Niederdruckzylinder bezogene Füllung und ein Zylinderraumverhältnis 1 : 2,5.

Um den Verbrauch einer Heissdampfmaschine aus den Verbrauchsziffern der gleich grossen Nassdampfmaschine zu berechnen, wurden nach den Anleitungen Hrabák's folgende Gleichungen aufgestellt:

Für einfache Dehnung und 30% Füllung:

$$Ci = 0{\cdot}91\ Ci' + 0\,05\ Ci'' + Ci'''$$

Für zweifache Dehnung und 20% Füllung:

$$Ci = 0{\cdot}93\ Ci' + 0{\cdot}10\ Ci'' + Ci'''$$

Darin bedeutet Ci den Gesamtverbrauch der Heissdampfmaschine; Ci', Ci'', Ci''' die Verbrauchsziffern der gleich grossen Nassdampfmaschine. Angenommen ist eine (nach Hrabák) „sehr hohe" Ueberhitzung von zirka 140° C.

Die Verbrauchziffern in Tabelle I sind nur für zweizylindrige Maschinen ermittelt, können aber auch für mehrzylindrige gelten, da es sich hier nur um den Vergleich zwischen Maschinen mit ein- und zweistufiger Dehnung handelt und überdies der Mehrverbrauch der Drei- und Vierzylindermaschinen infolge der grösseren Abkühlungs- und Dampflässigkeitsverluste nur 2·5 bis 3% beträgt.

In der Tabelle II ist der Vergleich aller acht Maschinengattungen untereinander durch den Mehrverbrauch in Prozenten des Gesamtverbrauches übersichtlich dargestellt.

Tabelle II.

Vergleich des Dampfverbrauches ortsfester exakter Maschinen.

% Ersparnis der Maschine mit									
gegen			Nassdampf			Heissdampf			
			Einf. D.	Verbund		Einfache Dehnung		Verbund	
			13 Atm	10 Atm.	13 Atm	10 Atm.	13 Atm.	10 Atm.	13 Atm.
Nassdampf	Einf. Dehn.	10 Atm.	3·2	18 3	22 5	27·9	30·1	35·3	37·4
		13 Atm.	.	15 7	20·0	25·6	27 8	33·2	35 4
	Verbund	10 Atm.	.	.	5 2	11·8	14·4	20·8	23·4
		13 Atm	.	.	.	7·0	9 8	16 5	19·2
Heissdampf	Einf. Dehn.	10 Atm.	.	.	.	.	3·0	10·3	13·2
		13 Atm.	.	.	.	.	.	7·4	10·5
	Verbund	10 Atm.	.	.	.	.	.	.	3 2

Die für ortsfeste, exakt gebaute Maschinen aufgestellten Vergleichstabellen I und II bestätigen zwar zum grösseren Teil bereits bekannte Erfahrungen, seien aber dennoch zur näheren Besprechung wie folgt angeführt:

1) Die Dampfverluste durch Abkühlung und Dampflässigkeit betragen bei Nassdampf mit einfacher Dehnung 25%, mit zweistufiger Dehnung 17% und werden durch Anwendung von Heissdampf mit ein- oder zweistufiger Dehnung auf 5% herabgedrückt.

2) Die Steigerung des Dampfdruckes bewirkt bei Nassdampf-Zwillings- sowie bei Heissdampf-Zwillings- und Verbundmaschinen eine Ersparnis von höchstens 3%; nur bei Nassdampf-Verbundmaschinen steigt die Ersparnis durch den höheren Dampfdruck auf 5%.

3) Bei Nassdampfmaschinen können mittelst zweistufiger Dehnung bis 22% Dampf erspart werden; von der Ersparnis entfällt die grössere Hälfte auf die Verminderung der Abkühlungsverluste.

Bei Heissdampfmaschinen kann die zweifache Dehnung bis 13% Ersparnis bewirken, welche fast ganz der Verminderung des nutzbaren Dampfverbrauches zuzuschreiben ist.

4) Durch die Anwendung überhitzten Dampfes können bei Maschinen mit einfacher Dampfdehnung bis 30%, bei solchen mit zweistufiger Dehnung bis 12% an Dampf erspart werden, und zwar hauptsächlich durch die Verminderung der Abkühlungsverluste.

5) Mit der Heissdampf-Verbundmaschine kann die Ersparnis gegen die Nassdampfmaschine mit einfacher Dehnung bis auf 3,% gegen die Nassdampf-Verbundmaschine bis auf 23% getrieben werden.

Wie schon erwähnt, sind die Verbrauchziffern in der Tabelle I für „exakt" gebaute ortsfeste Dampfmaschinen ermittelt. Für den Vergleich der Lokomotivmaschinen untereinander bedürfen aber jene Ziffern, welche sich auf die Verbundmaschinen beziehen, noch einer Richtigstellung, weil die Verbund-Lokomotiven hinsichtlich der Anordnung der Steuerungen nicht als „exakte" Maschinen in dem hier angewandten Sinne betrachtet werden dürfen.

Während nämlich bei den ortsfesten Verbundmaschinen die Niederdruck-Steuerung auf eine nach dem Zylinder- und Verbinder-Raumverhältnis und der normalen Füllung bestimmte unveränderliche oder nur wenig veränderliche Füllung eingestellt wird, steht bei der Lokomotiv-Verbundmaschine die Steuerung des Niederdruckzylinders gewöhnlich in starrem Zusammenhang mit jener des Hochdruckzylinders; mit jeder Aenderung der Hochdruckfüllung ändert sich daher auch die Niederdruckfüllung nahezu im gleichen Mass. Deshalb arbeitet die Dampfmaschine einer Verbundlokomotive, welche auf Strecken mit vielen Steigungsänderungen und daher mit vielfach wechselnden Füllungen fahren muss, zumeist mit Niederdruckfüllungen, welche erhebliche Druckverluste im Verbinder herbeiführen und die Wirtschaftlichkeit der zweifachen Dehnung wesentlich beeinträchtigen. Der nutzbare Dampfverbrauch Ci', welcher in ortsfesten „exakten" Verbundmaschinen wesentlich kleiner ist als in der gleich grossen Maschine mit einstufiger Dehnung, wird infolge der Spannungsabfälle im Verbinder bei Verbundlokomotiven mit abhängigen Steuerungen mindestens ebenso gross — mitunter auch grösser — als bei der Maschine mit einfacher Dehnung; die Ersparnis der Ver-

Tabelle III.

Dampfverbrauch von Lokomotiven mit einfacher und zweifacher Dehnung und mit abhängigen und getrennten Steuerungen.

Maschinengattung	Nassdampf					Heissdampf mit ca. 140° C Ueberhitzung				
	Einf. Dehng.	Verbund				Einf. Dehnung		Verbund		
Ueberdruck Atm.	13	13				10	13	13		
Dampfverbrauch bezogen auf eine indiz. Pferdekraft und Stunde	Verbrauch			Ersparnis % gegen Einf. Dehnung Nassdampf		Verbrauch			Ersparnis % geg. Einf. Dehn. Heissdpf. 10 Atm.	
	kg	bei abhäng. Steuerungen	bei getrennt Steuerungen	bei abhäng	bei getrennt	kg		bei abhäng. Steuerungen	bei getrennt Steuerungen	
Nutzbarer Verbrauch . . . . . Ci'	8·25		7·26	11%	20%	7·74	7·50	6·75	4%	13%
Abkühlungs-Verlust . . . . . Ci''	2·43	1·31				0·13	0·12	0·13		
Dampflässigkeits-Verlust . . . . Ci'''	0·31	0·22				0·31		0·22		
Gesamtverbrauch Ci	10·99	9·78	8·79			8·18	7·93	7·85	7·10	

bundmaschine beschränkt sich dann lediglich auf die Verminderung der Abkühlungs- und Dampflässigkeitsverluste Ci'' und Ci'''. Es gestaltet sich infolgedessen der Verbrauch der Verbundmaschine im Vergleich zur Maschine mit einfacher Dampfdehnung im günstigsten Fall nach der Aufstellung in Tabelle III.

Die für die „exakte" Verbundmaschine gegenüber der Maschine mit einfacher Dehnung nachgewiesenen Ersparnisse vermindern sich demnach durch die Unvollkommenheit der Steuerung der Verbundlokomotive bei Nassdampf von 20 auf 11%, bei Heissdampf von 13 auf 4%, wobei auch diese verminderten Ziffern als höchsterreichbare Werte anzusehen sind. Dies findet sich auch bezüglich der Nassdampfmaschine durch die Erfahrung bestätigt, da die auf Gebirgsstrecken verwendeten Verbundlokomotiven mit abhängigen Steuerungen gegenüber Zwillingslokomotiven von gleichen Abmessungen höchstens 10%, meist aber bedeutend weniger ersparen.

Solche Erfahrungen führten auch bei einzelnen Bahnverwaltungen dazu, bei ihren mehrzylindrigen Verbundlokomotiven getrennte Steuerungen anzuwenden. Der damit erzielte Erfolg brachte auch tatsächlich die Nassdampfverbundlokomotive auf die höchste wirtschaftliche Stufe.

Aus der Tabelle III folgt, dass bei Heissdampflokomotiven von der Anwendung der zweistufigen Dehnung mit der gewöhnlichen Steuerung kein Vorteil im Dampfverbrauch zu erwarten ist und dass die Heissdampfmaschine, wenn sie eine nennenswerte Ersparnis gegen die Haissdampfmaschine mit einfacher Dehnung bieten soll, mit getrennten Steuerungen für die Hochdruck- und die Niederdruckzylinder versehen werden müsste.

Eine volle Ausnützung der Verbundwirkung ist allerdings auch mit getrennten Steuerungen nicht zu erwarten, weil die Einstellung der Füllungsverhältnisse dem Führer überlassen ist, welcher die ihm gegebenen Weisungen über die einzuhaltenden günstigsten Niederdruckfüllungen nicht immer befolgt; immerhin ist der erzielbare wirtschaftliche Vorteil gegenüber den abhängigen Steuerungen erfahrungsgemäss ein bedeutender.*)

Vom Standpunkt der Wartung und Erhaltung ist die Anordnung getrennter Steuerungen weniger wünschenswert, weil die Zahl der Steuerungsteile gegen die allgemein übliche Bauart nahezu verdoppelt, daher die Wartung erschwert und die Erhaltung verteuert wird.

Man kann auch deshalb zugunsten der Einfachheit auf die grössere Sparsamkeit getrennter Steuerungen bei der vierzylindrigen Heissdampfverbundlokomotive verzichten, weil unter allen Umständen die überwiegenden, aus der Gleichmässigkeit der Drehkräfte und der Gegenläufigkeit des Triebwerkes entspringenden Vorteile gewahrt bleiben, welche diese Bauart vor der Zwillingslokomotive besonders dann auszeichnet, wenn bei der letzteren der Ausgleich der wagrecht bewegten Massen unterlassen ist.

Der Verbundlokomotive haften aber doch noch bemerkenswerte Nachteile an, wie die grossen Zylinderabmessungen und höheren Eigenwiderstände im Triebwerk und dass man, um die Abmessungen der Zylinder einzuschränken, und dabei doch mit möglichst günstiger Dampfdehnung zu arbeiten, hohe Dampfspannungen anwenden muss.

Es drängt sich daher die Frage auf, ob man nicht diese Nachteile vermeiden könnte, ohne auf den Vorteil der gleichmässigen Drehkräfte verzichten zu müssen. Die Gleichmässigkeit der Drehkräfte bedingt jedenfalls eine mehrzylindrige Maschine, kann aber durch eine Vierzylindermaschine mit einfacher Dampfdehnung nicht erzielt werden. Es kann demnach in dieser Hinsicht nur eine Dreizylindermaschine mit gleichen Kurbelwinkeln von 120° in Betracht kommen. Diese Bauart weist sowohl als Verbundmaschine, wie auch mit einfacher Dehnung geringe Drehkraftschwankungen auf.

Nassdampf-Drillingslokomotiven mit einstufiger Dehnung sind bekanntlich schon seit längerer Zeit im Berliner Vorortеverkehr, bei der Great Eastern-Bahn und der Great Central-Bahn**) in Verwendung. Diese Bauart würde sich für Heissdampf-Schnellzuglokomotiven ganz besonders eignen, denn sie kommt der Vierzylinderverbundmaschine hinsichtlich der Gleichmässigkeit der Drehkräfte gleich, hinsichtlich des Ausgleichs der Triebwerkmassen ziemlich nahe und bietet auch den Vorteil der grösseren Einfachheit des Triebwerks, wobei die einfachere Form und Herstellung der Triebachse, sowie die geringere Anzahl der Dampfschieber eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen.

Hierzu kommt noch der Vorteil, dass die Leistung der Maschine mit einfacher Dampfdehnung vermöge der grösseren Aufnahmsfähigkeit der Dampfzylinder im Bedarfsfall weit mehr über die mittlere Leistung gesteigert werden kann, als jene der Verbundmaschine, und dass die Anfahrkraft der einstufigen Dreizylindermaschine in allen Kurbelstellungen eine sehr günstige ist.

Endlich ermöglicht die ansehnliche Gewichtsersparnis am Triebwerk, auf das gleiche Reibungsgewicht einen grösseren Kessel unterzubringen. Auch dies ist ein wesentlicher Vorteil

*) Siehe »Organ«, Jahrgang 1907, Heft 7 und 8. Drei- und Vierzylinderverbund-Schnellzuglokomotiven der österr. Nordwestbahn von Ing. F. Felsenstein.

**) »Die Lokomotive«, Jahrgang 1904, Seite 43, 77, 78. »Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure,« Jahrgang 1903, Seite 545, Jahrgang 1904, Seite 1477;» Lokomotive Magazine», Juni 1907.

gegenüber der Vierzylinder-Verbundlokomotive, denn die Nutzleistung am Tenderzughaken gestaltet sich bekanntlich desto günstiger, je grösser die auf eine Tonne Lokomotivgewicht entfallende Heizfläche bei angemessener Rostfläche ist.

Deshalb sollte auch ein noch wichtigerer Umstand zugunsten des grösseren Kessels besonders beachtet werden.

Wie in der Tabelle II erwiesen, besteht zwischen zwei Maschinen gleicher Leistungsfähigkeit, von welchen die eine mit 10 Atm., die andere mit 13 Atm. Ueberdruck arbeitet, nur ein Unterschied von 3% im Dampfverbrauch. Dagegen ergibt eine überschlägige Rechnung, dass der Kessel mit 10 Atm. Spannung eine um nahezu 10% grössere Heizfläche erhalten kann, ohne das Gewicht des für 13 Atm. gebauten Kessels zu überschreiten. Der Gewinn an Heizfläche und Leistung ist daher bei mässigem Druck grösser, als die Ersparnis durch den höheren Dampfdruck und bei Heissdampflokomotiven auch grösser als der von Verbundmaschinen mit abhängigen Steuerungen zu erwartende Minderverbrauch.

Ebenso wichtig wie der Vorteil hinsichtlich der Leistung ist die billigere Erhaltung des Kessels bei schlechten Speisewässern. Hinsichtdieses Punktes sei hier auf die kürzlich erschienene Abhandlung von Prof. W. F. M. Goss*) besonders aufmerksam gemacht, in welcher das Ergebnis aus 100 Einzelversuchen behandelt ist, welche angestellt wurden, um den Wert hoher Dampfdrücke im Lokomotivbetriebe zu untersuchen. Es seien aus dieser Abhandlung nur folgende der bemerkenswertesten Sätze hier wörtlich wiedergegeben:

„Jedenfalls wurde aber durch die Ergebnisse ganz klar bewiesen, dass die Frage der Kesselunterhaltung besonders in Gegenden mit schlechten Speisewässern um so schwieriger wurde, je mehr der Dampfdruck anwuchs."

„Bei der Entwicklung einer gegebenen Maschinenkraft bringt eine Vergrösserung des Kesselrauminhaltes eine Erhöhung der Leistung ohne gleichzeitige Erhöhung der Unterhaltungskosten oder irgend eine neue Quelle für Betriebverluste mit sich. Als Mittel für die Verbesserung ist sie sicher wirkender als die Vergrösserung des Dampfdruckes."

„Eine einfach wirkende Nassdampflokomotive wird ihren Dienst zur vollen Zufriedenheit versehen, wenn der Betriebsdruck um 11·3 kg herum liegt."

Sind auch diese Ergebnisse nur aus Versuchen an Nassdampflokomotiven gewonnen, so sind sie doch in vollem Umfange auch für die Heissdampflokomotive anwendbar und für diese um so wichtiger als im Heissdampfbetrieb mit der Entbehrlichkeit der Verbundmaschine auch die hohe Dampfspannung an Bedeutung verloren hat, dagegen die Anwendung mässig gespannten und einfach gedehnten Dampfes an Bedeutung gewinnt.

Fasst man die vorstehenden Betrachtungen zusammen, so ergibt sich, dass die Anwendung der Verbundmaschine mit abhängigen Steuerungen bei Heissdampflokomotiven eine Steigerung der Dampfersparnis nicht herbeiführt und nur durch die auf die Gangart der Lokomotive Einfluss nehmenden Eigenschaften berechtigt erscheint, jedoch grösseres Eigengewicht und die Nachteile der hohen Dampfdrücke aufweist; dass mit der einfachen Dampfdehnung und der Anwendung mässiger Dampfdrücke nicht nur Vorteile für die Erhaltung der Maschine und des Kessels, sondern auch grössere Kesselheizflächen gewonnen werden, welche die Leistungsfähigkeit in höherem Masse steigern, als hohe Dampfdrücke; dass somit die schon anfangs bei der Einführung des Heissdampfes im Lokomotivbetrieb angestrebte Rückkehr zur einfachen Dampfdehnung und zu mässigen Dampfdrücken wohl begründet ist und die Drillingslokomotive als die richtigste Bauart erscheint, um dieses Bestreben zur vollen Geltung zu bringen.

Es dürfte daher die Drillingslokomotive mit einfacher Dampfdehnung, welche gegenwärtig als Nassdampfmaschine nur wenig verbreitet ist, wegen ihrer vielen Vorzüge auch im Heissdampfbetrieb bald Eingang finden und als einfache und billig zu erhaltende Heissdampf-Drillingslokomotive mit mässigem Dampfdruck ihren Platz behaupten.

Wien, im September 1907.

Ing. F. Felsenstein.

*) »Bulletin des internat. Eisenbahn-Kongress-Verbandes,« Jahrgang 1907, Juniheft: »Hoher Dampfdruck im Lokomotivbetriebe.«

Anmerkung der Schriftleitung.

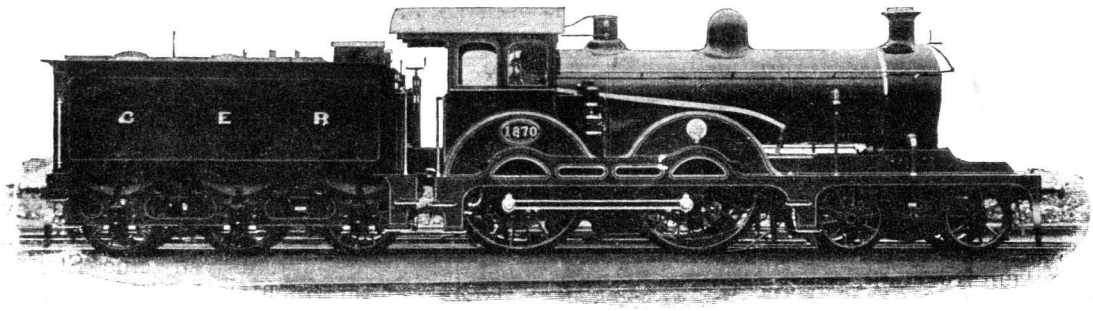
Die angeführten Drillingslokomotiven gehören folgenden Typen an:

1. Die $^5/_5$-gek. Tenderlokomotive der Great Easternbahn war für schweren Vorortverkehr bestimmt und vermochte tatsächlich infolge ihres gleichmässigen Drehmomentes innerhalb der kurzen Zeit einer halben Minute einen Zug von rund 340 t Gewicht auf 48 km/St. zu beschleunigen. Ihr grosses Gesamtgewicht schädigte den Oberbau, so dass die Lokomotive nunmehr auf eine $^4/_4$-gek. Zwillingslokomotive mit Schlepptender umgebaut wurde.

2. Die 2-6-2-Tenderlokomotive der Berliner Stadtbahn dient für den Vorortverkehr.

3. Die 0-8-4 Tenderlokomotive der grossen Zentralbahn dient zur Beförderung der Züge auf das Abrollgeleise. St.

$^2/_4$-gek. Schnellzugslokomotive der Great Eastern-Bahn, England.



Lokomotive:

Zylinderdurchmesser	483 mm
Kolbenhub	660 »
Treibraddurchmesser	2134 »
Kesselüberdruck	12·7 Atm
Rostfläche	2·0 m²
Feuerboxheizfläche	10.6 »
Innere Rohrheizfläche	124.1 »
» Gesamtheizfläche	134·7 »
Fester Radstand	2743 mm
Gesamtradstand	7163 »
Leergewicht	46·7 t
Adhäsionsgewicht	33·6 »
Dienstgewicht	50·9 t
Zugkraft 0·65 p.	5·93 »
Grösste Höhe	3937 mm

Tender:

Raddurchmesser	1245 mm
Radstand	3658 »
Wasservorrat	12700 kg
Kohlenvorrat	1500 »
Teervorrat	3300 »
Leergewicht	17960 »
Dienstgewicht	35600 »

Bis zum Jahre 1900 beförderte diese Eisenbahn alle Schnellzüge mit $^2/_3$-gek. Lokomotiven mit führender Laufachse. Die leichteren Züge auf günstigen Strecken wurden mit ungekuppelten Lokomotiven gefahren. Die zunehmende Belastung der Züge und das Bestreben nach Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit führte zum Baue von $^2/_4$-gek. Lokomotiven mit führendem Drehgestelle. Die neue Type wurde vom Maschinendirektor James Holden im Jahre 1899 entworfen. Die vorzüglichen Ergebnisse der ersten Lokomotive bewirkte deren rasche Einführung. Eine Lokomotive dieser Bauart, Bahn Nr. 1900 „Claud Hamilton" war im Jahre 1900 auf der Pariser Weltausstellung zu sehen und erregte ob ihrer eleganten Formen und mannigfacher Details das Interesse der Fachkreise.

Bemerkenswert ist vor allem die Einrichtung der Teerheizung, Patent Holden, wie sie auch bereits in Oesterreich Eingang gefunden hat beim Betriebe der Arlbergbahn und Eisenerzer Zahnradbahn. Ferner ist die ausgedehnte Verwendung der Pressluft von Interesse.

Das Kesselmittel liegt verhältnismässig hoch für englische Verhältnisse, 2515 mm über Schienenkante. Bei einem lichten Durchmesser von 1423 Millimeter enthält der Langkessel 274 Messing-Siederohre von 39.2 mm innerem und 44 mm äusserem Durchmesser. Die freie Länge der Siederohre zwischen den Rohrwänden beträgt 3683 mm. Daraus berechnet sich eine innere Heizfläche der Siederohre von 124.1 m². Die Feuerbox steht über der Kuppelachse. Ihre Decke ist durch Längsbarren versteift, welche durch 3 Laschenreihen mit den Boxdecken verbunden sind.

Die Heizfläche der Box stellt sich auf 10.6 m², so dass die totale Heizfläche 134.7 m² beträgt. Der Dampfdruck ist 12 8 Atm.

Der Rahmen liegt innen und ist durch den inneren Stahlguss-Führungsträger und ein Querblech vor dem Krebs versteift. Der Gewichtsverteilung wegen ist der rückwärtige Zugkasten sehr schwer in Gusseisen gehalten; er dient zugleich als Hauptbehälter der Druckluftbremse.

Die Dampfzylinder von 483 mm Durchmesser und 660 mm Hub sind, wie in England bei $^2/_4$-gek. Maschinen meist üblich, innen unter der Rauchkammer. Die Neigung ist 1 : 16, nach oben, eben so gross, nach abwärts jedoch jene der unten liegenden Schieberspiegel. Der Vorteil dieser Lage liegt sowohl in der sicheren Entwässerung der Zylinder als im leichten Lauf der Schieber, die sich bei Leerlauf sogleich abheben. Es sind gewöhnliche Muschelschieber mit Richardsonscher Entlastung. Die Umsteuerung der Stephenson-Steuerung mit offenen Exzentern kann sowohl von Hand durch die Revensierschraube als mit Pressluft bewerkstelligt werden.

Die Maschine ist mit Westinghouse-Bremse ausgerüstet. Ein 12" Bremszylinder unter dem Zugkasten betätigt das Gestänge für die gekuppelten Achsen.

Die Lokomotive hat zweierlei Injektoren, rechts einen gewöhnlichen saugenden, links einen durch Auspuffdampf betriebenen, System Metcalf, der nur wenig zusätzlichen Frischdampf benötigt.

Der Dampfsandstreuer, Bauart Gresham, wirkt sowohl vor die Treibachse als hinter die Kuppelachse.

Von besonderem Interesse ist die Einrichtung der Teerfeuerung.

Es werden die Rückstände der eigenen Steinkohlen- und Oelgasanstalten verwendet. Am Tender befindet sich ein Raum für 3300 kg Teer, welcher zunächst eine Heizkammer passiert, um stets dünnflüssig zu bleiben. Durch eigenes Gefälle der Rohre gelangt der Teer zu den zwei symmetrisch in der Boxrückwand angeordneten Streudüsen, durch deren inneren Ring Dampf austritt. Dabei wird durch den äusseren Ring heisse Luft eingesaugt, welche durch Spiralrohre in der Rauchkammer durchgesaugt wurde. Die Teerfeuerung bedingt nicht nur ein ungewöhnlich langes schräges Feuergewölbe; es muss vielmehr die ganze Rohrwand vom Gewölbe bis zum Rost mit Chamottesteinen ausgemauert sein, um vor der Stichflamme zu schützen.

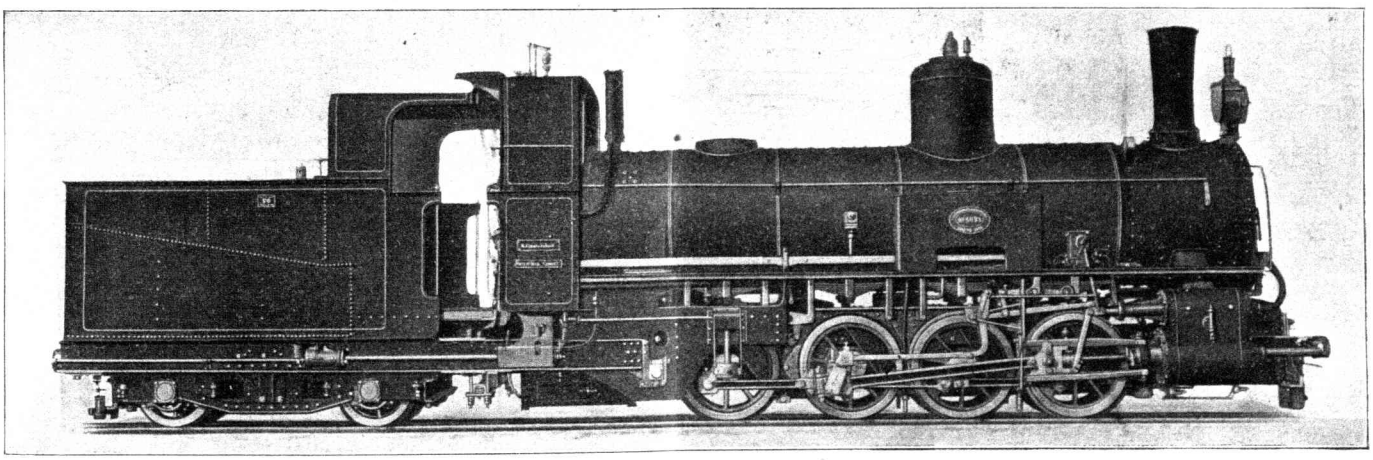
Wird vorübergehend mit Teer geheizt, so genügt eine Kohlenschicht am Rost. Wird dauernd mit Teer geheizt, so muss der ganze Rost mit einer 80 mm hohen Schichte von Chamottesteinen von etwa 300 kg Gewicht bedeckt sein, welche hauptsächlich die Ecken schützen sollen. Im Betriebe werden sie weissglühend und erhitzen dabei die durch die Rostspalten kommende Luft.

Der Tender ist dreiachsig und besitzt eine Wasserschöpfvorrichtung nach Bauart Ramsbottom, deren Schnabel durch Pressluft bewegt wird.

Steffan.

$^4/_6$-gek. Stütztenderlokomotive der Mariazeller Landesbahn mit Schmidt-Ueberhitzer.

Gebaut von Krauss & C_O. in Linz a. d. Donau.



Spurweite	760 mm	Heizfläche, feuerberührt	101·8 m²
Zylinder-Durchmesser	410 „	Rostfläche	1·6 »
Kolbenhub	450 »	Wasservorrat	5·0 m³
Treibrad-Durchmesser	900 „	Kohlenraum	2·4 »
Radstand	8100 »	Adhäsionsgewicht	30 t
Dampfdruck	13 Atm.	Dienstgewicht	45 t

Die nahezu 100 km lange, mit 76 cm Spurweite gebaute niederösterreichische Landesbahn St. Pölten—Mariazell—Gusswerk wurde im heurigen Sommer eröffnet und hatte in Folge ihrer allseits gepriesenen landschaftlichen Schönheit einen ausserordentlich lebhaften Verkehr zu bewältigen. Zur Personenbeförderung dienten ausser einigen $^2/_5$-gekuppelten Komarek-Dampfmotorwagen die Lokomotive Serie U (Zwillings-Nassdampf und Heissdampf) sowie die eigens für diese Strecke gebauten 6 Stück $^4/_6$ Tenderlokomotiven. Eine davon war in Mailand ausgestellt und wurde von uns ausführlich beschrieben, im Jahrgang 1906 dieser Zeitschrift, Seite 195. Wegen der Kürze der Zeit war damals keine gute photographische Aufnahme möglich, wir bringen nachträglich eine deutliche Photographie und verweisen auf unsere diesbezügliche obige Stelle.

Neuere Zahnradlokomotiven von A. Borsig, Berlin.

Vor fast zwei Jahren ist in unserer Zeitschrift (Jahrgang 1905, November- und Dezemberheft) ein Aufsatz über „Neuere Zahnradlokomotiven“ erschienen. Wir weisen bezüglich der grundsätzlichen Verschiedenheiten der Zahnradlokomotiven auf diesen Aufsatz (Jahrgang 1905, Seite 169). Bezüglich der Zahnstangen ist eine wobei die Zähne gegeneinander versetzt sind, Bauart Abt, in Anwendung unter anderem bei der Schneebergbahn, Eisenerz—Vordernberg etc. Die dritte und neueste Art endlich besteht aus einer Schiene mit hohem Kopf, aus dessen vollen Material die Zähne durch entsprechende Einschnitte gebildet werden; Bauart Strub

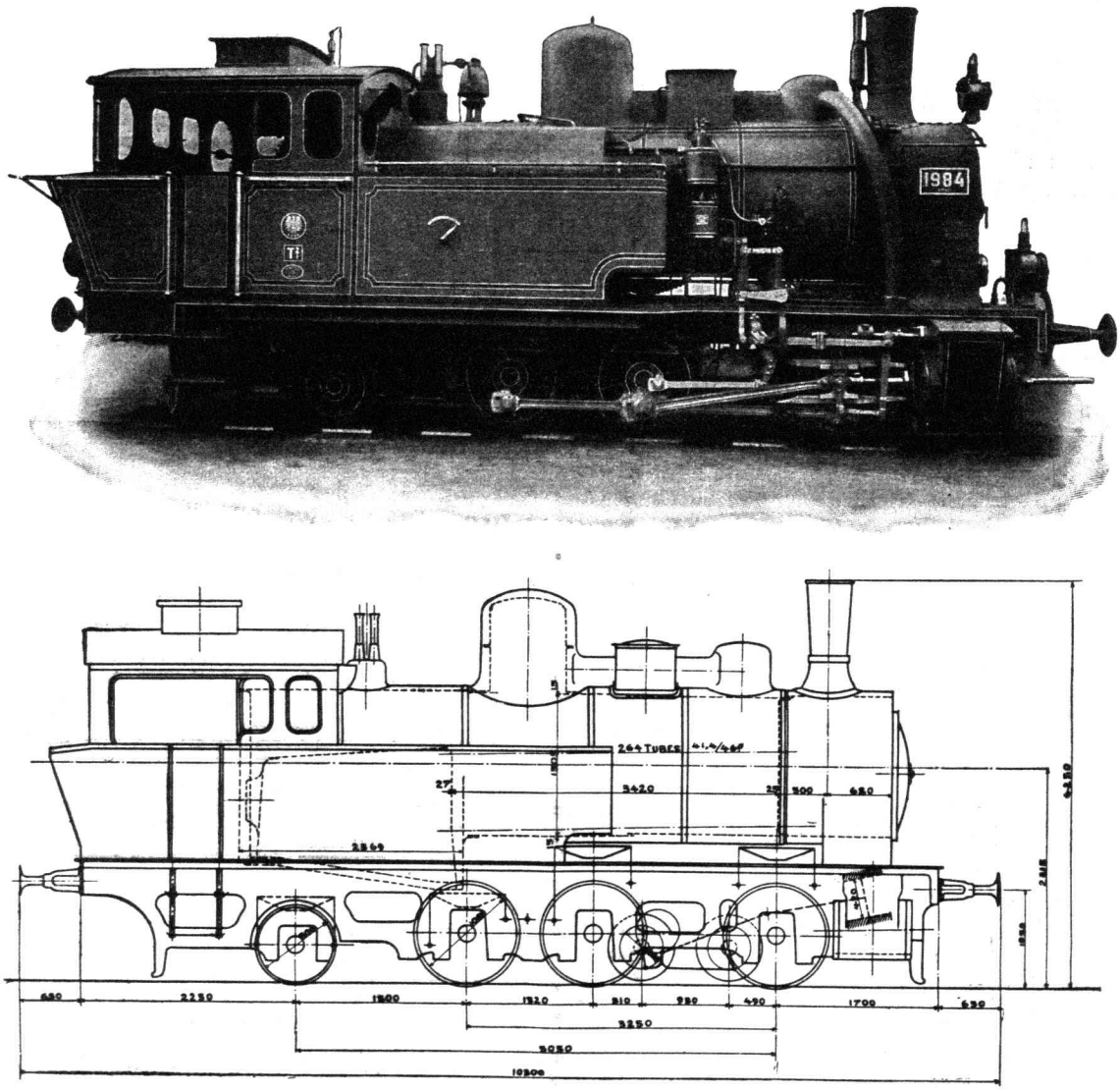
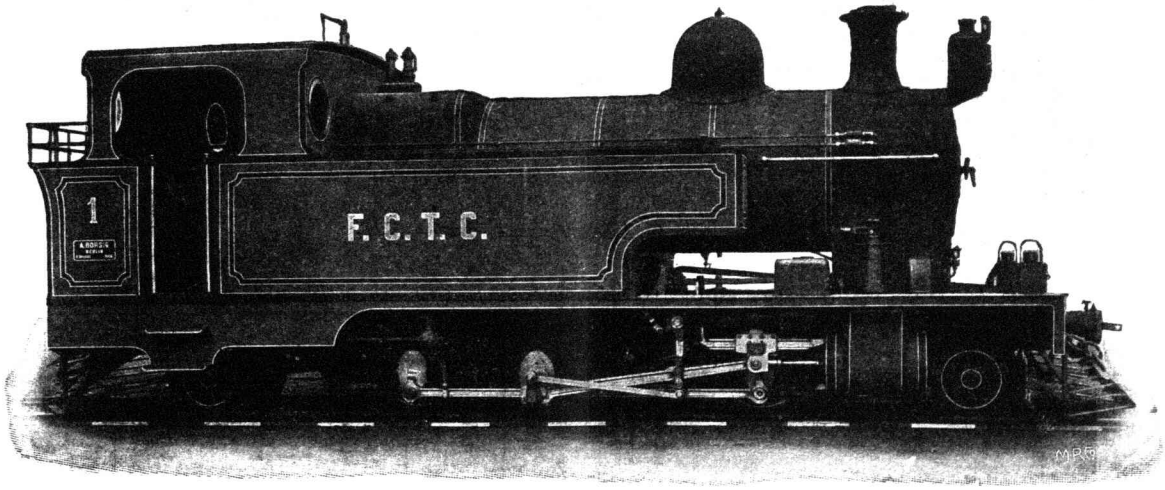


Abb. 1 und 2. $^3/_4$-gek. Zahnrad- und Adhäsions-Tenderlokomotive der preussischen Staatsbahn.
Gebaut von A. Borsig, Berlin FN. 6000.

neue Bauart hinzugekommen. Die älteste ist die Leiter-Zahnstange, bei der die Zähne an die Stege zweier [Eisen eingesetzt oder zwischen sonst passenden Walzeisen befestigt sind, Bauart Riggenbach, in Oestereich, ausgeführt bei der Kahlenbergbahn, Gaisbergbahn. Bei dem zweiten System sind die Zähne aus ein bis drei hochkantig gestellten Flacheisen ausgeschnitten, in Oesterreich noch nicht ausgeführt, wohl aber bei der Jungfraubahn und Vesuvbahn. Es lässt sich jede Zahnradlokomotivtype aller vier Arten mit jeder Art Zahnstange betreiben. Die Lokomotivfabrik A. Borsig in Berlin-Tegel, die älteste Lokomotivfabrik auf dem Kontinent und bis zum Jahre 1873 die grösste Lokomotivfabrik der Welt, befasste sich erst in neuester Zeit mit dem Bau von Zahnrad-

lokomotiven. Die erste von Borsig gebaute derartige Lokomotive, Abb. 1 und 2, war für die preussischen Staatsbahnen bestimmt, eine Type, welche zuerst von der Esslinger Maschinenfabrik an die P. E. V. geliefert wurde und mit einigen Aenderungen von Borsig nachgebaut wurde. (Siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1905, Seite 167, Jahrgang 1906, Seite 215). Es ist dies eine $^3/_4$-gek. kombinierte Adhäsions- und Zahnradlokomotive, Bauart Abt, welche für einige

freulich und besonders ehrenvoll für die Firma Borsig, dass ihre Lokomotiven in kurzer Zeit Eingang in Südamerika gefunden haben. Nicht nur auf den Bahnen in Chile und Argentinien laufen Borsigs Lokomotiven englischer Bauart, sondern gerade eine der schwersten Aufgaben, die Ueberschreitung der Kordilleren durch eine Zahnradbahn in 3000 m Höhe Tunnelscheitelsohle ist mit Hilfe Borsig'scher Lokomotiven befriedigend gelöst worden. Noch ist der Tunnel un-



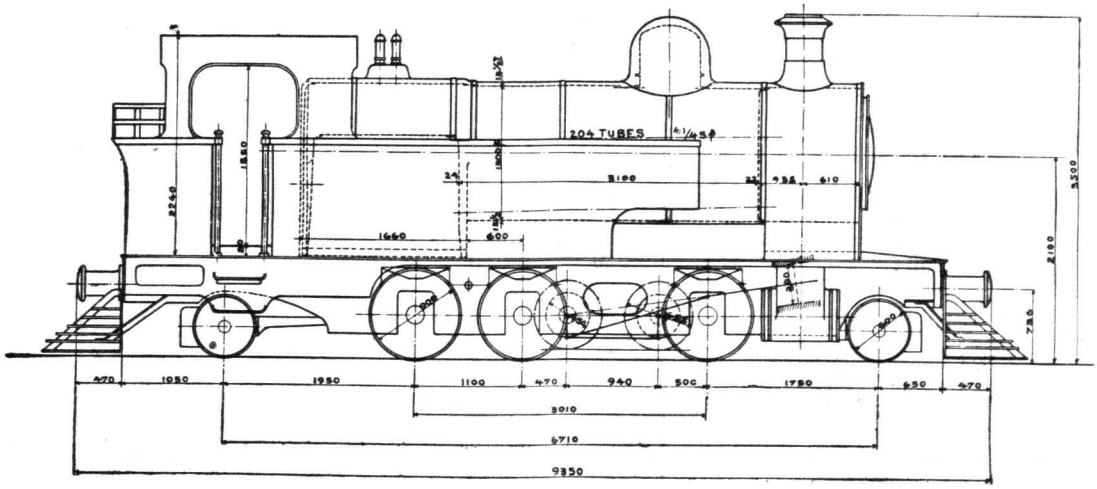
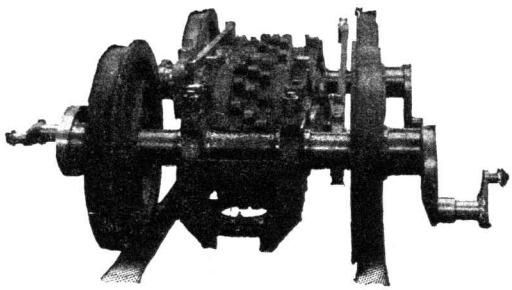


Abb. 3 und 4. $^3/_5$-gek. Zahnrad- und Adhäsionslokomotive der transandinischen Eisenbahn.
Gebaut von A. Borsig, Berlin.

Linien in Thüringen und am Rheine geliefert wurde. Bezüglich der Beschreibung verweisen wir auf obige Stelle, die Hauptabmessungen sind in umstehender Zusammenstellung angegeben. Diese Normalspurlokomotive befördert mit Leichtigkeit Züge von 135 t Gewicht, sowohl über $25^0/_{00}$ Adhäsionsstrecke als auch $60^0/_{00}$ Zahnstangenstrecke. Von derselben Gattung war die 6000. Lokomotive dieses Werkes (Jahrgang 1906, Seite 215). Für die deutsche Industrie ist es er-

vollendet, doch beiderseitig ist die Bahn schon vollendet. Während in Chile Normalspur 1435 mm liegt, in Argentinien die Breitspur 1676 mm, ist die transandinische Bahn ersparungshalber mit 1 m Spur gelegt. Dennoch ist es der Borsigschen Lokomotivfabrik gelungen auf dieser Schmalspur unerreicht starke Lokomotiven zu bauen. Diese Lokomotiven (Abb. 3 und 4) sind 2-6-2-gek. und können auf flacher Strecke trotz der kleinen Treibräder von 900 mm ϕ mit der ziemlich

hohen Geschwindigkeit von 45 km/St. laufen. Sie gehen leicht durch Krümmungen von 100 m Halbmesser, des beschränkten Raumes halber ist sowohl innen als aussen die Joy-Steuerung angebracht. Weiters hat wie aus den in Abb. 5 und 6 ersichtlichen Zahntriebwerk hervorgeht, Aussenrahmen mit Hall'schen Kurbeln um die Baubreite der Lokomotive zu verkleinern. Der Zahnradrahmen ist als Stahlgussbarrenrahmen ausgebildet und trägt zwei gekuppelte Achsen mit je drei gegeneinander versetzten Zahnrädern. Die Lokomotiven sind eingerichtet mit Geschwindigkeitsmesser und den üblichen Bremsen der Zahnradlokomotiven, besonders für Gefälle-



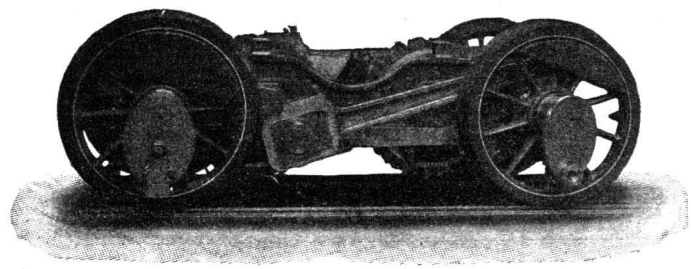


Abb. 5 und 6. Zahntriebwerk, Bauart Abt.

Hauptabmessungen der Borsig'schen Zahnradlokomotiven.

Eigentumsbahn	Preussische Staatsbahn	Transandinische Staatsbahn	Transandinische Bahn	Villa-Nuovabahn (Portugal)	Werksbahn	Werksbahn
Adhäsionstypbezeichnung { alt	$^3/_4$	$^3/_5$	$^3/_6$	$^2/_2$	$^2/_2$	$^2/_2$
Adhäsionstypbezeichnung { neu	0-6-2	2-6-2	2-6-4	0-4-0	0 4 0	0-4-0
Nr. der Abbildung	1	3	8	10	12	13
Zahnrad-Mechanismus.						
Zylinder-Durchmesser . . mm	420	390	390	360	300	430
Kolbenhub . . . . . „	450	450	450	500	400	500
Treibrad-Durchmesser . . „	688	668	688	891	764	890
Radstand . . . . . „	930	940	940	—	—	—
Adhäsions-Mechanismus.						
Zylinder-Durchmesser . . mm	470	390	390	—	—	—
Kolbenhub . . . . . „	500	500	500	—	—	—
Treibrad-Durchmesser . . „	1080	900	900	895	767	893
Fester Radstand . . . . . „	3250	3010	3010	2600	2200	2200
Gesamter Radstand . . . „	5050	6710	8000	2600	2200	2200
Dampfdruck . . . . . Atm.	12	15	15	13	12	12
Heizfläche . . . . . m^2	141	95	125	58	37	34
Rostfläche . . . . . „	2·1	1·82	2·6	1·7	0·7	0·7
Zugkraft.						
Zahnrad . . . . . kg	8400	8800	8800	9 5	6.3	3·7
Adhäsion . . . . . „	7300	5000	5000	—	—	—
Zusammen .	15700	13800	13800	—	—	—
Leergewicht . . . . . t	46	35·6	41	23	16	16·5
Dienstgewicht . . . . . t	58	47 6	56	28·5	19.5	21·5
Adhäsionsgewicht . . . . t	43	33·6	33·75	28 5	19·5	21·5
Wasserkasten-Inhalt . . . t	4·81	5·5	7·3	2·5	1·5	2·5
Kohlenraum-Inhalt . . . . t	1·25	3 6	3·0	0·8	0·5	0·5
Spurweite . . . . . mm	1435	1000	1000	1676	850	850

fahren mit Kompressionswirkung. Das Aeussere der Lokomotive ist vornehm einfach gehalten, ohne durcheinanderlaufende Züge und Rohr-

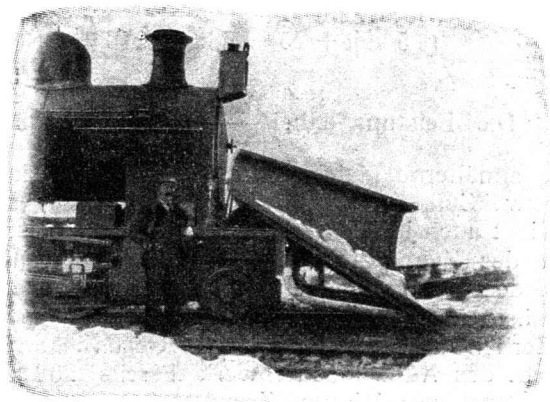


Abb. 7. Lokomotive mit Schneepflug.

leitungen und steht den englischen Lokomotiven, die sonst in Südamerika laufen, durchaus ebenbürtig .zur Seite. Abb. 7 stellt die Lokomotive mit Schneepflug dar. Die mit diesen Lokomotiven erzielten Erfolge ermutigten zum Bau einer noch kräftigeren Type, mit der Absicht, sowohl Zuggewicht als Geschwindigkeit auf der Zahnstangenstrecke zu steigern. Diese in Abb. 8 und 9 dargestellte kräftige 2-6-4-gek. Lokomotive besitzt statt der rückwärtigen Laufachse ein zweiachsiges Drehgestell besonderer Bauart, welche noch bis zu 100 m Krümmungshalbmesser herab ein zwangloses Durchfahren gestattet.

Dadurch konnte die Feuerbüchse wesentlich vergrössert werden, ebenso der Wasservorrat. Die Feuerbüchse liegt nunmehr über den Rahmen. Um den Nachteilen vorzubeugen, welche die mit den verschiedenen Steigungen sich ebenfalls ändernde Lage des Wasserspiegels mit sich bringt, ist der Kessel um $4^0/_0$ gleich dem halben grössten Steigungswinkel geneigt. Das Triebwerk, sowie der Vorderteil der Lokomotive blieben ungeändert. Mit dieser Maschine werden Zuggewichte von 110 t hinter der Lokomotive auf den an der chilenischen Seite vorkommenden Steigungen von $80^0/_{00}$ mit einer Geschwindigkeit von 10 km/St.

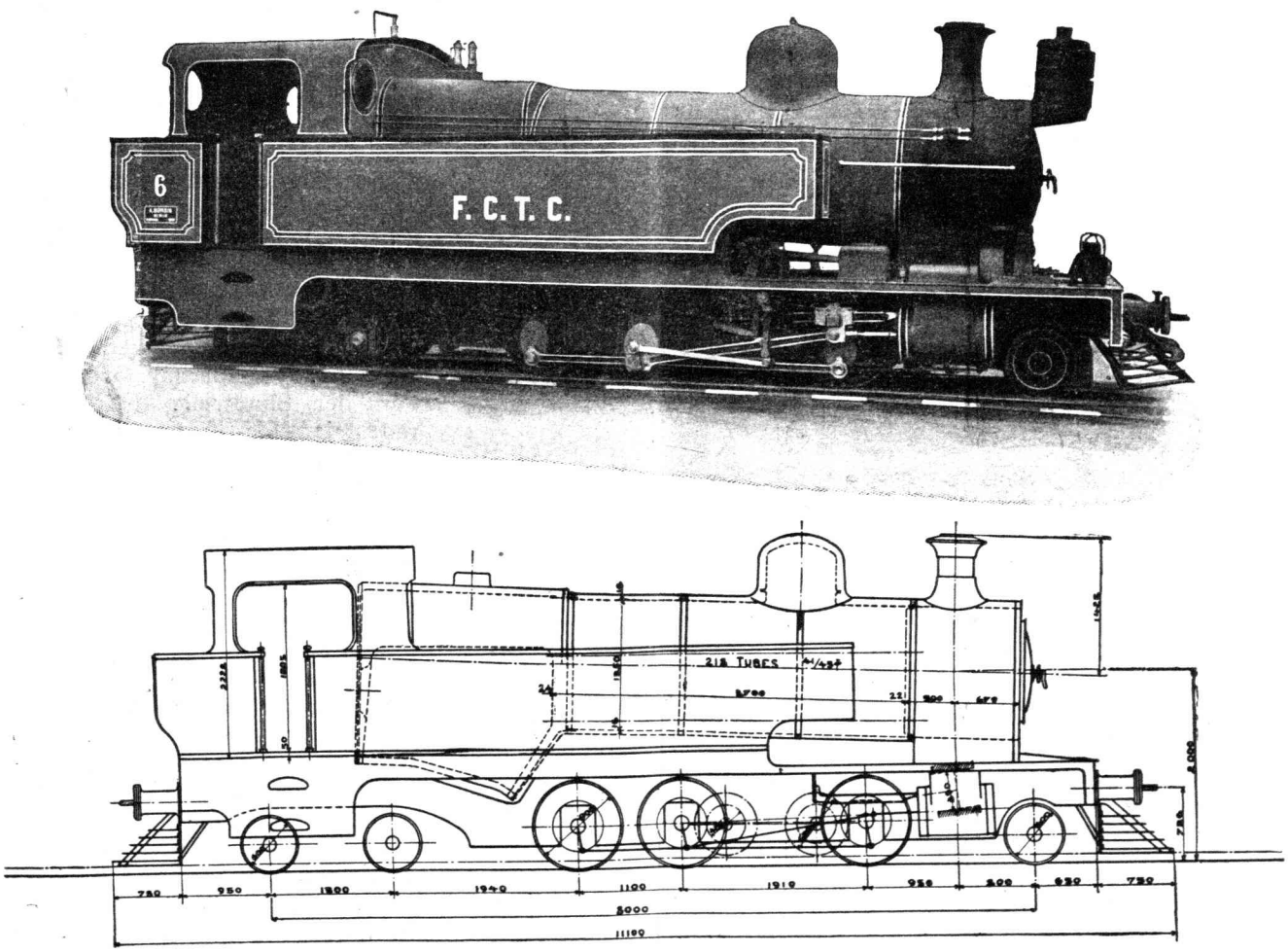


Abb. 8 und 9. $^3/_6$-gek. Zahnrad- und Adhäsionslokomotive der transandinischen Eisenbahn.
Gebaut von A. Borsig, Berlin.

befördert, welche bei den Steigungen ohne Zahnstange auf $25^0/_{00}$ durch die Adhäsionsmaschine allein auf 30 km gesteigert werden kann. Um ein Bild von der Beanspruchung der Lokomotive zu geben, wollen wir beide Leistungen berechnen.

Es sei zunächst auf der Zahnstange von $80^0/_{00}$ der Lokomotivwiderstand nach Brückmann

	26 kg/t	× 56 =	1456 kg
der Wagenwiderstand	3 „	× 110 =	330 „
„ Steigungswiderstand	80 „	× 166 =	13280 „
			15.066 kg

also bei 33 t Adhäsionsgewicht zu mehr als $^2/_3$ vom Zahntriebwerke zu leisten.

Die Leistung ist sodann $\frac{15.066 \times 10}{270} = 560$ PS

entsprechend $\frac{560}{125} = 4{\cdot}5 \frac{PS}{m^2}$ Heizfläche, um so sicherer erreichbar als der lebhafte und wechselnde Auspuff aller vier Zylinder eine günstige Blasrohrwirkung, also Verdampfung ergibt.

Auf der glatten Strecke sei bei 30 km/S Geschwindigkeit der Lokomotivwiderstand

(5 kg|t + 25 = 30) × 56 = 1680 kg.

der Wagenwiderstand

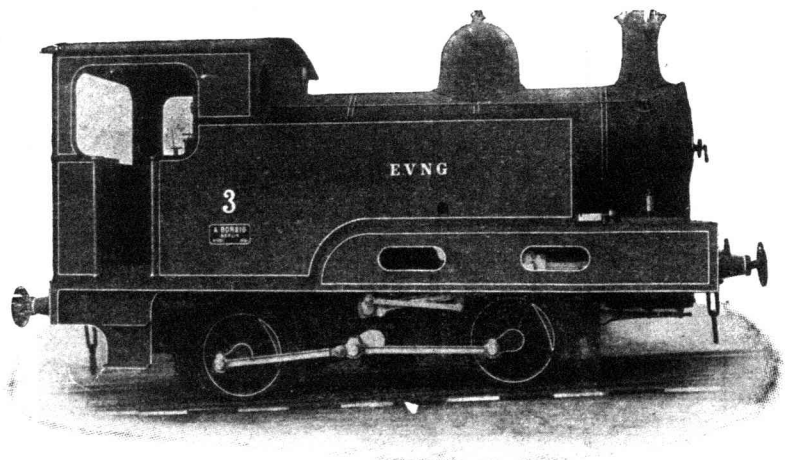
(3·5 kg|t + 25 = 28·5) × 110 = 3135 „

4815 kg

Die Leistung dabei $\frac{4815 \times 30}{270} = 535$ PS

also annähernd gleich, denn die Blasrohrwirkung der zwei Zylinder bei höherer minutlicher Drehzahl erreicht auch jene aller vier Zylinder. Die Leistungen der Zahnradlokomotive sind also weniger von der Geschwindigkeit abhängig als jene einer Adhäsionslokomotive, was ihrer Wirkung nur förderlich ist. Bei 45 km|St. Geschwindigkeit macht das Adhäsionstriebwerk bereits 262 Umdrehungen pro Minute. Zur Ausrüstung gehören noch mächtige Scheinwerfer vor dem Rauchfang und der unvermeidliche Kuhfänger.

Für kurze Strecken und geringere Leistung werden einfachere, billigere Bauarten benützt. Abb. 10 u. 11 zeigen eine derartige zweiachsige Lokomotive für die Villa Nuova-bahn bei Oporto in Portugal für 1676 mm Spurweite. Die Lokomotive hat ein einziges Triebwerk für Adhäsion und Zahnstange, das zunächst auf ein Vorgelege wirkt und mit 1:2 auf die Kuppelachse übersetzt. Dies hat den doppelten Zweck, einerseits grosse Zylinder zu vermeiden, anderseits eine grosse Kolbengeschwindigkeit und damit bessere Blasrohrwirkung zu erzielen. An der Treibkurbel hängt der Lenker der Joy-Steuerung, während von der Blindwelle des Zahnrades je eine Kuppelstange zu den Tragachsen geht. Es müssen dabei passende Masse gewählt werden, um den Einfluss der Abnützung der Radreifen auf den Zahnkreis auf ein geringes Mass einzuschränken. Die Vorderachse trägt ein loses Zahnrad mit zwei Bremsscheiben, die als Hilfsbremse ausgestaltet sind. Wegen des Strassenverkehres ist das Triebwerk verschalt. Wie bei der vorherbesprochenen Lokomotive ist der Kessel unter halben Steigungswinkel geneigt. Die Lokomotive zieht 45 t auf $125^0/_{00} = 1:8$ Steigung, es sind jedoch auch schon 53 t befördert worden. Eine leichtere Ausführung derselben Type gibt Abb. 12. Die Abb. 13 stellt eine



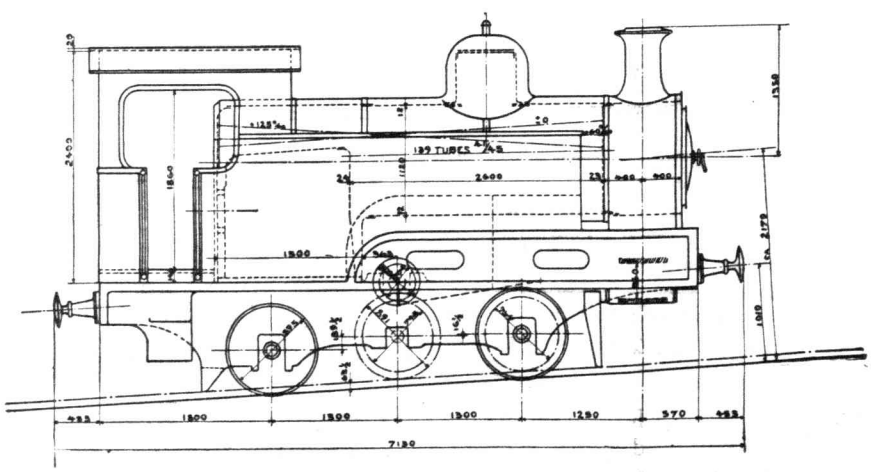


Abb. 10 und 11. $^2/_3$-gek. Zahnradlokomotive für Portugal.
Gebaut von A. Borsig, Berlin.

kleine Lokomotive für eine Werksbahn von 85 cm Spurweite dar, wo die Zylinder direkt auf die Zahntriebachse wirken. Diese Ausführung (siehe auch die „Transvallokomotive" Jahrgang 1905, Seite 164) ist ausserordentlich einfach und eignet sich für kurze Linien mit geschützter guter Geleislage.

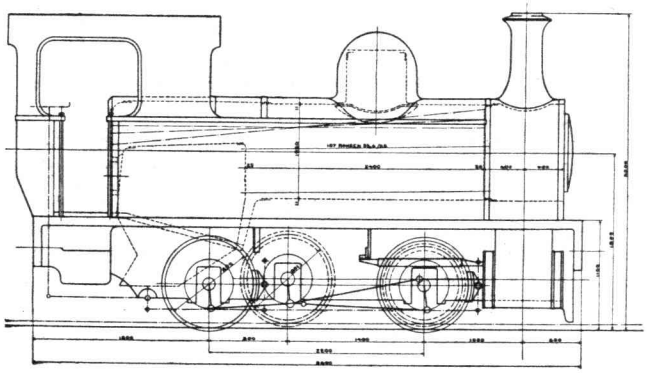


Abb. 12. Zahnradlokomotive für Werksbahnen.

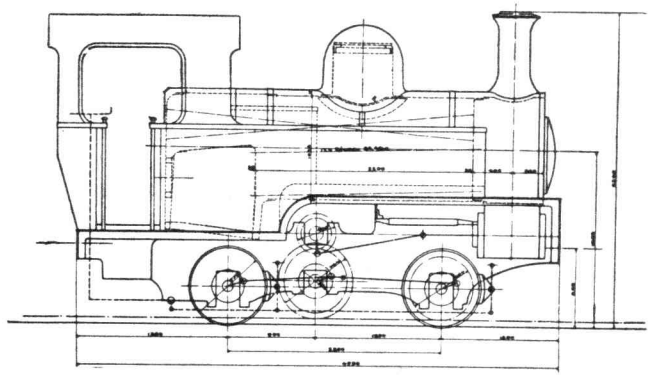
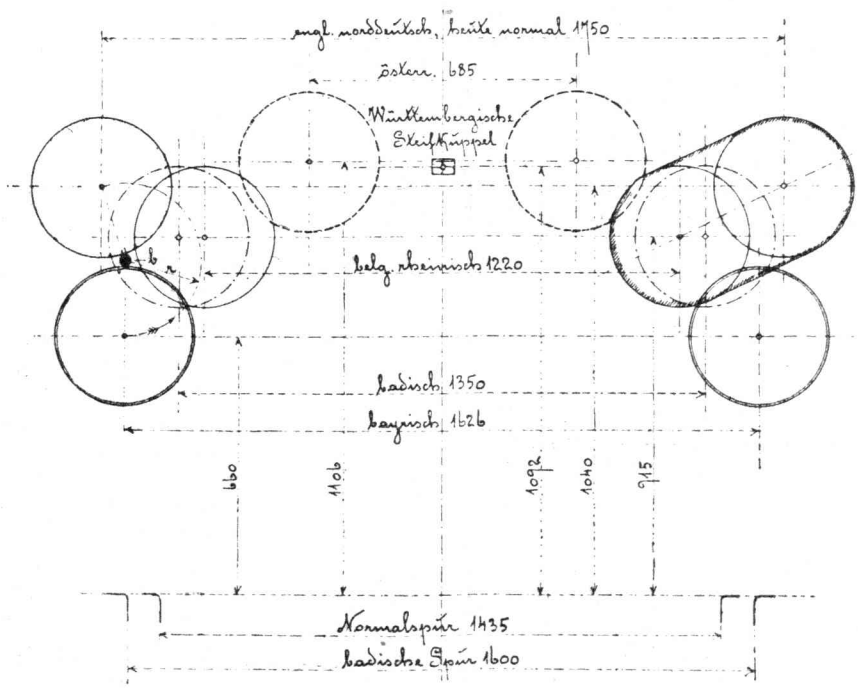


Abb. 13. Zahnradlokomotive für Werksbahnen.

Illustration zur Einheitlichkeit der Zug- und Stossvorrichtungen im deutschen Eisenbahnwesen um die Mitte der Fünfzigerjahre im 19. Jahrhundert.

Wenn die heutige Generation der Eisenbahntechniker die Einheitlichkeit der Zugs- und Stossvorrichtungen bei gleicher Spurweite als selbstverständlich für einen Durchgangsverkehr betrachtet, so gab es doch eine Zeit, wo trotz gleicher Spurweite die verschiedenartigsten Stosspufferlagen sich fanden. Wer eine Lokomotivabbildung aus den Fünfzigerjahren gesehen, fand manchmal auch oft vier Puffer angebracht. So hatten bei Eröffnung der Semmeringbahn (1854) die österreich. Fahrbetriebsmittel eine schmale Pufferstellung in 685 mm Entfernung statt den heutigen 1750 mm, welche später mit grossen Kosten abgeändert wurden. Herr R. v. Helmholtz, Oberingenieur der Lokomotivfabrik



Krauss & Co. in München, der berufenste Kenner des deutschen Lokomotivbaues, uns in besonders liebenswürdiger Weise nachfolgende Studie zur Veröffentlichung überlassen, wofür wir ihm an dieser Stelle besonders danken.

Um die Mitte der Fünfzigerjahre gab es folgende Pufferstellungen:

a) die englisch-norddeutsche in ganz Norddeutschland, eingeschlossen Sachsen, Thüringen und das nördliche Hessen, mit den Grenzpunkten: Aachen (Aachen-Düsseldorf-Ruhrorte-E), Deutz, Düsseldorf, Dortmund (Cöln-Mindener E), Frankfurt a. M. (Main-Weser-B.), Hof, Bodenbach (Sächs. Sts.-B.), Oderberg (Wilhelms-B.) und Oswiecim (Oberschlesische E.). —

b) die österreichische in ganz Oesterreich (obwohl die Kaiser Ferdinands-Nordbahn ursprüngl. die engl. norrddeutsche Stellung gehabt hatte). Traf mit der letzteren in Bodenbach, Oderberg und Oswiecim zusammen

c) die belgisch-rheinische auf der Düsseldorf-Elberfelder, der Prinz Wilhelm-B (Vohwinkel-Ueberruhr), der Bergisch-Märkischen, der Rheinischen, der Aachen-Maastrichter, der Bonn-Cölner, der Pfalz-B., der Taunus-E., der Main-Neckar-E. und der Frankfurt-Offenbacher E. — Bis 1854 auch auf der Frankfurt-Hanauer E. —

d) die bayrische auf der Ludwigsbahn (Nürnberg-Fürth) der München-Augsburger, der Bayrischen Staatsbahn, und von 1854 an auf der Frankfurt-Hanauer E.

Letztere Bahn hat eine zweimalige Aenderung durchgemacht, da sie sich nach Herstellung der Verbindung Hanau-Aschaffenburg zunächst genötigt sah, zur Ermöglichung direkter Züge München-Frankfurt die bayrische Pufferstellung einzuführen, zumal dies ihr einziger Anschluss war und sie mit den übrigen in Frankfurt einmündenden Bahnen noch ausser Schienenverbindung stand. Zu dem Zwecke mussten sämtliche Wägen um die Differenz der Pufferhöhe (255 mm) — Organ Jahrgang 1853, Seite 232 — tiefer gestellt und bei den Personenwagen der Radstand verändert werden, damit die nunmehr erforderlichen Radkästen unter die Sitze fielen. Und das angesichts des Umstandes, dass die allgemeine Einführung der norddeutschen Stellung für die Zukunft bereits beschlossene Sache war! (Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker zu Berlin, Feber 1850, Antrag der königlichen Hannover'schen E. V, vertreten durch Baurat Mohn, siehe Organ 1850, Beibl. S. 41).

e) die badische nur auf der Badischen Staatsbahn, die durch ihre breitere Spur überhaupt vollständig abgesondert war. Umbau auf normale Spur und Pufferstellung erfolgte 1854|55. — In genau dem gleichen Falle befand sich die Schweizerische Nordbahn (Zürich-Baden in der Schweiz).

f) die amerikanische Steifkuppel, auf Zug und Stoss beansprucht, ganz ohne Puffer, in Württemberg. Hier hat der Uebergang sehr lange gedauert, bis gegen 1880.

Sonst scheint (nur noch die fast isolierte Nürnberg-Fürther E. ausgenommen) die Abänderung auf den heute normalen Zustand durchweg in der zweiten Hälfte der fünfzigerjahre vorgenommen worden zu sein.

Uebergangs-Konstruktionen.

1. Gleichzeitig die rheinische und die norddeutsche Stellung, also vier Puffer an jedem Ende, hatten von vorne herein sämtliche Wagen der kgl. Saarbrücker E. (eröffnet 1852), sowie etwas später eine Anzahl von Wagen der Rheinischen E. — Dabei hatten je zwei benachbarte Puffer eine gemeinsame längliche Stossscheibe, siehe die Schraffur auf der rechten Seite der obigen Abbildung, sowie Heusinger Handbuch Bd. II., Tafel X., Fig. 5 u. 7.

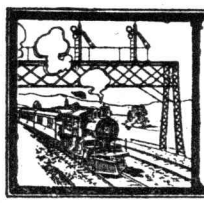
2. Für den Durchgangsverkehr bestimmte Güterwagen der Bayrischen Staatsbahn hatten so hohe hölzerne Stirnschwellen, dass sowohl die bayrische als die norddeutsche Stellung darauf Platz fanden, und die Puffer waren derart verstellbar, dass sie ohne viel Arbeit aus der einen in die andere gebracht werden konnten. Dies geschah durch Herumschwenken nach dem Radius r um den einen Befestigungsbolzen der Pufferhülse, siehe b auf der linken Seite der Abbildung. Ein Ansatz auf der entgegengesetzten Seite der Hülse passte oben wie unten in eine Art Bajonettverschluss, vermittelst dessen die Fixierung in beiden Stellungen erfolgte. Zughaken waren je zwei vorhanden.

Eine ähnliche Einrichtung hat sich sehr lange gehalten, u. zwar an den hinteren Puffern der Lokomotiven der Nürnberg—Fürther Eisenbahn, deren Wagen bis nahe an den Schluss des Jahrhunderts noch durchwegs die bayrische Pufferstellung hatten. Die vorderen Puffer der neueren Lokomotiven hatten ausschliesslich die neue normale Stellung, die hinteren dagegen standen für gewöhnlich in der alten bayrischen, und der Betrieb wurde durch entsprechendes Drehen der Maschinen so gehandhabt, dass dieselben mit den eigenen Zügen nur mit dem hinteren, mit fremden Fahrzeugen nur mit dem vorderen Ende zusammenkamen.

3. Eine Anzahl von Bahnen, am längsten die Württembergische, benützte zur Kuppelung heterogener Fahrzeuge Kuppelungsstangen, die unter vollständiger Aussertätigkeitsetzung der vorhandenen Puffer, zwischen die Zughaken eingespreizt und durch Bolzen festgehalten sowohl Zug als Druck übertragen. Hierher gehört unter anderem die Meggenhofer'sche Federkuppelungsstange, vergleiche Heusinger Handbuch, Bd. II, Tafel XI, Fig. 15—17.

Ansichtskarten mit Lokomotiven.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der vierten Umschlagseite besonders aufmerksam.



Eisenbahn-Betrieb.

Verbreitung von Lokomotiven mit Brotan-Kesseln.

Seit unserer letzten Veröffentlichung über Lokomotiven mit Brotan-Kesseln im April l. J. hat die Verbreitung dieses Kesselsystems weitere Fortschritte gemacht. Die Bahnverwaltungen, welche solche Kessel schon im Betriebe hatten, haben noch neue nachbeschafft und andere Eisenbahnen haben die Versuche mit Brotan-Kesseln aufgenommen. Die folgende Aufstellung gibt eine Uebersicht von derzeit im Betriebe und im Bau befindlichen Lokomotiven mit Brotan-Kesseln.

Im Betriebe:

3 Stück 0-III-0-gek. Güterzuglokomotiven bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen,
6 „ 2-II-0-gek. Schnellzulokomotiven bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen,
2 „ 0-IV-0-gek. Güterzuglokomotiven bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen,
1 „ 0-IV-0-gek. Güterzuglokomotive bei der Gotthardbahn,
1 „ 0-III-0-gek. Güterzuglokomotive bei der Kaschau-Oderberger Eisenbahn,
2 „ 0-IV-0-gek. Güterzuglokomotiven bei der Moskau-Kasaner Eisenbahn,
2 „ 0-IV-0-gek. Güterzuglokomotiven bei den königlich preussischen Staatsbahnen,
1 „ 0-III-0-gek. Tenderlokomotive bei den deutsch-österreichischen Mannesmann-röhren-Werken, Werk Rath,
1 „ 2-II-0-gek. Schnellzuglokomotive bei den königlich ungarischen Staatsbahnen,
1 „ 0-II-0-gek. Tenderlokomotive bei den deutsch-österreichischen Mannesmann-röhren-Werken, Werk Bous,
2 „ 0-II-0-gek. Tender-Heissdampflokomotiven bei den königlich ungarischen Staatsbahnen,
1 „ 0-II-0-gek. Tenderlokomotive in einem englischen Werk.

23 Stück

Im Bau:

2 Stück 1-III-0-gek. Personenzuglokomotiven für die Cie. du Midi de la France, bei der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft, Grafenstaden,
2 „ 2-III-0-gek. Schnellzuglokomotiven für die Schweizer Bundesbahnen, bei der Schweizer Lokomotivfabrik, Winterthur.
2 Stück 2-II-0-gek. Schnellzuglokomotiven für die P.-L.-M. Eisenbahngesellschaft, bei der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft Grafenstaden,
11 „ 0-IV-0 gek. Güterzuglokomotiven Serie 174 für die k. k. österr. Staatsbahnen,
1 „ 0-III-0-gek. Güterzuglokomotive für die böhmische Nordbahn, bei der böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag,
2 „ 1-III-0-gek. Personenzuglokomotiven für die k. k. Militärbahn Doberlin-Banjaluka, bei der Lokomotivfabrik in Wr.-Neustadt.
1 „ 2-II-0-gek. Schnellzuglokomotive für die schwedische Staatsbahn, in den eigenen Werkstätten.

21 Stück.

In einer der folgenden Nummern unserer Zeitschrift hoffen wir auch eine genaue Beschreibung mit Abbildungen der wichtigeren angeführten Typen bringen zu können.

LITERATUR.

Die Maschinenelemente. Von dipl. Ingenieur H. Laudien. 210 Seiten mit 536 Abbildungen im Texte. (Grundriss des Maschinenbaues, 8. Band.) Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis broschiert K 7.30.

Dieses Werk ist in erster Linie zum Lehrbuche für technische Lehranstalten bestimmt, doch sind bei den Berechnungen nur die Elemente der Festigkeitslehre und Mathematik als bekannt vorausgesetzt. Es ist in dem Buche besonders der konstruktive Standpunkt in den Vordergrund gerückt aus diesem Grunde sind rein wissenschaftliche Formeln, welche keinen erheblichen Wert für die Praxis haben, fortgelassen worden. In Anbetracht dieser Bearbeitung des Themas ist das Buch auch für den Praktiker recht brauchbar. Besonders das Illustrationsmaterial ist überaus vollständig, über 500 mustergültige Abbildungen machen den Leser mit allen Details bekannt. Der Stoff ist wie folgt eingeteilt: Maschinenelemente zur Verbindung von Maschinenteilen, Maschinenelemente der drehenden Bewegung, Maschinenelemente zur Uebertragung der Drehbewegung von einer Welle auf eine andere, Maschinenelemente der geradlinigen Bewegung, Maschinenelemente zur Umänderung der geradlinigen Bewegung in eine drehende Bewegung und umgekehrt und Maschinenelemente zur Aufnahme von Flüssigkeiten und zum Abschluss des Flüssigkeitsstromes. Ein Sachregister ist beigefügt. Das Buch ist eine recht wertvolle und fleissige Arbeit und wir möchten ihm weiteste Verbreitung wünschen.

Rotary Snow Plower (Kreisel-Schneepflüge). Gebaut von der American Locomotive Co. Verlag der Gesellschaft in Newyork, M. Broadway.

Die weiten Landstrecken im Inneren Amerikas haben infolge der grossen Schneeverwehungen und ungenügender Menschenkräfte wiederholt Stillstände der Eisenbahnen im Winter erlebt. Der praktische Sinn der Amerikaner sann auf maschinelle Hilfsmittel, da die gewöhnlichen, auch bei uns keilförmigen Schneepflüge bei grossen Schneefällen, wässerigem Schnee und dergleichen versagen. Der erste Kreiselschneepflug wurde 1887 für die Union-Pacific-Bahn gebaut. Es war wie alle seitherigen Bauarten eine Schneeschleuder-

maschine, deren zehn Messer Schnee abscheren und durch trichterförmige Kreiselarme ausschleudern. Kessel und Maschine, zum Antrieb derselben, sind auf einem eigenen Wagen. Den Vorschub besorgen eine oder häufig mehrere alte Lokomotiven. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt etwa 5 km/St bei Schnee bis 5 m Höhe. Die Monatleistung 4850 km. Die Säuberungskosten stellen sich auf rund 50 Heller pro Kilometer. Obiges Werk enthält nicht nur Beschreibung und Ansichten von Teilen, sondern auch die Betriebsvorschriften derselben und sehr schöne Abbildungen, aufgenommen in voller Tätigkeit des Schneepfluges. Steffan.

Six Wheel Type Switching Locomotives (dreiachsige Verschiebelokomotiven). Gebaut von der American Locomotive Co. Im Selbstverlag. New-York.

Die amerikanischen Eisenbahnen verwenden fast ausschliesslich $^3/_3$-gek. Lokomotiven mit vierachsigem Tender zum Verschiebedienst Letzterer ist rückwärts leicht abgeflacht und mit Sitzbänken versehen. Das Aeussere der Lokomotive gleicht infolge mangelnder vorderer Laufachse sehr nahe unseren älteren $^3/_3$- gek. Lastzuglokomotiven. Dass diese Lokomotiven einen grossen Arbeitskreis besitzen, zeigen die grossen Vorräte ihrer Tender bis zu 30 m³ Wasser und 12 t Kohleninhalt. Die immer stärker werdenden Streckenmaschinen, welche Züge von 3000 t schleppen, verlangen auch schwere Verschiebemaschinen. Was in dieser Hinsicht die Leistungsfähigkeit betrifft, zeigen einige Abmessungen der schwersten Type.

Dienst- und Adhäsionsgewicht der Lokomotive (auf 3 Achsen à 26·7 t)	80 t
Dienstgewicht des Tenders	59 »
Heizfläche insgesamt	288 m²
Rostfläche	3.1 »
Treibraddurchmesser	1300 mm
Zylinderdurchmesser	534 »
Kolbenhub	711 »
Kesselspannung	14 Atm

In neuerer Zeit sind versuchsweise $^4/_4$-gek. und eine $^5/_5$-gek. Lokomotive gebaut worden, letztere für Bedienung eines Abrollgeleises. Steffan.

Die Neue Preußische Jagdordnung vom 15. Juli 1907. Verlag von L. Schwarz & Comp., Berlin S. 14, Dresdenerstrasse 80. — Preis Mk. 1.—.

Durch Erlass des neuen Gesetzes ist das Verlangen nach einer einheitlichen Jagdgesetzgebung für Preussen endlich erfüllt. Das Werk zerfällt in folgende Abschnitte: Umfang des Jagdrechtes (jagdbare Tiere), Jagdbezirke, Jagdscheine, Schonvorschriften, Wildschadenersatz, Wildschadenverhütung, Behörden, Strafvorschriften und Uebergangsbestimmungen.

Die Kenntnis der gesetzlichen Bestimmungen ist für jeden Jäger, Jagdpächter und -Verpächter usw. dringend erforderlich. Das handliche Taschenformat wird den Absatz des praktischen Werkchens begünstigen.

Die Elektrizität als Licht- und Kraftquellen. Von Privatdozent Dr. P. Eversheim in Bonn. VI u. 119 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. (Wissenschaft und Bildung, Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Bd. 13.) Geh. K 1.20. In Originalleinenband K 1.40. Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig. 1907.

Heute ist das Verwendungsgebiet der Elektrizität ein so ausserordentlich ausgedehntes, dass wohl ein jeder mehr oder weniger mit ihr in Berührung kommt. Der nachstehende kurze Ueberblick zeigt den reichen Inhalt der mit 58 Abbildungen erläuterten Darstellung. Der Verfasser behandelt das Wesen des elektrischen Stromes, sein Zustandekommen und seine Wirkungen sowie seine praktischen Anwendungen. Die Wechselbeziehungen zwischen elektrischem Strom und Magnetismus sowie die Induktionserscheinungen werden gezeigt, der Induktionsapparat und die Dynamomaschine erklärt. Wir lernen ferner die Anwendung des elektrischen Stromes zu Kraftübertragungen und zu Leuchtzwecken kennen, erlangen bei einem Rundgang durch ein modernes elektrisches Werk einen Einblick in die wichtigsten Einzelheiten des Betriebes. Der Schwachstromtechnik, dem Telegraphen- und Telephonwesen, den elektrischen Wellen sowie der Telegraphie ohne Draht sind die letzten Abschnitte gewidmet. Die sorgfältig gezeichneten Abbildungen beleben die Darstellung. Eine Einführung in die wichtigste Fachliteratur ermöglicht auch dem Nichtfachmann weiter in das interessante Gebiet einzudringen.

ALLGEMEINES

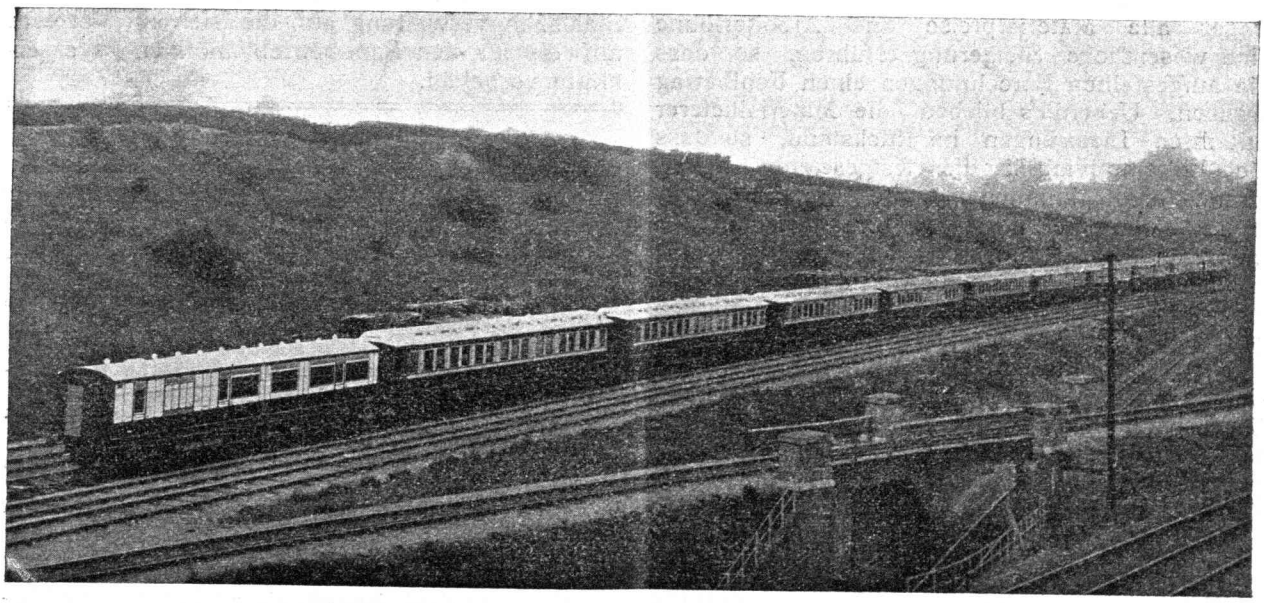
Lokomotivbestellung der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Zur Deckung des laufenden Bedarfes an Lokomotiven und Tendern wurde seitens des Eisenbahnministeriums die folgenden Lieferungen an die österreichischen Lokomotiv- und Tenderfabriken vergeben. 33 Güterzuglokomotiven, darunter 4 Stück $^4/_4$ Serie 73, 26 Stück $^5/_5$ Serie 180, davon 21 Stück ohne und 5 Stück mit Dampftrockner und 3 Stück $^3/_4$ Serie 60 mit Dampftrockner. Die bestellten 59 Stück Schnell- und Personenzuglokomotiven umfassen die folgenden Serien: 12 Stück $^2/_5$ Serie II d der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, 5 Stück $^3/_5$ Serie 110, 1 Stück $^3/_6$ Serie 210, 3 Stück $^2/_4$ Serie 306 mit Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer, 14 Stück $^3/_5$ Serie 229 und 24 Stück $^3/_5$ Serie 329, davon sind 16 Stück mit Dampftrockner und 8 Stück mit Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer. Die 8 Stück Tenderlokomotiven umfassen 5 Stück $^3/_3$ Serie X der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, 1 Stück $^4/_4$ Serie 178 und 2 Stück $^3/_3$ Serie 97. An den Lokomotivlieferungen nehmen alle fünf österreichischen Lokomotivfabriken teil. Weiters wurden noch vergeben 44 Stück Tender Serie 76, 9 Stück Tender Serie 56, 4 Stück Tender Serie 66 und 12 Stück Tender der Gruppe O der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. An den Lieferungen der Tender beteiligen sich ausser den Lokomotivfabriken auch noch die Firmen F. Ringhoffer und die erste galizische Waggon- und Maschinenfabrik in Sanok.

Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft. In der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft wurde dieser Tage der hundertste Lokomotivkessel im laufenden Jahre fertiggestellt und mit Reissiggewinden, Blumen und Fahnen geschmückt von den Beamten und Arbeitern der Kesselschmiede zur Lokomotivmontierung geleitet.

Deutsche Lokomotivlieferungen nach Tunis. Wie die „Dépêche coloniale“ meldet, hat der von der Generaldirektion der öffentlichen Arbeiten in Tunis ausgeschriebene Wett-

bewerb zur Lieferung von 28 Lokomotiven mit einem Erfolg der deutschen Lokomotivindustrie geendet. Die günstigsten Bedingungen hatten eine Maschinenfabrik in Cassel und eine in Berlin gestellt, und ihnen ist auch die Lieferung der 28 Maschinen übertragen worden. Es sind dies 2-$\times$-$^3/_5$-gek. Mallet-Verbundtenderlokomotiven von 1 m Spurweite und ca. 56 t Dienstgewicht.

Verein deutscher Maschineningenieure. In der am 24. September d. J. unter dem Vorsitz des Ministerialdirektors Wichert abgehaltenen Versammlung wies vor Eintritt in die Tagesordnung der erste stellvertretende Vorsitzende, Geheimer Regierungsrat Geitel, auf das im August d. J. stattgehabte 25jährige Jubiläum der kombinierten Adhäsions- und Zahnradbahn System Abt ein, das jetzt bei 52 Eisenbahnen der Erde sich in Anwendung befindet und zahlreiche Gebirge dem Verkehr erschlossen hat. Die Versammlung beschloss, an Herrn Roman Abt in Luzern, jetzt Präsident des Aufsichtsrates der Gotthardbahn, und Herrn Geheimen Baurat Schneider in Harzburg, dessen Initiative der Bau der ersten Abtschen Zahnradbahn (der von Blankenburg a. Harz nach Tanne) zu verdanken ist, Glückwunschschreiben zu erlassen. — Den Vortrag des Abends hielt Regierungsbaumeister J. Zillgen. Das Thema lautete: „Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzuglokomotiven der preussisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe.“ Die Versuchsfahrten der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen in den Jahren 1901 bis 1904 auf der Strecke Marienfelde-Zossen und insbesondere auch diejenigen der preussischen Staatsbahnverwaltung haben gezeigt, dass es unbedenklich ist, mit unseren Betriebsmitteln weit höhere Geschwindigkeit anzustreben, als sie bis dahin von der Aufsichtsbehörde zugelassen wurden. So ist denn auch in der neuen Bau- und Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands die Geschwindigkeitsgrenze der Fahrzeuge auf Hauptbahnen von 90 km in der Stunde auf 100 km erhöht. Noch höhere Geschwindigkeiten sind zulässig, falls die Aufsichtsbehörde zustimmt. Es dürfte daher angemessen sein, zu untersuchen, auf welche Weise die Verbesserung der Betriebsmittel anzustreben ist, und welche Aufgaben zu lösen sind, um eine Fahrzeitverkürzung zu erreichen. — Der Vortragende beschränkte sich in seinen Untersuchungen auf die Fahrten der schnellsten Züge und kam zu folgenden Kriterien für den Entwurf einer Lokomotive, die einem schnelleren Verkehr der Züge genügen soll: Die Lokomotive muss eine fünfachsige Maschine sein mit möglichst zugespitzten und abgerundeten Aussenflächen, deren Triebradgewicht zur Erreichung schelleren Anfahrens und Vermeidung einer sechsten Achse auf 18 t festzusetzen ist. Um die Anfahrbeschleunigung nicht durch ein zu grosses Lokomotivgewicht wieder stark herabzusetzen, ist es notwendig, die Lokomotive als Heissdampfmaschine zu entwerfen. Mit Rücksicht auf eine Leistungssteigerung bei grossen Geschwindigkeiten und auf Steigungen ist der Kessel auf 185 qm Dampferzeugungsfläche und rund 55 qm Ueberhitzungsfläche zu vergrössern. Der Rost muss etwa 3 qm gross sein. Die Lokomotive



Strecke mit Bahnkreuzungen an der London- und Nordwestbahn mit einem Vergnügungszuge von 450 t Gewicht.

darf keine Gegengewichte haben; der Massenausgleich muss durch Vierzylinderanordnung ein möglichst vollkommener sein. Die Ueberhitzung ist so weit als möglich zu treiben, und daher ist einfache Dampfdehnung der zweistufigen vorzuziehen.

Verluste der Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik. Die Bilanz dieser Lokomotivfabrik auf den 30. Juni d. J. schliesst mit einem erheblichen Verlust ab. Die Ursachen sind doppelter Natur. Im Winter 1906, als die österreichischen Lokomotivfabriken sehr wenig beschäftigt waren, hat die Wiener-Neustädter Fabrik die Lieferung von 36 Lokomotiven für die italienischen Staatsbahnen übernommen, von der man hoffte, dass sie einen erheblichen Teil der Regie decken werde. Die Berechnung selbst scheint zu niedrig gewesen zu sein; dazu kam, dass kurze Zeit nach der Uebernahme des Auftrages alle Materialpreise und Arbeiterlöhne eine wesentliche Steigerung erfuhren, so dass die aufgestellten Berechnungen einen Fehlbetrag ergaben. Ueberdies blieben die Materiallieferer mit ihren Lieferungen im Rückstand, so dass die Lokomotivfabrik die festgesetzten Liefertermine nicht einhalten konnte und die Auferlegung von Verzugsstrafen im Betrage von mehreren Hunderttausenden Kronen über sich ergehen lassen musste. Alle diese Umstände bewirkten, dass ein sehr beträchtlicher Verlust aus dem Betriebe des abgelaufenen Jahres erwachsen ist. Ein zweiter Umstand, der das Unternehmen belastet, ist der, dass bei den im Zuge befindlichen Umbauten der Fabrikanlage sehr erhebliche Kostenüberschreitungen vorgekommen sind. Diese Umstände haben die Verwaltung auch veranlasst, eine sorgfältige fachmännische Prüfung der finanziellen und technischen Gebarung und der Verhältnisse der Fabrik vorzunehmen. Auf Grund dieser Prüfung werden die Fabrikanlagen samt Zubehör sowie die Vorräte einer Neubewertung unterzogen und wird die Leitung des Unternehmens eine Neuordnung erfahren. Die Prüfung hat auch ergeben, dass die Neuanlagen technisch vollkommen zweckmässig, nur allzu luxuriös gebaut sind. Die Bilanzarbeiten sind noch nicht ganz beendet, doch ist es heute schon sicher, dass der Verlust nicht nur den bilanzmässigen Reservefonds von 725.000 Kronen vollständig aufzehren wird, sondern dass noch darüber hinaus eine Unterbilanz zu erwarten ist. Unter solchen Umständen muss man annehmen, dass die Verwaltung wahrscheinlich dazu gedrängt werden wird, eine Abstempelung des Aktienkapitals zu beantragen. Dies um so mehr, als das Unternehmen durch die vorgenommenen Neuinvestitionen stark belastet ist.

Die Elektrisierung der Salzkammergutbahn. Es wurde bereits gemeldet, dass zwischen der Staatseisenbahnverwaltung und der Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke Stern & Hafferl in Gmunden ein Vertrag zustande gekommen ist, der die Errichtung einer Wasserkraftanlage an den Gosauseen zum Zwecke der Einführung des elektrischen Betriebes auf der Salzkammergutbahn von Attnang nach Selztal und zur Abgabe der überschüssigen Kräfte zu industrieller Verwendung zum Gegenstande hat. Die Kommissionsverhandlung rücksichtlich dieser Anlage findet demnächst vor der Bezirkshauptmannschaft Gmunden statt. Das Uebereinkommen geht dahin, dass die Aktiengesellschaft Stern & Hafferl die Wasserkraftanlagen an beiden Gosauseen und ihrem Abfluss für eine mit 21.000 PS angenommene Höchstleistung bauen und betreiben wird. Die Kosten der Anlage, die fünf Zentralen und Stauanlagen umfasst, sind auf etwa 10,000 000 K veranschlagt. Als Konzessionswerber tritt die Staatsbahnverwaltung auf, die sich ein Vorrecht auf die für den Bahnbetrieb nötigen Wasserkräfte vorbehält.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Fischler, Wien, VII/2 Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Elektrisch betriebenes Fahrzeug, das mit Mehrphasenstrom gespeist und durch Einphasenmotoren angetrieben wird. — Firma Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke in Wien. Nr. 30381.

Sicherheitsvorrichtung für mit Hochspannung betriebene elektrische Fahrzeuge. — Firma Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke in Wien. Nr. 30381.

Lokomotivkessel mit Wasserröhren. — Augustin Normandfils in Le Havre (Frankreich). Nr. 30285.

Wasserröhrenkessel. — Firma Artur Koppel in Berlin. Nr. 30361.

Reflektor für Wasserstandszeiger u. dgl. — Alexander Meyer in Paris. Nr. 30142.

Rohrreinigungsbürste. — Fritz Schnittler in Graz. Nr. 30260.

Elektrische Zugdeckungseinrichtung. Friedrich Paul Milbach in Wien. Nr. 30348.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Fernsprecher 4675.
Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW 11, Königgrätzerstrasse 31.
Schweiz: Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich, Rathauskai 20.
Grossbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.
Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW 11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltung, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.
Buchdruckerei „Industrie". Wien, IX., Alserstrasse Nr. 26.
Bildstöcke v. Patzelt & Co., Wien, VIII/2, Lerchenfelderstr. 146.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. November 1907. Heft 11.

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung. Seite 205. Mit 16 Abb — $^3/_3$-gek. Verbund-Tenderlokomotive, Bauart Gölsdorf, der Lokalbahn Saitz—Göding (Mähren). Seite 218. Mit 1 Abb. — Zugleistungen der Serie 280 der k. k. österreichischen Staatsbahnen. 2-10-0-gek. Vierzylinder-Verbund-Heissdampf-Gebirgs-Schnellzuglokomotive. Bauart Gölsdorf. Seite 219. Mit 2 Abb. — Zugleistungen der Serie 110 der k. k österreichischen Staatsbahnen. 2-6-2-gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven (Prärietype) Bauart Gölsdorf. Seite 220. — Mariazeller Landesbahn. Seite 220. Mit 1 Abb. — Nachtrag zum Aufsatze: Kritische Betrachtungen über das Zucken der Lokomotiven und die zur Berechnung des Zuckweges dienenden Formeln. Seite 221. Mit 1 Abb. — Zahnradbahnen nach der Bauart Roman Abt. Seite 222. — Literatur. Seite 223. — Eisenbahn-Betrieb. Seite 223. — Allgemeines. Seite 223. — Patentliste. Seite 224.

Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung.

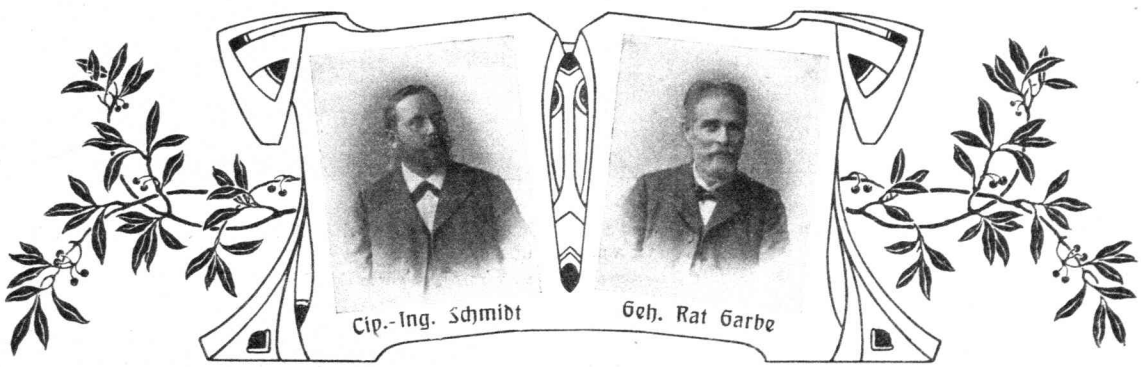
Von Ing. Hans Steffan, Wien. (Fortsetzung von Seite 106).

(Mit 16 Abbildungen.)

Nr. 19. $^5/_5$-gek. Heissdampf-Tenderlokomotive T 16 mit Gölsdorf'scher Achsenanordnung und Schmidts Rauchkammerüberhitzer.

Gebaut von der Berliner Maschinenbau A.-G. vorm. L. Schwartzkopff in Wildau*) für die königlich preussischen Staatsbahnen.

Eine der grössten und erfolgreichsten Errungenschaften des Lokomotivbaues bildet die mit durchschlagendem Erfolge eingeführte $^5/_5$-gek. Lokomotive, Bauart Gölsdorf. Seit Haswell im Jahre 1855 mit der $^4/_4$-gek. Lokomotive „Raab" die Gebirgslokomotive schuf, bestand jeglicher Fortschritt auf diesem Gebiete in blosser Vergrösserung des Kessels. Wohl hatte Anatole Mallet durch seine Bauart der Dampfdrehgestelle (eigentlich die Neustädter Semmeringlokomotive) für Nebenbahnzwecke eine geeignete Lokomotive geschaffen, doch war diese Type auf Haupt-



Erfinder und Vorkämpfer der Heißdampflokomotiven.

*) Diese Firma wurde im Jahre 1852 von dem 1892 dahingeschiedenen Geh. Kommerzienrat Ludwig Schwartzkopff gegründet, befasste sich zuerst mit Eisengiesserei und Spezialmaschinenbau, später 1866 wurde der Lokomotivbau aufgenommen, der den Hauptzweig der Erzeugung umfasst. In späteren Jahren wurden neue Zweige der Industrie aufgenommen: Kriegsmaterial, hauptsächlich Torpedos, seit 1885 der Elektromaschinenbau, 1897 die Linotype-Setzmaschine, sowie hydraulische Maschinen. Die zunehmende Vergrösserung des Umsatzes führte zur Verlegung und vollständigem Neubau der Lokomotivbauabteilung nach Wildau bei Berlin, in freier, isolierter Lage, jedoch mit günstigem Bahnanschlusse sowie an einem schiffbaren Kanal gelegen. Die Leistungsfähigkeit beträgt 300 Lokomotiven bei täglich zehnstündiger Arbeitszeit. Das Kraftwerk der Fabrik umfasst 6 Wasserröhrenkessel von je 200 m² Heizfläche und $11^1/_2$ Atm. Kesselspannung mit selbsttätiger Kohlenfeuerung, Patent Leach, ferner drei stehende Dampfdynamos (3zilindrige Verbundmaschinen) von je 500 PS bei 150 Umläufen p. M. für Gleichstrom von 220 Volt. Ausserdem ist eine Speicherbatterie von 1836 Amperestunden-Stärke für Beleuchtung und Nachtbetrieb vorhanden. In der fünfschiffigen Kesselschmiede werden auch Stabilkessel aller Art erzeugt. Daher ist diese Werkstätte mit Kräne von 6—30 t Tragkraft versehen, sowie unterirdischer Windleitung, ferner oberirdischer Pressluft und Druckwasserleitung. Die mechanische Werkstätte (Adjustage) enthält 600 Werkzeug-, namentlich Fräsmaschinen. Die Montierung umfasst 36 Stände. Sämtliche Arbeitsmaschinen werden elektrisch, einzeln oder in Gruppen angetrieben. Die Heizung aller Räume erfolgt mit 4 Atm. Spannung vom Zentralkesselhause, ausgenommen die Lackiererei, mit besonderer Niederdruckdampfheizung. Bis 1. Mai 1906 wurden 3757 Stück Lokomotiven gebaut im Werte von 186,152.151 Mark, wovon 851 Stück im Werte von 40 Millionen Mark ins Ausland giengen, hauptsächlich nach Russland, Finnland, Italien, sowie Aegypten, Ostindien und Japan. (Auch nach Oesterreich für die österreichische Nordwestbahn: 17 Stück G $^3/_3$ und 7 Stück T $^3/_3$) Von der Gesamtzahl von 3500 Arbeiter sind 2200 im Lokomotivbau beschäftigt. Im April nächsten Jahres wird die 4000. Lokomotive fertig gestellt. Direktor für Lokomotivbau ist der durch seine wissenschaftlichen Aufsätze über Verbundlokomotiven bekannte Ingenieur Eugen Brückmann.

bahnen niemals mit Erfolg in Gebrauch, in Oesterreich überhaupt auf keiner Eisenbahn. Die preussischen, sächsischen, schweizerischen Bahnen gaben diese Type wieder auf. In Verfolg der Helmholtzschen Untersuchungen über den Kurvenlauf führte der um die Entwicklung des Lokomotivbaues hochverdiente Oberbaurat Gölsdorf das mehrachsige Seitenspiel zunächst bei der $^4/_5$-gek. Lokomotive, Serie 170, und später Serie 178, mit grossem Erfolge durch. Die aussergewöhnlich günstigen Betriebsergebnisse führten im Jahre 1900 zum Bau der Serie 180, der einfachsten und erfolgreichsten $^5/_5$-gek. Lokomotive Europas. Wohl bestanden schon früher solche Lokomotiven in Amerika eingeführten Schmidt-Ueberhitzer, haben durch ihre grosse Wasserersparnis den Arbeitskreis der Tenderlokomotiven bedeutend erweitert. Da die wenigen Gebirgsstrecken in Preussen entweder sehr kurz sind, oder bei grösserer Länge als Nebenbahnen betrieben werden, wo Fahrgeschwindigkeit und Aufenthalt geringe Rolle spielen, konnte man umso eher eine Tenderlokomotive anwenden als dadurch die Nutzlast vergrössert wird. Auf langen Rampen, wie Brenner, Semmering, Gotthard etc. für Personen- und Schnellzüge kann jedoch eine derartige Tenderlokomotive weder in Frage kommen, noch in Vergleich gezogen werden.

Die vorliegende nach Angabe des Geheim-

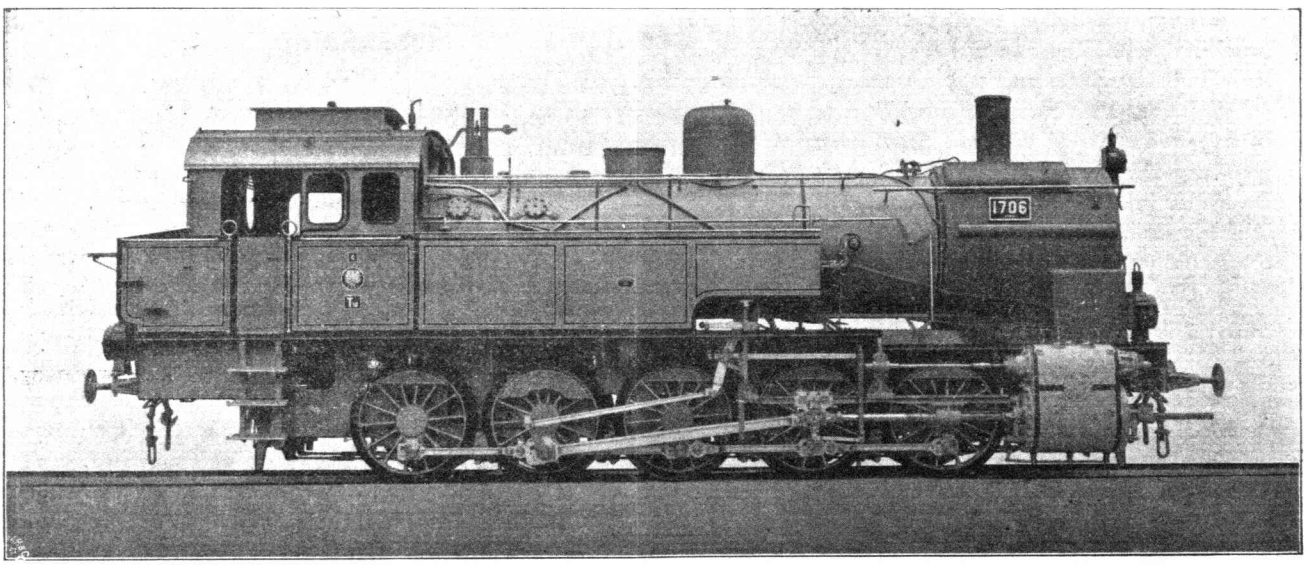


Abb. 51. $^5/_5$-gek. Tenderlokomotive der preussischen Staatsbahn mit Gölsdorf'scher Achsenanordnung und Schmidts Rauchkammerüberhitzer.

Gebaut 1905 von der Berliner Maschinenbau A.-G. vorm. L. Schwartzkopff in Wildau.

Zylinderdurchmesser	610	mm
Kolbenhub	610	„
Treibraddurchmesser	1350	„
Fester Radstand	2400	„
Ganzer Radstand	5807	„
Kesselspannung	12	Atm.
Rostfläche	2·25	m^2
Feuerbüchsheizfläche	11.53	„
Siederohrheizfläche	116.18	„
Flammrohrheizfläche	3.93	„
Gesamte innere Heizfläche	131·64	m^2
Ueberhitzerrohrheizfläche	31·7	„
Gesamtheizfläche	163·34	„
Leergewicht	58.957	„
Dienstgewicht	73.90	„
Wasservorrat	7.0	„
Kohlen	2.0	„
Grösste Zugkraft	16.0	„

$$\frac{(0.75.\ 12.\ 61^2.\ 66)}{1350}$$

aber mit Weglassung der Spurkränze, in Europa die verwickelten Bauarten von Klose und Hagans, doch gaben dieselben im Betrieb zu vielen Schwierigkeiten Anlass. • Die Gölsdorfsche Lokomotive ist in kurzer Zeit zu grosser Verbreitung gelangt, in mehr als 200 Ausführungen in Oesterreich, ferner in Sachsen, Italien und Westfalen. Die preussischen Staatsbahnen, welche $^5/_5$-Hagans-lokomotiven besitzen, legten besonderen Wert auf die Gölsdorfsche Type, um obige, in der Unterhaltung kostspielige Bauart Hagans zu ersetzen. Die bei den preussischen Staatsbahnen zuerst

rates Garbe erbaute Type ist in 2 Ausführungen mit verschiedene Ueberhitzer vorhanden, die ältere Type, die in Mailand ausgestellt war, in 33 Stück ausgeführt, hat Rauchkammerüberhitzer und wird daher aus früher erwähnten Gründen nicht mehr gebaut. Wir beschreiben jedoch anschliessend auch die neuere Ausführung mit Schmidts Rauchröhren überhitzer, die jetzt in 40 Stück vorhanden sind, sämtlich von Schwartzkopff in Berlin-Wildau gebaut.

Der Kessel hat eine rückwärts eingesetzte Feuerbüchswand und enthält im Langkessel

ein weites Flammrohr von 305-331 mm Durchm. sowie 220 eiserne Siederohre von 41-46 mm Durchm. Bezüglich des Rauchkammerüberhitzers verweisen wir auf unsere Beschreibung mit ganzseitigen Abbildungen, Seite 199 und 224, Jahrgang 1906. Durch die gewählte Anordnung lässt sich die Ueberhitzung leicht auf 300° bringen. Der Kessel ruht auf einem Rahmengestell, dessen blos 20 mm starke Hauptrahmenbleche in der Mitte durch einen 3·6 m langen Wasserkasten, sowie durch Kuppelzapfen, welche jedoch jederseits 28 mm Spiel haben Die Gölsdorfsche Achsenanordnung gestattet nicht etwa bloss ein knappes Durchfahren der engsten Krümmungen, vielmehr ein tadelloses Durchfahren der Weichen von 150 m Halbmesser ohne Spurerweiterung und sogar von 90 m Krümmungen bei rund 45 mm Spurerweiterung, wie sie in Fabriksanlagen vorkommen. Abweichend von der österreichischen Ausführung, welche bloss ausge-

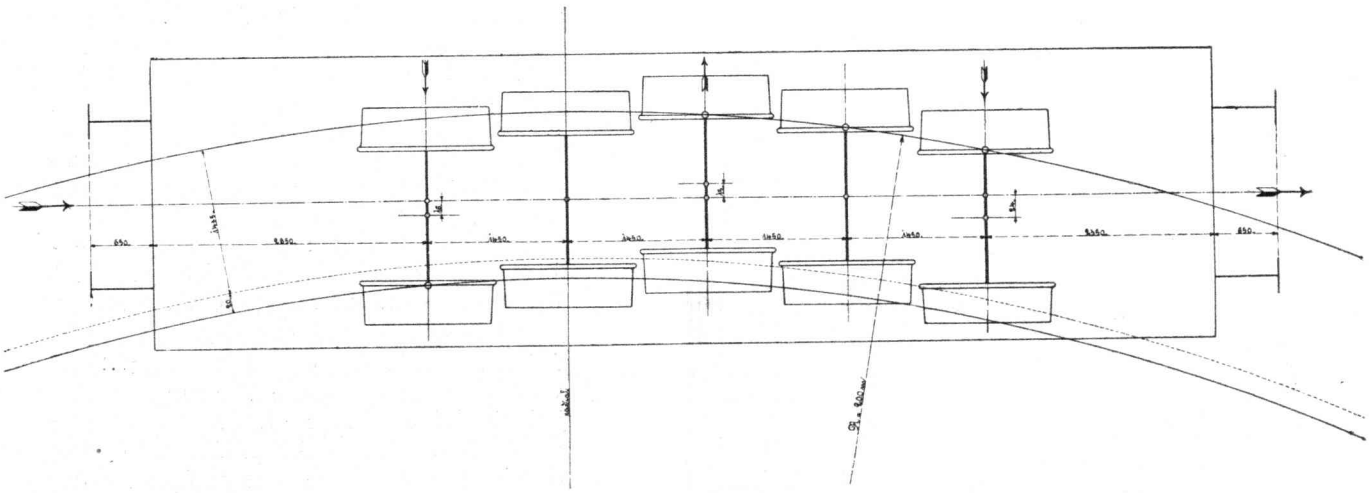


Abb. 52. Einstellung der Gölsdorf'schen Achsenanordnung in einer Kurve von 200 m Halbmesser bei 20 m/m Spurerweiterung.

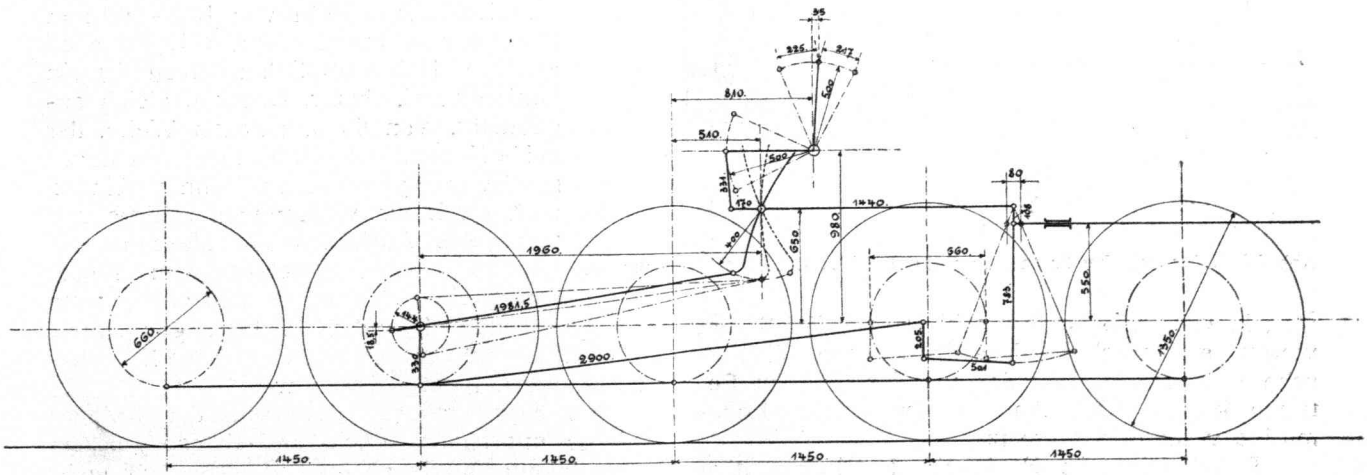


Abb. 53. Steuerungsanordnung.

die sonst üblichen Verbindungen abgesteift werden. Die beiden Zughaken sind je 1·8 m lang. Die Federn der beiden Endachsen sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die Gölsdorfsche Achsenanordnung entspricht der Serie 180 (Siehe „Die Lokomotive", 1. Jahrgang 1904, Seite 176), indem die 2. und 4. Achse fest gelagert sind (letztere ist Treibachse), während die 1. 3. und 5. Achse um je 26 mm seitlich verschiebbar sind, einfach dadurch, dass der Lagerhals, um je 26, beiderseits zusammen also 52 mm länger als das Lager ist. Ebenso ist die Anordnung der zylindrischen büchste Augen bei den Kuppelstangen aufweist, hat man hier nachstellbare Lager. Mag dies vielleicht den grossen Zylindern zuzuschreiben sein; der volle Kolbendruck beträgt 35 t, immerhin besteht die Möglichkeit durch ungeschicktes, ungleiches Anspannen der Zapfenlager, die freie Einstellung der Achsen ungünstig zu beeinflussen.

Durch diese einfache Gölsdorf'sche Achsenanordnung wird auch eine grosse Schonung der Radreifen und des Geleises erreicht, indem beim Kurvenlauf Abb. 52 nicht bloss die 1. Achse an der äusseren Schiene anlauft, sondern auch die 2. und 3.,

wodurch sich der Anlaufdruck, bezw. die Ablenkkraft entsprechend verteilt. Im Vergleiche mit einer $^5/_5$-gek. Hagans-Lokomotive ergab sich bei 22.000 km Lauf, für die $^5/_5$ Heissdampflokomotive nach Gölsdorf eine Reifenabnutzung: vorn rechts 2 mm, lks. 3, hinten r. 3, lks. 3 mm. Hagans-Lokomotive

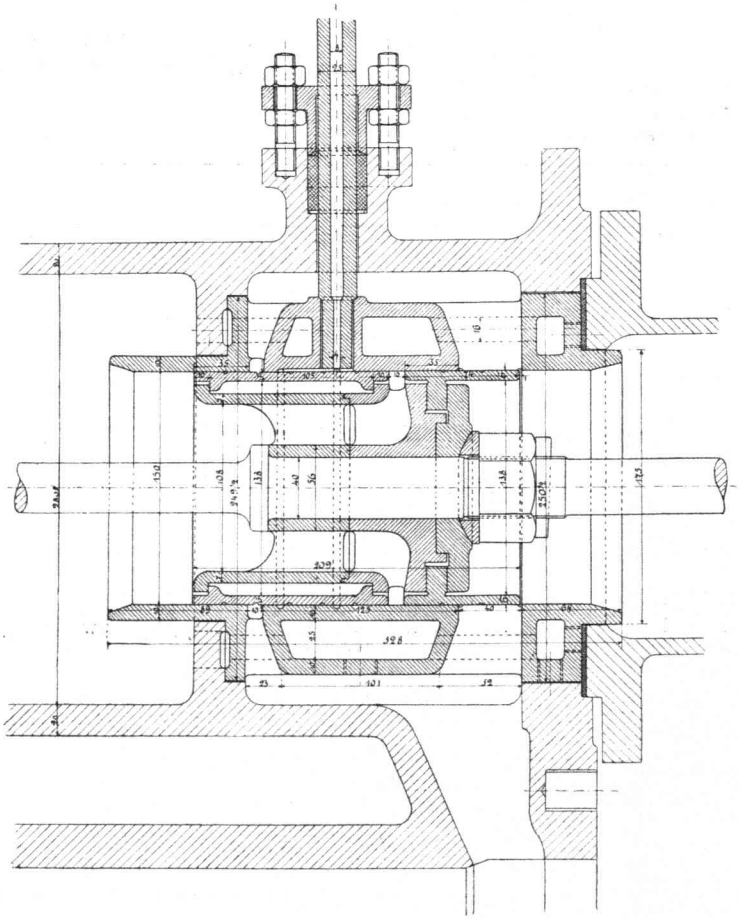


Abb. 54. Kolbenschieber Patent Schmidt mit Trickkanal u. geheizter Büchse.

$^5/_5$-gek. vorn r. 4, lks. 3 mm, hinten r. 2, lks. 3 mm, woraus ersichtlich ist, dass die einfache Gölsdorfsche Achsenanordnung den verwickelten, im Betriebe kostspieligen Antrieb der Hagans-Lokomotive vollkommen ersetzt.

Dabei wird die Fähigkeit der Lokomotive für Schnellauf nicht gehindert, denn Serie 180 hat bei 1300 mm Treibrad Durchm. eine Geschwindigkeit von 62 km/St erreicht, ebenso hat die vorstehende Lokomotive wiederholt bei vollkommen ruhigem Laufe 62 km/St erreicht und dabei die schärfsten Kurven beim Ein- und Ausfahren vollkommen stossfrei durchlaufen. Die 3 verschiebbaren Achsen sind sowohl durch die Schienenreibung der Räder als den Gleitwiderstand der Federstöckel fest gehalten gegen mangelnde Geleislage und verschieben sich nur bei grösserem Seitendruck der Schiene. Um übermässig lange Treibstangen zu vermeiden, ist die verlängerte Kolbenstange noch einmal geführt. Die Heusingersteuerung hat eine Aufsteck-Gegenkurbel und betätigt Kolbenschieber mit innerer Einströmung. Diese, Abb. 54, bei den preuss. Staatsbahnen eingeführten Kolbenschieber, Patent Schmidt, mit bloss 150 mm Durchmesser, haben keine federnden Ringe, aber geheizte Büchsen mit doppelter Einströmung. Wir werden in unserer Artikelserie: „Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau“ noch darauf zu sprechen kommen.

Durch die innere Einströmung entfallen die Schieberstopfbüchsen, statt deren vorn eine geschlossene Führung, hinten jedoch eine lange Labyrinthdichtung angeordnet ist. Der Auspuffdampf strömt durch 2 vorgesetzte Auspuffkasten der Schieberkastendeckel bezw. ein in die Zylinder dampfdicht eingepresstes, schmiedeisernes Rohr von 150—160 mm Durchmesser ins Blasrohr. Wie bei allen anderen Heissdampflokomotiven ist ein Umlaufkanal, bezw. Druckausgleich angebracht, von 60 mm lichter Weite, der beide Kolbenseiten durch einen von handstellbaren zylindrischen Hahn verbindet, und somit ein vollkommen ruhiges und stossfreies Auslaufen der Maschine bei Leerlauf bezw. geschlossenem Regler ermöglicht, was ohne denselben, trotz der an beiden Zylinderdeckeln angebrachten, kleinen Luftsaugventile bei den grossen Zylinder-Abmessungen nicht möglich wäre.

Die eigentümliche Gestaltung der Kolbenschieber mit 10 mm Trick- und ebenso grossem Einströmkanal ergibt ab 40% Füllung nur mehr $10 + 10 = 20$ mm Kanalbreite, die grösste Füllung beträgt 76.3%, die kleinste 6·75%. Die aufgenommenen Indicator-Diagramme zeigten geringen Spannungsabfall. Die Schmierung der Zylin-

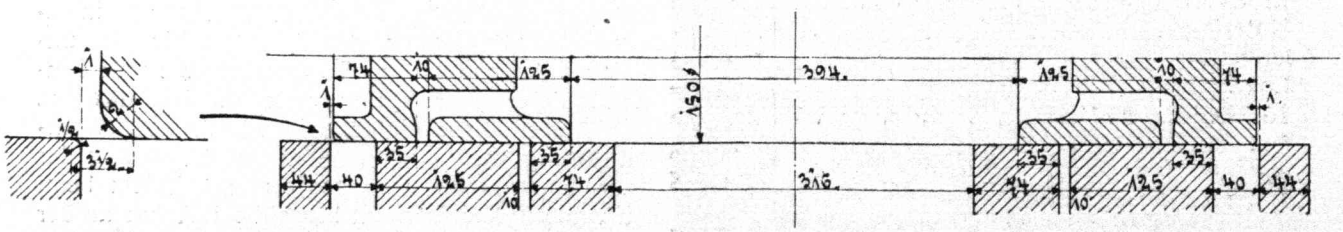


Abb. 55. Schieberspiegel und Steuerkanten.

der und Kolben erfolgt durch eine vom hinteren linken Kuppelzapfen betätigte Schmierpresse, Bauart Michalk. Ausserdem zwischen dem Rahmen liegenden Wasserkasten sind noch zwei seitliche, von zusammen 7·0 m³ Fassungsraum vorhanden, rückwärts liegt der Kohlenkasten von 2 t Inhalt. Eine kombinierte Dampf- und Handbremse wirkt mittels beiderseitig angeordneten Bremsklötzen auf die beiden festgelagerten Achsen der Lokomotive. Sie ist ausgerüstet mit 2 Injektoren, Bauart Strube, Pulsometereinrichtung, Radreifenspritzvorrichtung für die Endachsen, Sandstreuer mit Handbetrieb für Vor- und Rückwärtsfahrt, einen Zugmesser von Schäffer & Budenberg zum Messen der Luftverdünnung in der Rauchkammer, einer Rauchverminderungseinrichtung Bauart Langer-Marcotty, einem Manometer und Fernpynometer von Steinle & Hantung zum Messen des Druckes bezw. Temperatur im Schieberkasten. Die wärmestrahlenden Teile sind mit Blauasbest verkleidet.

Die erste dieser Lokomotiven, welche im Juni 1905 abgeliefert wurde für die Direktion Breslau, kam zu eingehenden Vergleichsversuchen mit der $^5/_5$-gek. kurvenbeweglichen Haganslokomotive. Die Hauptabmessungen beider Lokomotiven sind:

Gattung der Lokomotive		$^3/_3+^2/_2$ Hagans Nassdampf	$^5/_5$ Gölsdorf Heissdampf
Zylinderdurchmesser	mm	520	610
Kolbenhub	„	630	660
Raddurchmesser	„	1250	1350
Kesselüberdruck	Atm	12	12
Rostfläche	m²	2·37	2 25
Heizfläche	m²	137·52	163·34
Fester Radstand	mm	2680	2900
Gesamtradstand	„	6860	5800
Leergewicht	t	56	58.950
Wasservorrat	„	6	7
Kohlenvorrat	„	1 5	2
Dienstgewicht		71·5	73 9

Das Mehrgewicht der $^5/_5$-gek. Heissdampflokomotive besteht hauptsächlich in den grösseren Vorräten mit rund 1·5 t. Ausserdem ist der Kessel der Haganslokomotive zu klein, da er auf grossen Wasservorrat gebaut ist. Um die hervorragende Leistungsfähigkeit der ausgestellten Lokomotive an Zugkraft zu zeigen, wie sie sich aus den besonderen Eigenschaften des Heissdampfes ergeben, wollen wir jene Versuchsfahrten vom 27. Juni ausführlich darlegen, zu denen uns von seiten der Erbauerin in entgegenkommendster Weise die Unterlagen überlassen wurden. Bei einem mittleren Dienstgewicht von 68 t beförderte diese Lokomotive einen Wagenzug von 74 Wagen = 151 Achsen, im Gesamtgewicht von 1535 t über die fast 90 km lange Strecke Grunewald—Nedlitz, welche stellenweise eine andauernde Steigung 1 : 120 aufweist.

In Abb. 56 und 57 ist der ganze Verlauf der Fahrt in übersichtlichster Weise zeichnerisch dargestellt, sowohl über die Temperatur- und Druck- als auch Zugkraftverhältnisse. Wir bemerken zunächst in Gruppe I die Temperatur der Flammrohrgase, welche zwischen 600—700° C schwankend, allmählig bis zum Verlassen des Ueberhitzers fast jene der übrigen Rauchkammergase erreichte. Aus der Luftverdünnung in der Rauchkammer sieht man, dass der Kessel nur gewöhnlich beansprucht war. Ebenso war der Kesseldruck, zwischen 11·2 und 12 Atm. schwankend, sehr leicht zu halten. Der Schieberkastendruck wurde bei kleiner Füllung gedrosselt, um die höhere Ueberhitzung ausnützen zu können. Letztere liegt zwischen 100 und 140° C. Beim Anfahren mit der kalten Maschine wurde die Ueberhitzung nach 6 km Fahrt erreicht, während des Stillstandes sank sie nicht unter 250°, stieg aber schon beim Weiterfahren von $1^1/_2$ km Fahrt auf das gewöhnliche Mass. Die grösste Ueberhitzung erreichte 320°.

Infolge ihrer besonders grossen, nur bei Heissdampf möglichen Zylinder (bei Nassdampf erfolgen sonst zu grosse Dampfverluste durch Niederschläge) vermochte diese Lokomotive auf der kritischen Steigung von 1 : 120 bei 7·5 km/St Fahrgeschwindigkeit, eine Wagenlast von 1535 t zu befördern und mit einer Füllung von 60% eine Zugkraft von 17 t auszuüben, somit ist die indizierte Zugkraft bis auf $^1/_4 = \frac{68}{17}$ t des Adhäsionsgewichtes gestiegen. Die Geschwindigkeit ist für einen regelmässigen Betrieb allerdings zu gering, konnte aber nicht gesteigert werden, weil die Lokomotive sodann zu schleudern anfieng.

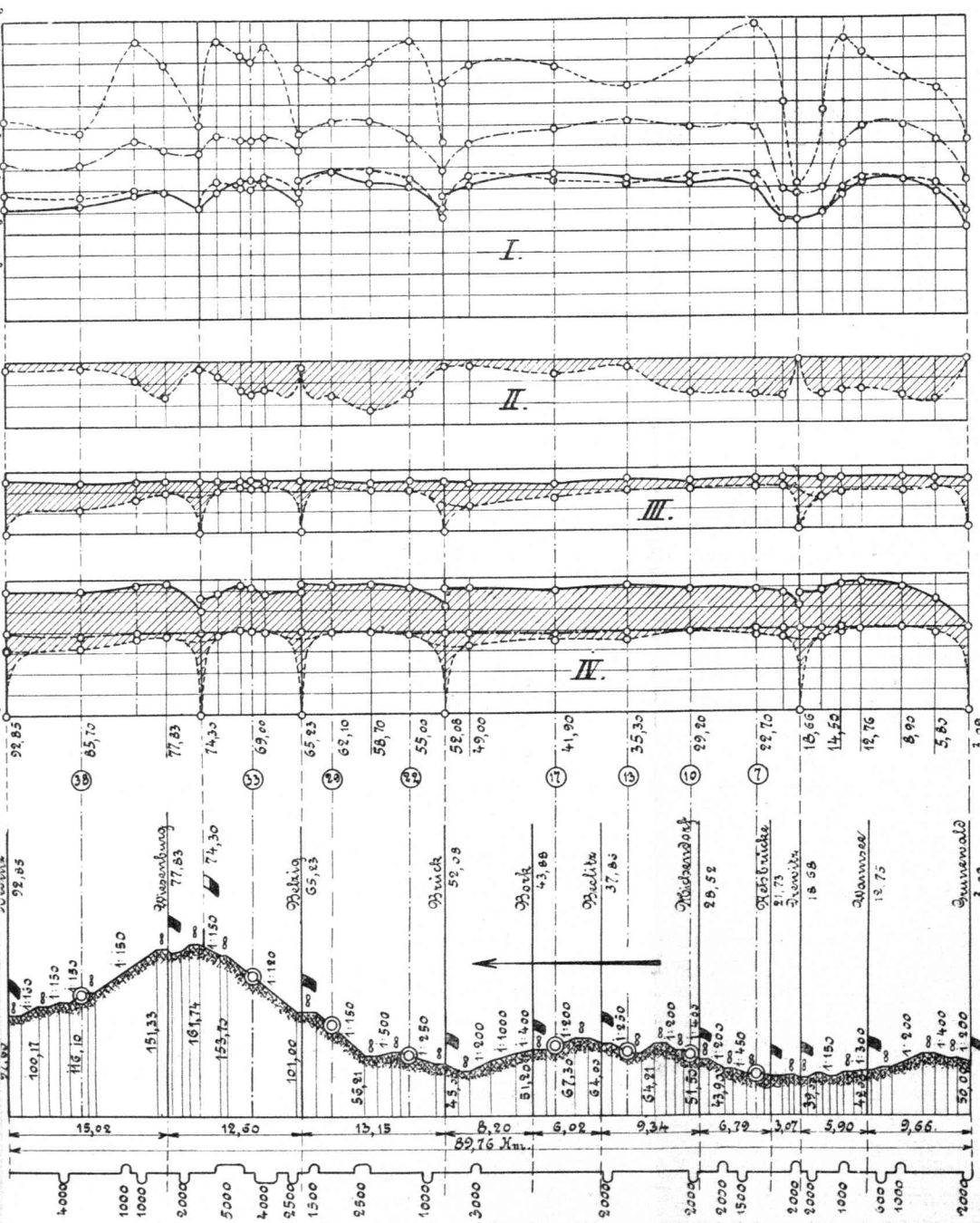
Im Uebrigen wurde bei dieser und den drei anderen Probefahrten festgestellt, dass diese Lokomotive bei ca. 17 km/St Geschwindigkeit dauernd 760 PS oder rund 6 PS/m² Heizfläche, bei vorübergehend bei 30—40 km/St Geschwindigkeit sogar 1000 PS oder 7·6 PS/m² Verdampfungsheizfläche leisten kann.

Als Beweis der geringen Eigenwiderstände möge gelten, dass die Lokomotive allein schon bei 1 Atm. Druck im Schieberkasten anfährt und hierauf zur langsamen Durchfahrt in Weichen nur $^1/_4$ Atm. mehr braucht.

Zunächst sollten beide Vergleichslokomotiven $^5/_5$ Heissdampf und $^5/_5$ Hagans-Nassdampf mit einem Kohlenzug von 946 t Wagengewicht eingefahren werden. Die Haganslokomotive kam jedoch infolge Erschöpfung und grosser Zeitverluste für Wasser- und Kohlenaufnahme nur bis Wiesenburg (78 km) mit 40 Minuten Verspätung und verbrauchte dabei 35·3 m³ Wasser und 5·3 t Kohle, musste daher 5 mal ihren Wasserinhalt und 4 mal den Kohleninhalt erneuern, was augenscheinlich zeigt, dass sie als Tenderlokomotive für diesen Dienst nicht geeignet ist. Die Heissdampflokomotive jedoch kürzte die Gesamtfahrzeit von 326' auf 278' und gebrauchte nur 3·9 t Kohle oder 23 t Wasser, welche Vorräte

jedoch innerhalb der vorgeschriebenen Aufenthalte ergänzt wurden.

Bei der in Abb 52 und 53 dargestellten Fahrt betrug die Gesamtfahrzeit einschliesslich der Aufenthalte 4″ 33′ = 273′, abzüglich 15′ für Aufenthalt bei km 74 auf freier Strecke, somit 258′, entsprechend einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 21·4 km/St. Die Aufenthalte in Drewitz und Brück betrugen je 10′, in Belzig 26′. Gegen die vorgeschriebene Fahrzeit wurden 19½′ zugesetzt auf der kritischen langen Steigung wo die Lokomotive den 1535 t schweren und 584 m langen Zug durch die vielen Krümmungen ziehen musste und dabei der Kohlenvorrat ausging, der sodann mit Zeitverlust ergänzt wurde.



700° Celsius Temperatur
600 - - - Flammrohrende
500
400 —.— vorn
300 ..... hinten } *Ueberhitzer*
200 — Rauchkammer
100
0

0 mm Wassersäule Vacuum
50 in der Rauchkammer
100
150

15 Atm.
10 — Kesseldruck
5
0 ..... Schieberkastendruck

0 Celsius Dampftemperatur
300 —— überhitzt
200 —.—.— gesättigt. (Kesse
100 ..... gesättigt. Schieberk. D
0

Kilometer
Nr. des Indicatordiagrammes
Namen der Stationen
Kilometer
Neigungen
Höhenlage in m
Entfernungen in km
Kurvenhalbmesser

Abb. 56. Leistungsschaulinien der T 16, $^5/_5$ gek. Heissdampf-Tenderlokomotive mit Schmidts Rauchkammerüberhitzer. Versuchsfahrt am 27. Juni 1905 mit einem Wagengewicht von 1539 t auf der Strecke von Grunewald nach Nedlitz.

Später wurden beide Lokomotiven abermals verglichen, auf der Strecke Hirschberg—Grünthal mit 24 km langer Steigung 1 : 40 bis 1 : 45. Dabei wurden für die Heissdampflokomotive um 30—50% höhere Lasten erzielt.

Bei voller Ausnützung beider Lokomotiven verbrauchte:

	Kohle	Wasser
Die $^5/_5$ Heissdampf-Tenderlokom. (Gölsdorf)	72·5 kg.	475 kg
Die $^5/_5$ Nassdampf-Tenderlokom. (Hagans)	96.9 „	781 „

für 1000 tkm Zugsgewicht einschliesslich Lokomotive.

lichkeit wird durch das einfache Triebwerk noch erhöht.

Die neuere Ausführung mit Schmidts Rauchröhrenüberhitzer, die erst im Juni d. J. in Betrieb kam, also in Mailand nicht ausgestellt

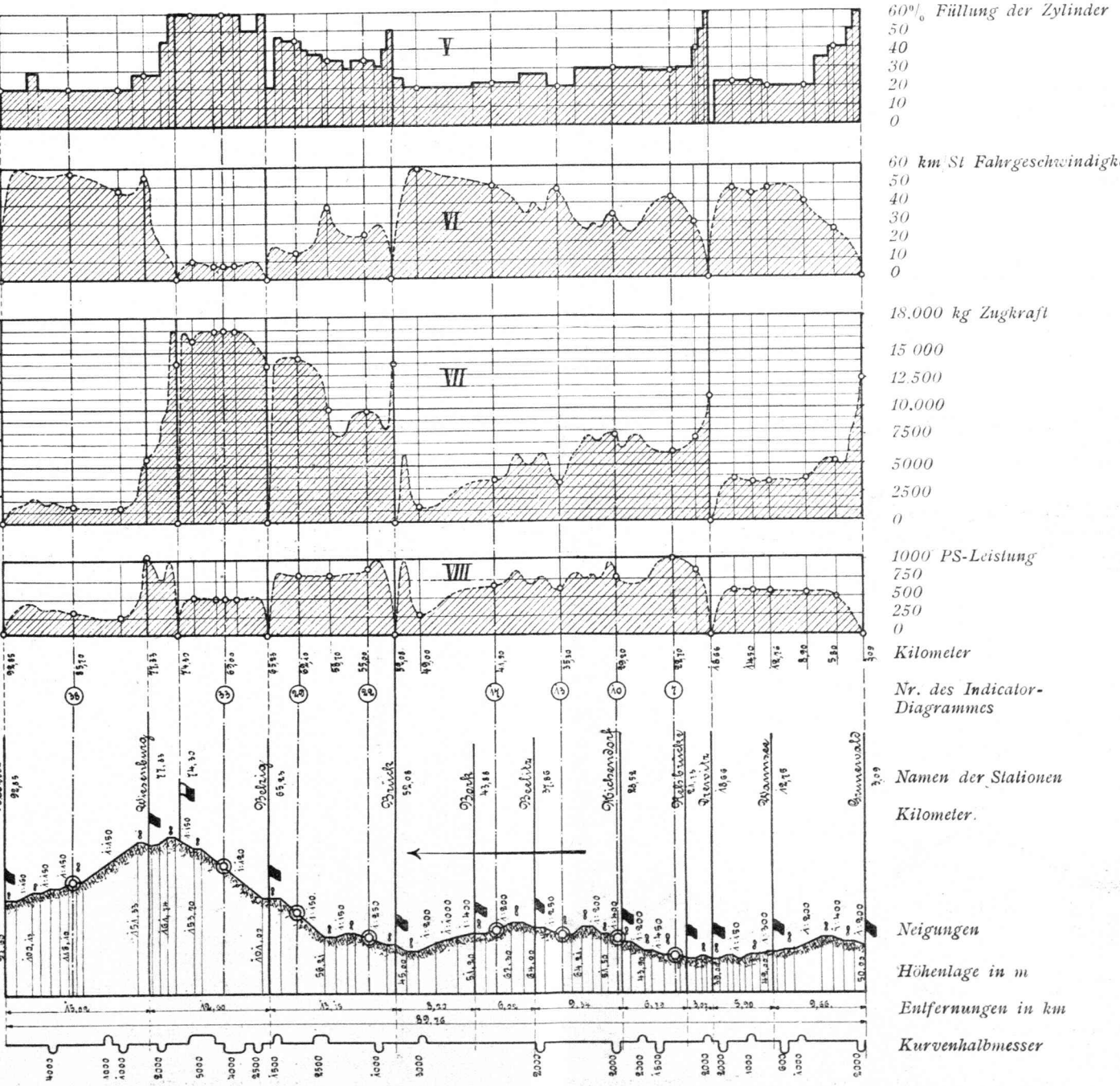


Abb. 57. Leistungsschaulinien der T 16, $^5/_5$ gek. Heissdampf-Tenderlokomotive mit Schmidts Rauchkammerüberhitzer. Versuchsfahrt am 27. Juni 1905 mit einem Wagengewicht von 1539 t auf der Strecke von Grunewald nach Nedlitz.

Die Heissdampflokomotive brauchte somit um 25% weniger Kohle und um 39% weniger Wasser, bezw. die Nassdampflokomotive brauchte mehr um 34% Kohle und um 64% Wasser als die Heissdampflokomotive. Diese Wirtschaft-

war, unterscheidet sich bloss im Kessel, bezw. Ueberhitzer. Infolge Normalisierung der Heissdampflokomotiven haben bekanntlich die neuen $^2/_4$, $^3/_4$, $^4/_4$ u. $^4/_5$-gek. Lokomotiven gleiche Kessel und Ueberhitzer und verweisen diesbezüglich auf

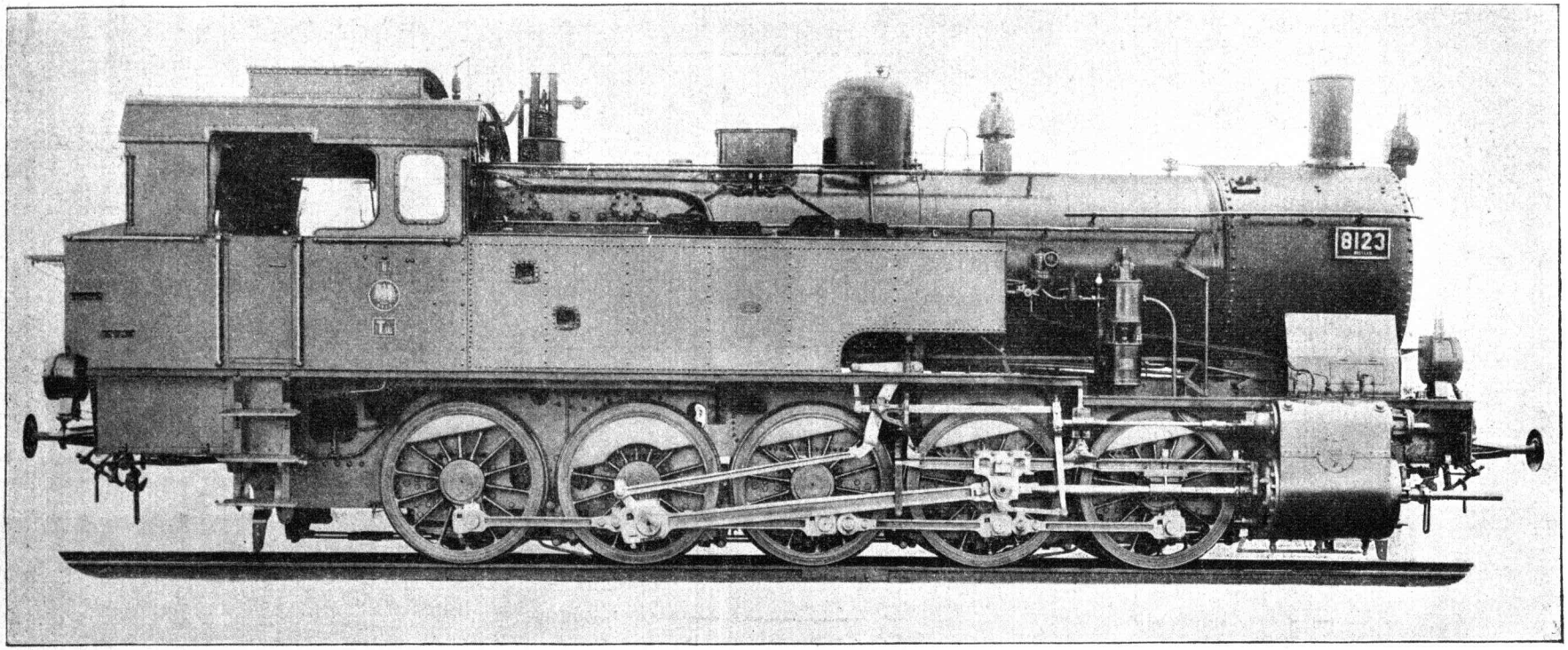


Abb. 58. $^5/_5$ gek. Tenderlokomotive der preussischen Staatsbahnen mit Gölsdorf'scher Achsenanordnung und Schmidts Rauchröhren überhitzer.

Gebaut 1907 von der Berliner Maschinenbau A.-G. vorm. L. Schwartzkopff in Wildau.

Zylinderdurchmesser	610 mm	Länge zwischen den Rohrwänden	4500 mm	Leergewicht	59 t
Kolbenhub	660 „	Anzahl der Siederohre	150 Stück	Dienstgewicht	74 „
Raddurchmesser	1350 „	Durchmesser	41/46 mm	Grösste Zugkraft $\frac{0\,75.\ 61.\ 66.\ 12}{135}$	16·37 „
Fester Radstand	2900 „	Siederohre innere Heizfläche	123·76 m²		
Gesamter Radstand	5800 „	Feuerbox „ „	11·15 „	Kleinster Kurvenhalbmesser	100 m
Verschiebbarkeit der 1. 3. und 5. Achse nach jeder Seite	26 „	Gesamtheizfläche (innen)	123·76	Grösste Länge der Lokomotive	12500 mm
Kesselüberdruck	12 Atm.	Durchmesser der Ueberhitzerrohre	30/38 mm	„ Breite „ „	3150 „
Grösster innerer Kessel-Durchm.	1500 mm	Heizfläche „ „ (aussen)	42·51 m²	„ Höhe „ „	4260 „
Anzahl der Rauchrohre	21 Stück	Gesamte feuerberührte Heizfläche	177·42 „	Gewicht pro 1 m Länge	5·92 t/m
Durchmesser	124/133 mm	Wasservorrat	7 t	Zulässige Fahrgeschwindigkeit	50 km/St
		Kohlenvorrat	2 „		

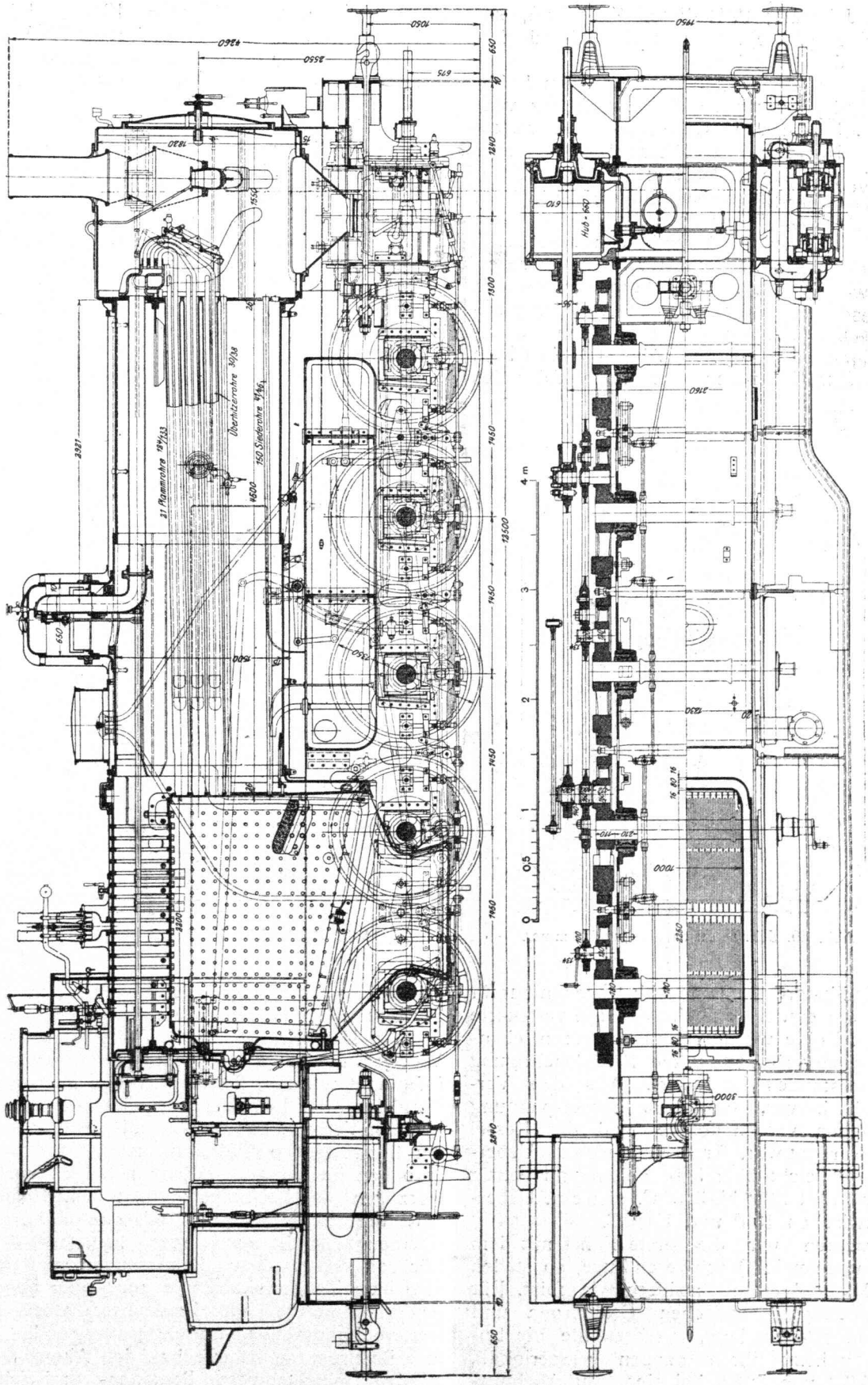


Abb. 59. $^{5}/_{7}$-gek. Tenderlokomotive der preussischen Staatsbahnen mit Gölsdorf'scher Achsenanordnung und Schmidts Rauchröhren überhitzer.
Gebaut 1907 von der Berliner Maschinenbau A.-G. vorm. L. Schwartzkopff in Wildau.

Seite 149, Jahrgang 1906 dieser Zeitschrift, sowie auf eine spätere, ins Einzelne gehende Beschreibung des Ueberhitzers.

Mit einer der ersten dieser neuen Lokomotiven fanden kurz nach der Ablieferung vom 20. bis 22. Juni d. J. in Gegenwart von französischen und belgischen Eisenbahningenieuren, sowie der Behörden und Erbauerin, der Berliner Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft vorm. L. Schwartzkopff auf thüringischen Eisenbahnstrecken von Arnstadt nach Suhl und von Probstzella nach Taubenbach Versuchsfahrten von regelmässigen Zügen statt. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind unter der Abbildung angegeben. Die Fahrten selbst sind in genauester Weise an Hand der Abb. 63 bis 64 zu verfolgen. Zur Erläuterung sei noch folgendes bemerkt:

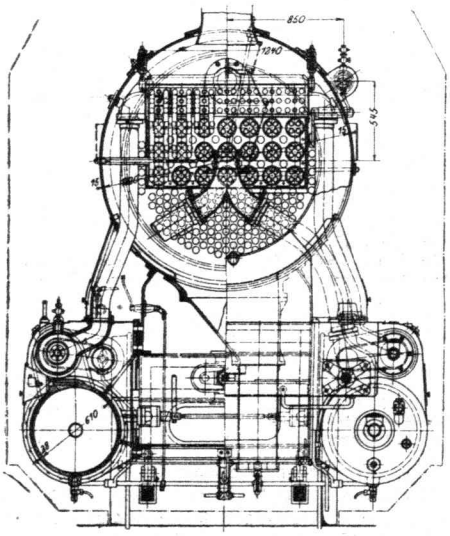


Abb. 60. Schnitt durch die Rauchkammer.

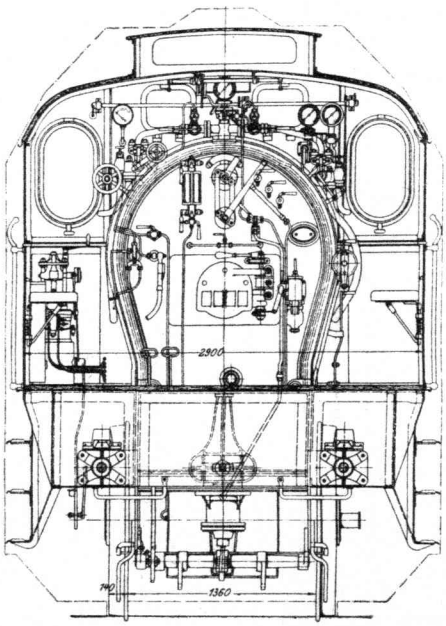


Abb. 61. Ansicht des Führerstandes.

Die Indikatordiagramme Abb. 62 gelten nur für die Fahrt am ersten Versuchstage. Die verfeuerte schlesische Kohle wurde genau gemessen, ebenso der Wasserverbrauch unter Berücksichtigung des Wasserstandes im Kessel. Aus den Versuchen geht hervor, dass die Kesselspannung leicht gehalten werden konnte und der Kessel nicht angestrengt war, ferner liess sich die Ueberhitzung sehr leicht über 300° halten und betrug bei flotter Fahrt 320° bis 350° C, also eine Ueberhitzung zwischen 100° und 170° C.

Betrachten wir die erste Fahrt mit dem 507 t (Wagengewicht) schweren Zuge, so stellen sich die Materialverbrauchsziffern wie folgt. Für die Hauptsteigung zwischen Gräfenroda und Gelnhausen 11·4 km lang, verbrauchte die Lokomotive nahezu ihren ganzen Wasserinhalt, nämlich 6·6 t von 7·0 t, bei einer durchschnittlichen Steigung von 218 m = 19·2‰. Für die ganze Strecke Arnstadt—Suhl, 10·25 t Wasser und 1975 kg Kohle. Die Fahrzeit betrug dabei in ersterer Streke 48′, also eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 14·3 km|St.

Auf der Rückfahrt von Suhl nach Oberhof erfolgte mit 468 t auf 20‰ der Anfahrversuch, bei welchem es der Lokomotive rasch gelang, wieder auf die ursprüngliche Beharrungsgeschwindigkeit von 20 km|St. zu kommen. Dabei trat die Höchstleistung von 1000 PS ein; bei 13.500 kg Zugkraft. Der Wasserverbrauch auf dieser 10·6 km langen Steigung von durchschnittlich 213·5 m = 20‰ betrug wieder fast den ganzen Wasserkasteninhalt, nämlich 6·8 t, wozu allerdings der geänderte Kesselwasserstand 0·7 t betrug. Immerhin würde bei zulässigem Achsdrucke eine Vergrösserung der Wasserkästen angezeigt sein, auf mindestens 8 m³, womöglich aber 9 m³, um mehr Bewegungsfreiheit zu haben.

In Heft Nr. 49 der „Verkehrstechnischen Woche", in dem diese Versuche zunächst veröffentlicht wurden, findet sich ein interessanter Vergleich der Leistung mit einer ⅘-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive mit Schlepptender der französischen Südbahn, der nicht unwidersprochen bleiben soll. Wenn wir auch von den Vorzügen der Leistungsfähigkeit und Sparsamkeit der Schmidtschen Heissdampflokomotive überzeugt sind, kann man keineswegs zwei höchst verschiedene Lokomotiven vergleichen, also eine Tenderlokomotive mit einer Schlepptenderlokomotive mit Laufachse. Möge auch letztere Lokomotive unrichtig verwendet sein, ihre Bestimmung ist offenbar, den Abmessungen zufolge, mittelschwere Personen- und Schnell-

züge auf längeren Gebirgsstrecken ohne Aufenthalt zu befördern und auf Gefällstrecken Geschwindigkeiten von 60—65 km|St. einzuhalten, was die obige Tenderlokomotive, die doch für Güterzüge bestimmt ist, nicht vermag. Wir wollen daher richtiger vorgehen und obige französische Lokomotive in eine Tenderlokomotive gleicher Vorratsräume umrechnen.

In nachfolgender Zusammenstellung der Hauptabmessungen bezeichne:

I. Die $^4|_5$-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive mit dreiachs. Schlepptender der französischen Südbahn (Serve-Rohre)
II. eine gerechnete gleichartige $^4|_6$-gek. Güterzugstenderlokomotive
III. die Vergleichslokomotive der preuss. Staatsbahn, die $^5|_5$-gek. Heissdampftenderlokomotive
IV. die neu bestellten $^5|_5$-gek. Heissdampftenderlokomotiven der Paris—Orleans-Bahn.
V. eine mit III. gleichartige Schlepptenderlokomotive mit vergrössertem Kessel.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Zylinderdurchm. . . mm	390/610	390/600	610	630	610
Kolbenhub . . . . „	600	600	660	660	660
Treibraddurchm. . . „	1400	1400	1350	1400	1350
Kesselspannung . Atm.	15	15	12	12	12
Feuerbüchsheizfläche innen . . . . . m²	16·77	16 77	11·15	13 3	14
Siederohrheizfläche innen . . . . . „	203·23	203·23	123·76	128	
Gesamtheizfläche . „	220 0	220·0	177 42	185 5	220
Rostfläche . . . . „	2·81	2 81	2 25	2·7	2 7
Ueberhitzerheizfläche „	—	—	42 51	44·2	60
Leergewicht . . . t	65 5	69 7	59	65	62
Dienstgewicht . . . „	72 8	90·0	74	85	68
Adhäsionsgewicht . „	64 6	61·6	68	78	68
Zugkraft . . . . . „	12 6	12 6	16 4	18 5	16 4
Wasservorrat . . . „	15	10·0	7·0	10 0	12
Kohlenvorrat . . . „	6	3 0	2·0	3 5	4
Tendergewicht . . „	35·6				25 3
Fester Radstand . . mm	4900	4900	2900	3100	2900
Ganzer Radstand . „	7050	9400	5800	6200	5500

Zunächst sei bemerkt, dass bei den Serve-Rohren die wirksame Heizfläche mit 0·85 gerechnet wurde, tatsächlich ist sie noch geringer. Für eine gleichwertige Tenderlokomotive halten wir die eingetragenen Vorräte von 10 m² Wasser und 3 t Kohle, gleichwertig mit 7 m³ Wasser und 2 t Kohle der Heissdampflokomotiven. Für die Hinzufügung einer rückwärtigen Laufachse und der Vorratskasten sind $4^1/_2$ t gerechnet. Gegenüber dem Tender von 35·6 t sind dabei 18 4 t erspart, welche dem Wagengewichte aufzurechnen sind. Dabei sollen die Vorräte so verteilt sein, dass die Adhäsion gleich der Schlepptenderlokomotive bleibt. Die Zuglast dieser gerechneten Tenderlokomotive, wäre somit von 207 auf 225 4 t zu erhöhen.

Wir können aber auch den viel wahrscheinlicheren Fall betrachten, dass diese sonst vorzügliche und sparsam arbeitende Lokomotive als Heissdampf t e n d e r l o k o m o t i v e nicht verwendbar ist. Nehmen wir Hauptbahnen, wie Gotthard, Brenner oder Semmering, mit sehr langen Steigungen, kurzen Fahrzeiten und ungünstigen Wasserverhältnissen, soll ferner die Lokomotive gegebenenfalls für schnellfahrende Personenzüge Verwendung finden mit knapp bemessenen Fahrzeiten, so muss sie mit Schlepptender gebaut werden. Gleichstarken Nassdampflokomotiven gegenüber reicht für gleiche Streckenlänge ein kleinerer 2achsiger Tender aus, welcher bei etwa 12 m³ Wasserinhalt, 4 t Kohlenladeraum und 9·3 t Leergewicht sich auf 25·3 t Dienstgewicht stellt. Der Fortfall der Vorräte der Heissdampftenderlokomotive im Gewichte von 7 + 2 = 9 t nebst Konstruktionsgewicht von etwa 2 t, zusammen 11 t, würde die Heissdampftenderlokomotive auf bloss 63 t Adhäsionsgewicht bringen, zum Schaden

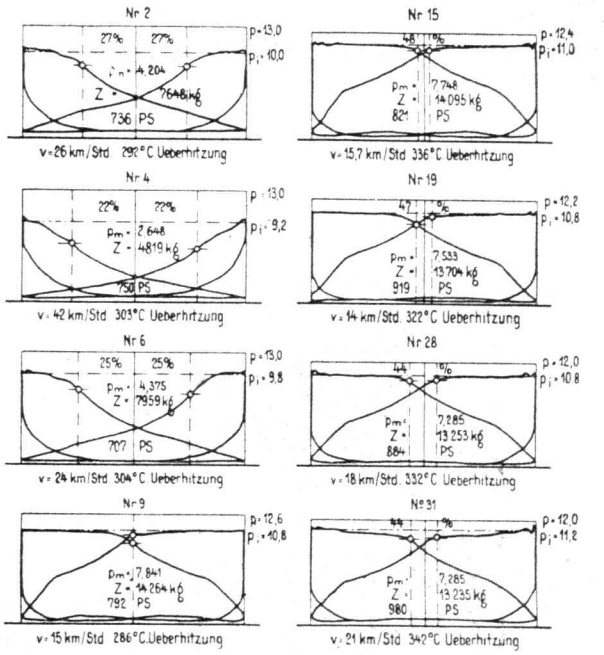


Abb. 62. Indikator-Diagramme, aufgenommen am 20. Juni 1907 auf der Strecke Arnstadt-Suhl bei einer $^5|_5$-gek. Tenderlokomotive mit Schmidts Rauchröhrenüberhitzer.
p = Kesselüberdruck. pi = Schieberkastendruck.

der Zugkraft. Wir denken uns somit durch vergrösserten Kessel von 2·7 m² Rostfläche und 220 m² Gesamtheizfläche diese 5 t hereingebracht. Dabei wird die Zugkraft gleich gross bleiben, jedoch durch höhere Geschwindigkeit die Gesamtleistung steigen.

In der nachfolgenden Zusammenstellung der Probefahrten auf der Strecke Probstzella—Taubenbach kommt in Spalte II die der Lokomotive III gleichwertige Tenderlokomotive, in Spalte V, die der Lokomotive I an Vorräten gleichwertige Schlepptenderlokomotive zur Geltung. Durch Erhöhung des Lokomotivgewichtes auf 68 + 25·3 = 93·3 verringert sich bei gleichem Zuggewicht das Wagengewicht auf 267·7 t. In der letzten Zeile finden wir, auf die Einheit des Kohlenverbrauches bezogen, die Wirtschaftlichkeit der Vergleichslokomotive. Es ist somit bewiesen, dass sowohl als Tenderlokomotive als auch als Schlepptenderlokomotive betrachtet, die Schmidt'sche Heiss-

dampflokomotive bei strengster Rechnung der Vierzylinder-Verbundlokomotive gegenüber im ersteren Falle um 32%, im letzteren Falle ($\frac{1{\cdot}43}{1{\cdot}12} = 1{\cdot}28$) um 28% wirtschaftlicher arbeitete.

Die $^4/_5$-gek. Lokomotive beförderte auf der Strecke von Beziers nach Turnemire 11·7 km lang, mit $33{\cdot}3^0/_{00}$ grösster Steigung einen Wagenzug von 207 t, als Tenderlokomotive umgerechnet 225·4 t mit rund 20 km/St. Fahrgeschwindigkeit.

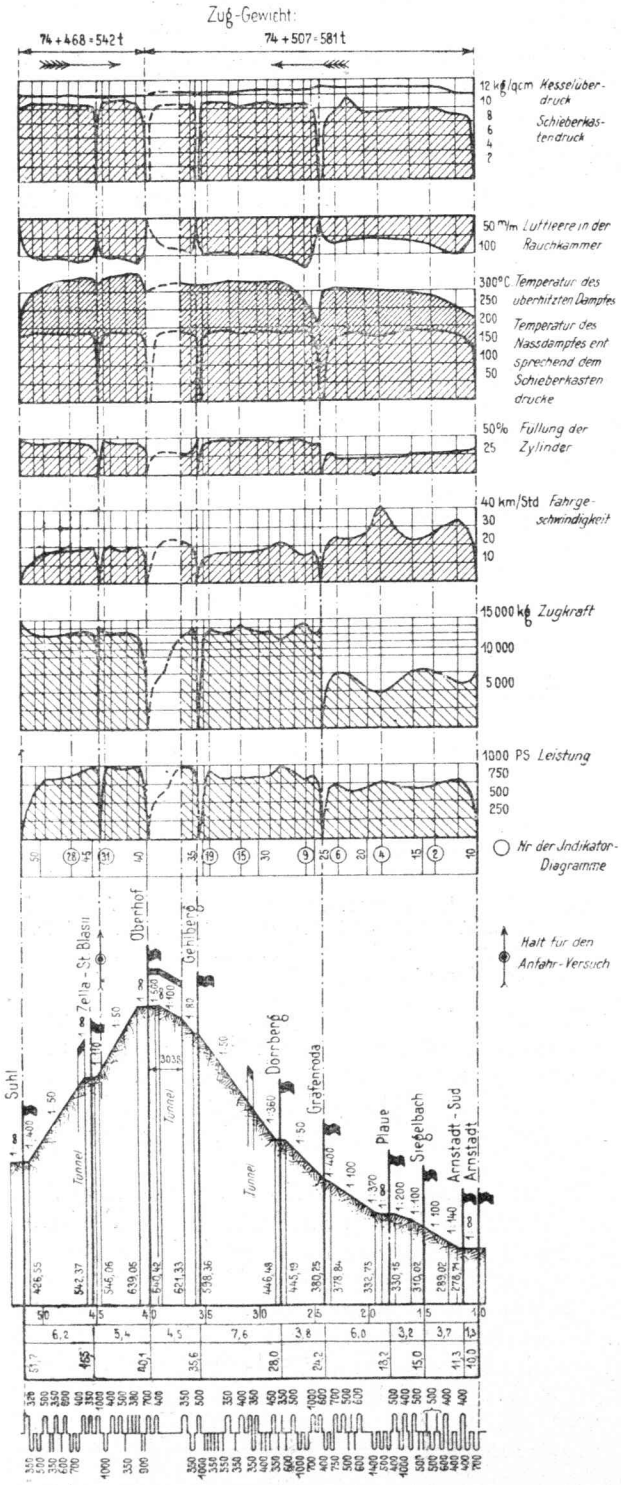


Abb. 63. Leistungsschaulinien, aufgenommen am 20. Juni 1907 auf der Strecke Arnstadt-Suhl bei einer $^4/_5$-gek. Tenderlokomotive mit Schmidts Rauchröhrenüberhitzer.

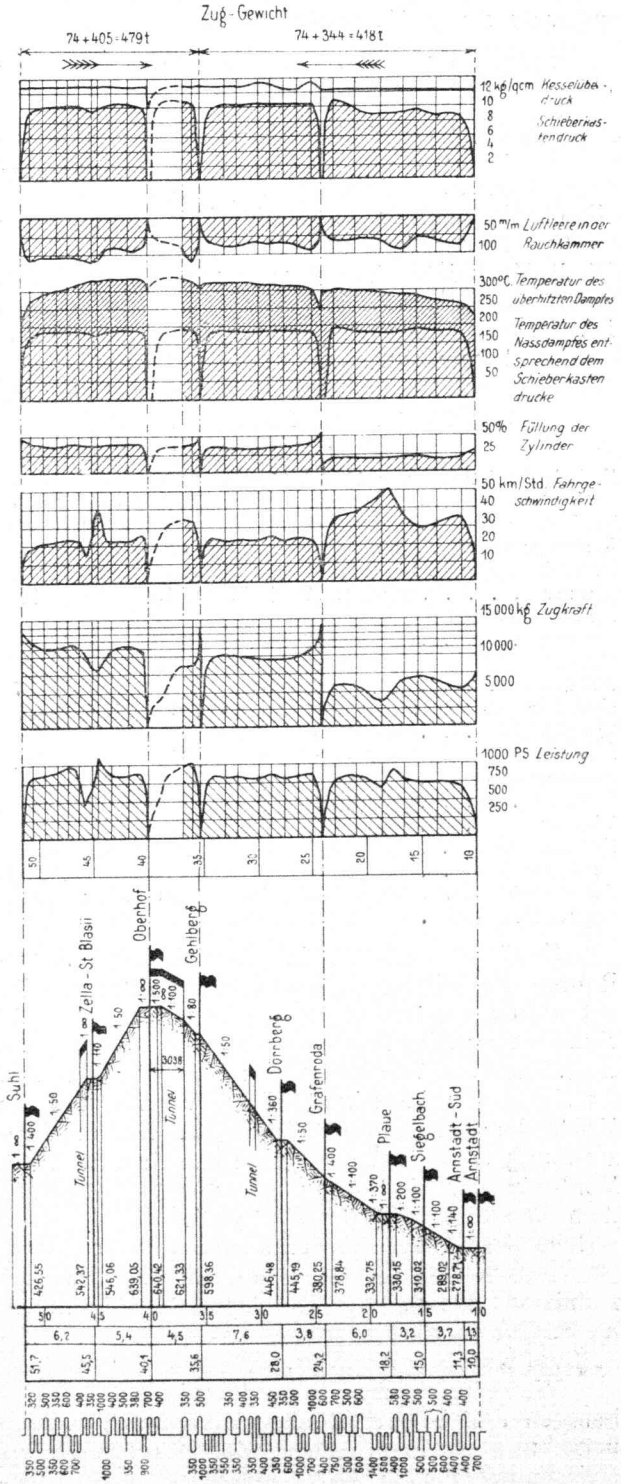
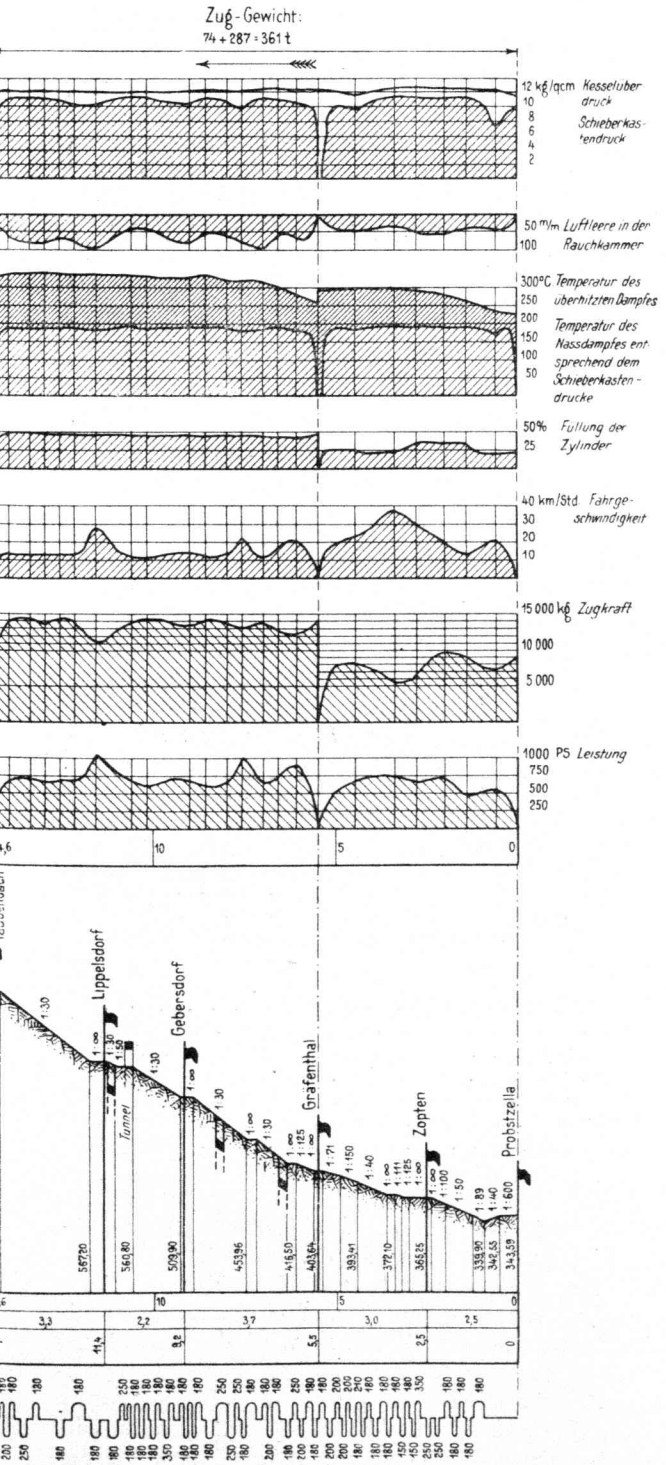


Abb. 64. Leistungsschaulinien, aufgenommen am 21. Juni 1907 auf der Strecke Arnstadt-Suhl bei einer $^4/_5$-gek. Tenderlokomotive mit Schmidts Rauchröhrenüberhitzer.

Die $^5/_5$-gek. Heissdampflokomotive hat auf der ähnlichen Strecke vor Probstzella nach Taubenbach bedeutend höhere Lasten, nämlich 287 t Wagenlast befördert, mit wesentlich geringerem Kohlen- und Wasserverbrauch. Ueber den Verlauf der Probefahrt gibt Abb. 65 erschöpfend Auskunft, während in nachfolgender Zusammenstellung die Leistung und Verbrauchsziffern gegeben sind.



65. Leistungsschaulinien, aufgenommen auf der Strecke Probstzella-Taubenbach bei einer $^5/_5$-gek. Tenderlokomotive mit Schmidts Rauchröhrenüberhitzer.

Lokomotive (215)	I	II	III	V
Streckenentfernung . . km	11·7	11.7	14 6	14·6
Wagengewicht . . . . t	207	225·4	287	267 7
Zuggewicht . . . . . „	315·4	315 4	361	361
Wasserverbrauch im Ganzen . . . . . „	5·2	5·2	5·3	5·3
Wasserverbrauch f. 1 tkm kg	2 15	2 15	1 27	1 42
Kohlenverbrauch . . . „	580	580	680	680
„ pro 1 tkm „	0·231	0·213	0·162	0·181
„ auf die Lokomotive III bezogen	1·43	1 32	1·00	1·12

Bei einer Mehrleistung von $\frac{287}{2254} = 1{\cdot}27$ somit 27% verbrauchte die Heissdampflokomotive um 24% weniger Kohle und 15% weniger Wasser. Dabei beförderte sie die 3·88fache Last ihres Eigenwichtes, gegenüber der bloss $2^1/_2$ fachen Last der ideellen Tenderlokomotive. Der Schlepptenderlokomotive gegenüber im Verhältnis 1 : 1·93 ist dies das doppelte. Dieses hervorragende, unerwartet günstige Ergebnis veranlasste eine Bestellung von 7 Stück noch schwererer Tenderlokomotiven für die Paris-Orleansbahn, deren Hauptabmessungen in obiger Zusammenstellung unter IV angegeben sind, sowie ebensolche für die MIDI (französische Südbahn).

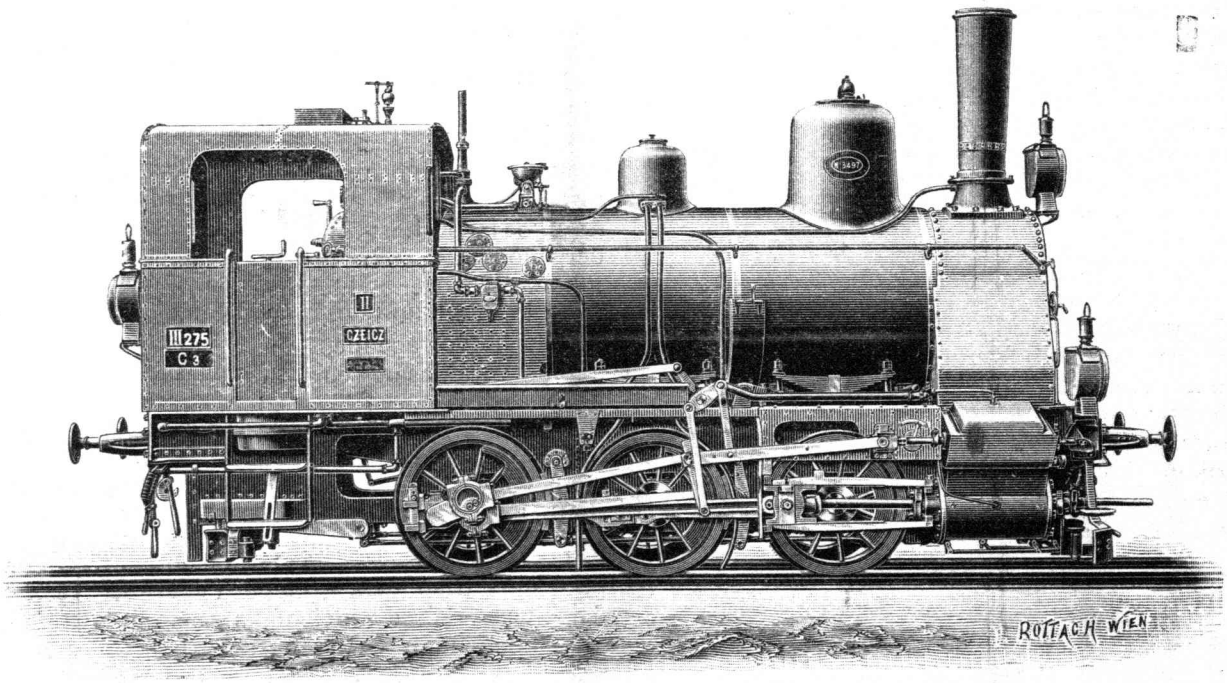
Der hohe zulässige Achsdruck von 17 t lässt eine besonders kräftige Type zu. Der Bau derselben erfolgt gleichfalls bei der Berliner Maschinenenbau - Aktiengesellschaft vormals L. Schwartzkopff, aus der bis jetzt sämtlich $^5/_5$-gek. Heissdampflokomotiven hevorgegangen sind. Die vortrefflichen Leistungen geben nicht nur Zeugnis gediegener Arbeit, sondern auch eines leistungsfähigen Konstruktions-Bureaus, dem als der Seele der Fabrik die Hauptarbeit bei der Ausführung neuer Typen zukommt. Die preussischen Staatsbahnen sind dabei unter der rastlosen Tätigkeit des Herrn Geh.-Rat. Garbe zu einer sehr verwendbaren Type gelangt, deren Wert sicher noch erhöht wurde durch eine Schlepptenderlokomotive mit grossem Kessel von 250 m² Heizfläche und 3 m² Rostfläche, welche bei gleicher Adhäsion von 74 t höhere Geschwindigkeit erreichen und infolge grosser Vorratsräume mehr Beweglichkeit besässe. Eine derartige Lokomotive kann besonders die Leistungsfähigkeit stark belasteter eingeleisiger Strecken erhöhen unter Ersparnis eines zweiten Geleises.

(Fortsetzung folgt.)

$^{3}/_{3}$-gek. Verbund-Tenderlokomotive, Bauart Gölsdorf, der Lokalbahn Saitz – Göding (Mähren).

Gebaut von der Lokomotivfabrik Krauss & Co. in Linz a. D.

Diese normalspurige Lokalbahn besitzt drei Tenderlokomotiven der abgebildeten Bauart, welche in ihrem Gesamtaufbau eine sehr gangbare Type darstellen, die für jeden Bahnverkehr, als auch Industrie- und Schleppbahnen geeignet, von der Linzer Lokomotivfabrik Krauss & Co. in zahlreichen Ausführungen gebaut wurde. Die kleinen Treibräder von 1100 mm Durchmesser



Durchmesser der Hochdruckzylinder	420	mm
„ „ Niederdruckzylinder	620	„
Kolbenhub beider	540	„
Treibraddurchmesser	1100	„
Dampfdruck effektiv	13	Atm.
Zugkraft maximal	7400	kg
Heizfläche der Box, wasserberührt	5·8	m²
Heizfläche der Siederohre, wasserberührt	81·7	„
Heizfläche insgesamt, wasserberührt	87·57	„
Rostfläche	1·5	„
Leergewicht	30.3	t
Dienstgewicht	39 0	t
Wasservorrat	4·0	m³
Kohlenraum	2·25	„
Spurweite (normal)	1435	mm

sichern auch bei mässigen Zylinderabmessungen grosse Zugkraft und gestatten dabei bis zu 40 km|St. Fahrgeschwindigkeit. Mit dem kleinen Radstand von 2·8 m kann man Krümmungen bis herab zu 100 m Halbmesser anstandslos durchfahren. Bei noch schärferen Kurven wird entweder der mittlere Spurkranz schwächer gedreht, oder besser die mittlere Achse mit grossem Seitenspiel (bis zu 30 mm) versehen, wie z. B. bei den Lokomotiven der Mühlkreisbahn und der Innsbrucker Mittelgebirgsbahn. Der Kessel mit runder Feuerbüchse hat zweckmässige Abmessungen, der Dom trägt 2 Stück $2^{1}/_{2}$" Pop-ventile. Der Kessel liegt so hoch, dass die Feuerbüchse über der Treibachse und die Wasserkästen von 4 m³ Inhalt bequem zwischen den Rahmen liegen. Durch den Fortfall seitlicher Wasserkästen wird die Aussicht des Führers nicht beschränkt, ein besonderer Vorteil bei den unbewachten Lokalbahnen. Besonders bemerkenswert an dieser Lokomotive ist die Anordnung der Gölsdorfschen Anfahreinrichtung bei der verwendeten Allansteuerung, eine sonst ziemlich seltene Ausführung. Durch diese höchst einfache Verbundanordnung, Bauart Gölsdorf, wird die Leistungsfähigkeit der Tenderlokomotive bedeutend gesteigert, sowohl durch grössere Schleppleistung als Sparsamkeit im Wasser- und Kohlenverbrauch. Die Lokomotive ist ausgerüstet mit der einfachen Luftsaugebremse, welche in Verbindung mit der Handspindelbremse auf die Bremsklötze der beiden hinteren Achsen wirkt.

Steffan.

Zugleistungen der Serie 280 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

2-10-0-gek. Vierzylinder-Verbund-Heissdampf-Gebirgs-Schnellzuglokomotive, Bauart Gölsdorf.

Nach ihrer Rückkehr von der Mailänder Ausstellung wurde diese Lokomotive nach einigen Leerfahrten einer Geschwindigkeitsprobe (Polizeiprobe) mit 55 t Belastung unterzogen. Dabei erreichte die Maschine bei tadellosem ruhigem Lauf eine bislang für eine $^5/_6$-gek. Lokomotive unerreichbar gehaltene Geschwindigkeit von 92 km|St. entsprechend 335 minutlichen Umdrehungen und 8·0 m|Sek. mittlere Kolbengeschwindigkeit, welche Werte in unserer ausführlichen Zusammenstellung, Seite 2 d. J., nachgetragen werden können. Nach Anbringung der Apparate für die Holdensche Petroleumfeuerung ging die Lokomotive nach ihrem Bestimmungsort, dem Arlberg, ab. Dort leistete diese Maschine tagtäglich bei der Beförderung schwerer Schnellzüge andauernd 1700 PS., indem sie auf der Ostrampe über 30—31‰ Steigung einen Zug von 230 t Gewicht mit 30 km|St. Geschwindigkeit beförderte, während auf der Westrampe, welche 26·4‰ Steigung aufweist, Züge von 280 bis sogar 295 t mit einer Geschwindigkeit von 32 bis 34 km|St. befördert wurden. Kürzlich, Ende Oktober, wurden zwei weitere Lokomotiven dieser Serie 280·02 bis 280·03 am Arlberg, in sonst gleicher Ausführung in Dienst gestellt. Wir geben zunächst eine Stirnansicht der ersten Lokomotive, deren Ausführung nur wenig verschieden ist. Huhnsche Packungen an den H.C. Stopfbüchsen, ferner Anbringung der Popventile am Dom. Als interessantes Detail bringen wir noch die Hauptkuppelstange, deren grosser Kopf doppelseitig nachstellbar ist, um beim Vorhandensein von Büchsen an den übrigen vier Kuppelzapfen ein Verspannen der Stange zu verhindern, womit gefährlichen Rahmen- und Achsbeanspruchungen erfolgreich vorgebeugt wird.

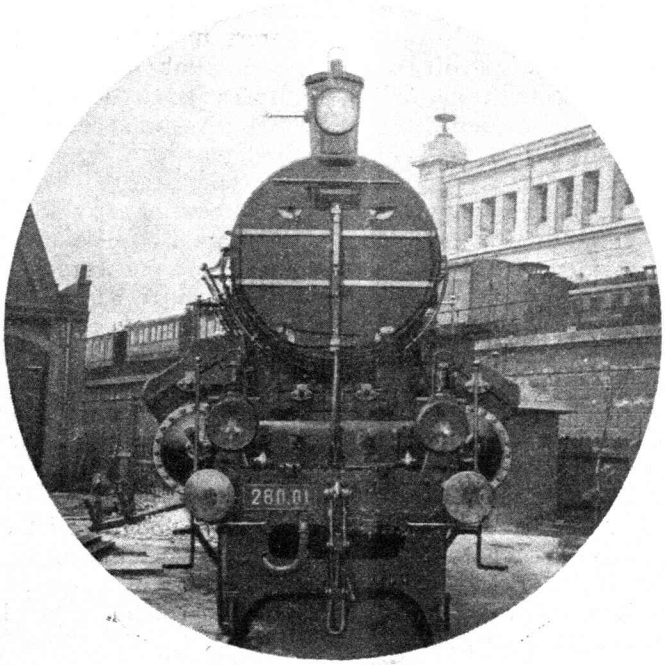


Abb. 1. Stirnansicht der Lokomotive. Serie 280 der k. k. österr Staatsbahnen. $^5/_6$-gek. Verbund-Personenzuglokomotive, Bauart Gölsdorf mit Dampftrockner.

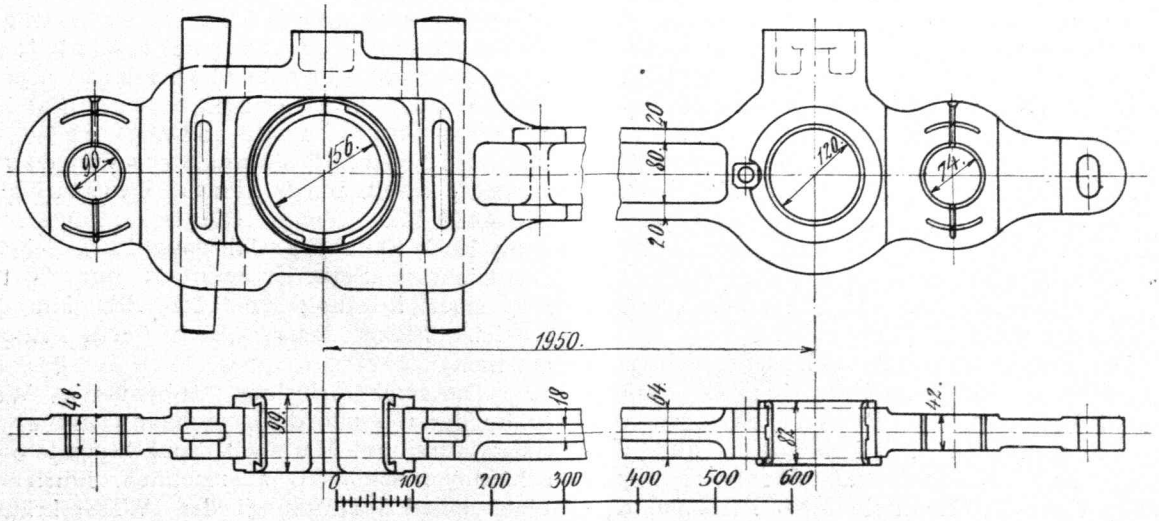


Abb. 2. Grosse Kuppelstange.

Zugleistungen der Serie 110 der k. k. österreichischen Staatsbahnen. 2-6-2-gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven (Prärietype), Bauart Gölsdorf.

Die 2-6-2-gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive (Prärietype), Serie 110 der k. k. Staatsbahnen, Bauart Gölsdorf, die erste derartige Lokomotive Europas und überhaupt die erste Vierzylinder-Verbundlokomotive der Prärietype, hat besonders vorzügliche Leistungen aufzuweisen. Bei den Geschwindigkeitsproben wurden bekanntlich 118 km|St. bei vollständig ruhigem Lauf erreicht. Bei den stufenweise durchgeführten Leistungsproben auf der Strecke Purkersdorf—Rekawinkel (Linie Wien—St. Pölten der ehemaligen Kaiserin Elisabeth-Westbahn), welche bei 13 km Länge in steter Steigung von 10‰ und zahlreichen Krümmungen liegt, beförderte diese Lokomotive einen Wagenzug von 400 t hinter dem Tender mit einer Geschwindigkeit von 55 km|St. im Beharrungszustande. Diese Leistung ist um so höher anzuschlagen, als die Fahrt am Fusse der Steigung vom Stillstande aus begonnen wurde, denn schon der kurze Bahnhof Purkersdorf liegt in 2½‰ Steigung; und wurde der Zug trotz der vielen Krümmungen in kurzer Zeit auf 55 km|St. beschleunigt. Auf der von diesen Lokomotiven zumeist befahrenen Strecke Salzburg—Wörgl liegt unter anderem die grosse Kehrschleife bei Hopfgarten in 22‰ Steigung. Die Lokomotive Serie 110, befördert in der geraden Steigung darüber Züge von 220 t Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 40 km|St., welche beim Durchfahren der Krümmungen infolge starken Rädergleitens auf 32 km|St. sinkt und in den Graden bald wieder auf 40 km|St. steigt, dabei beträgt der Adhäsionscoefficient 5½. Nur dieser ausgezeichneten Lokomotive, eine der besten Schöpfungen des Oberbaurates Gölsdorf, ist es zu verdanken, wenn auf der schwierigen, 252 km langen Strecke Salzburg—Innsbruck ohne Lokomotivwechsel durchgehende Züge befördert werden können.

Mit welcher Strenge die Leistungsproben auf obbezeichneter Strecke vorgenommen werden, möge am Beispiele der ⅔ vierzyl. Serie 108 Atlantic erwähnt werden. Auf voller Steigung von 10‰ in einer Kurve liegend, bei der Haltestelle Kellerwiese, wurde der Versuchszug von 230 t angehalten und dann nach Stillstand angefahren. Dabei wurde dieser Zug in der kurzen Zeit von sieben Minuten auf eine Geschwindigkeit von 74 km|St. gebracht, welche im Beharrungszustande aufrecht blieb, mit einer Beschleunigungsarbeit von 1500—1600 PS. Trotz der geringen Adhäsion von 29 t ist die Zugkraft sehr gross, denn das gleichförmige Drehmoment der Vierzylindermaschine ergibt eine Adhäsion bis herab zu 4·3. (Siehe „Die Lokomotive“ 1906, Seite 121.)

Mariazeller Landesbahn.

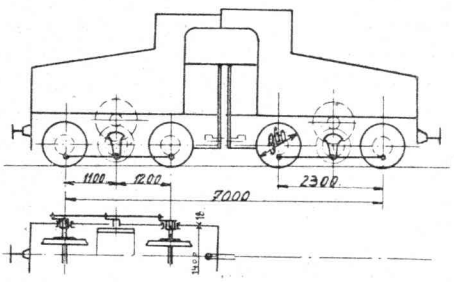
Am 29. Oktober hielt Herr Ingenieur Engelmann, Landesbaurat, einen Vortrag im Klub österreichischer Eisenbahnbeamter über den Bau und Betrieb dieser Bahn, nebst Einführung der elektrischen Zugförderung, aus welchem wir die wichtigsten Punkte herausheben wollen. Die 91 km lange Linie St. Pölten—Mariazell—Gusswerk hat als Gebirgslinie ab Laubenbachmühle eine Länge von 48 km. Die grösste Steigung von 23‰ umfasst 40% der Länge, auf der Südlinie vom Gusswerk gegen Mariazell sind 25‰ Steigung. Der anfängliche schwache Oberbau auf der ersten Hälfte wurde durch Einziehen neuer Schwellen verstärkt, auf der weiteren Linie aber das schwere bosnische Profil von 21 kg|m Schienen und 12 Schwellen verlegt. Der Scheiteltunnel ist 2368 m lang.

Der Betrieb gestaltete sich sehr schwierig wegen Mangel an Betriebsmitteln; es standen bloss 14 Lokomotiven, 110 Personenwagen und zum selben Zweck 106 Lastwagen zur Verfügung, nebst 6 Komarek-Dampfmotorwagen, mit welchen Fahrbetriebsmitteln 5000 Personen täglich befördert werden konnten. Ein Personenzug fasst 378 Reisende und ist 107 m lang.

Für diese hohen Anforderungen bei Tag- und Nachtbetrieb standen die von der rühmlichst bekannten Lokomotivfabrik Krauss & Co. in Linz gebauten Lokomotiven vollständig auf der Höhe ihrer Aufgabe. Diese ganz prächtigen ⅘-gek. Heissdampf-Stütztenderlokomotiven beförderten Wagenzüge von 120 t Gewicht über lange Steigungen von 23‰ mit einer Dauergeschwindigkeit von 30 km|St. und einer Leistung von 420—440 PS. (Siehe „Die Lokomotive“, Jahrgang 1906, Seite 195; Jahrgang 1907, Seite 193) Die leichtere Serie U befördert nur 60 t Last mit einer Leistung von 180 PS. Mit diesen Betriebsmitteln lassen sich acht Zugpaare einleiten.

Die reichen, bislang unbenutzten Wasserkräfte der Gegend, die sich beim Oetschergebiet, Erlafklause und Mariazell durch besondere landschaftliche Schönheit auszeichnen, führten zum Plan einer Ausnützung der Wasserkräfte für Bahnbetrieb und die viele, teilweise uralte Eisenindustrie im Pielachtale.

Nach sorgfältigen Erwägungen und Berechnungen erfolgt nunmehr in zwei Jahren Bauzeit der Aufbau von vier Stauwehren, welche mit Benützung des Erlaufsees zusammen 2,700.000 m³ Wasser fassen und damit in schlechten Jahreszeiten die Hälfte des fliessenden Wassers beisteuern. Das Wasser lässt sich nicht bloss je nach den Jahreszeiten sparen, sondern je nach der Betriebsstärke oder Nachtruhe.



Es werden zwei Elektrizitätswerke mit Wasserkraft errichtet, das eine in Wienerbruck mit etwa 2100 PS kleinste Leistung durch 1265 Sekundenliter bei 165 m Gefälle.

Der Abfluss geht in die nächste Stauwehr und sodann mit der Erlaf zusammen dasselbe Wasser in Zentrale II Trübenbach mit 1800 PS Leistung. Eine Dampfkraftanlage in St. Pölten wird während der ungünstigsten zwei Monate die Kraft auf 6000 PS ergänzen und für allfällige Betriebsstörungen als Reserve dienen.

Der Bahnbetrieb soll sodann elektrisch erfolgen durch Einphasensstrom von 6000 Volt Spannung und hofft man damit 10 Zugpaare täglich mit erhöhter Zuggeschwindigkeit 50 statt 30 km|St. befördern zu können. Dazu dienen 17 Stück vierachsige Doppellokomotiven mit je 2·3 m Radstand der zwei Treibachsen und 7 m Gesamtradstand. Der kleinen 76 cm Spur wegen hat die Lokomotive weit ausgebauten (1400 lichter Breite) Aussenrahmen. Der oben liegende Doppelmotor von 175—220 PS treibt mit Vorgelege eine Blindwelle, welche durch Kuppelstangen auf die Treibachsen wirkt.

Bei 30 t Gewicht soll diese Lokomotive Züge von 105 t über 14‰ mit 40·8 km|St., 150 t über 25‰ mit 28 km|St. befördern. Die Leistungen sind nicht viel grösser als jene der Dampflokomotive, wohl aber der Preis von 79.000 K gegenüber 60.000 der Dampflokomotive.

Steffan.

Nachtrag zum Aufsatze; Kritische Betrachtungen über das Zucken der Lokomotiven und die zur Berechnung des Zuckweges dienenden Formeln.

Einem geäusserten ausdrücklichen Wunsche der Schriftleitung zufolge, gebe ich nachstehend noch einige Erläuterungen und Nachträge zu meiner im Augustheft erschienenen Studie über das Zucken der Lokomotiven.

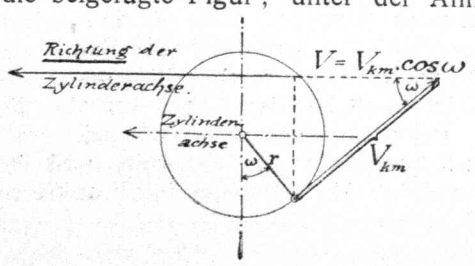
Eine übersichtliche Zusammenstellung der Bedeutung der einzelnen Zeichen in dem erwähnten Aufsatze soll zur leichteren Orientierung voranstehen.

Wenn eine Lokomotive anscheinend mit gleichförmiger Geschwindigkeit sich bewegt, so legt sie während der Dauer jeder ganzen Treibradumdrehung den gleichen Weg zurück; eine genaue Untersuchung zeigt aber dass dies nicht von den während gleicher Teile der Dauer einer Treibradumdrehung zurückgelegten Wegen gilt. Die aus der Division des während einer ganzen Treibradumdrehung zurückgelegten Weges durch die Zeit einer ganzen Treibradumdrehung (T) sich ergebende mittlere Lokomotivgeschwindigkeit wurde mit V_{Lm} bezeichnet. Im Gegensatz dazu, bezeichnet V_L die jeweilige Augenblicksgeschwindigkeit der Lokomotive. Dass V_{Lm} negativ zu zählen ist, ergibt sich unmittelbar aus der Wahl der positiven Richtung entgegengesetzt der Fahrtrichtung nach Ausweis der Fig. 1 und 2, Seite 149.

In gleicher Weise sind die Bezeichnungen V_{km} und V_k zu verstehen. V_{km} ist die mittlere Geschwindigkeit des Kurbelzapfens in seiner Bahn während einer ganzen Umdrehung von der Dauer T, also $2r\pi$ (Umfang des Kurbelwarzenkreises) dividiert durch T, V_k die augenblickliche, nach dem früher Gesagten veränderliche Geschwindigkeit des Treibzapfens in seiner Bahn. Seite 150, linke Spalte, Zeile 14 muss es daher auch statt $V_{km}\frac{2r\pi}{T}=\frac{r\omega}{t}$ heissen $V_{km}=\frac{2r\pi}{T}=\frac{r\omega}{t}$

Unter t ist die dem variablen Drehwinkel ω entsprechende Zeit zu verstehen unter der auf Seite 150 gemachten Annahme, dass die Rotation mit gleichförmiger Geschwindigkeit erfolge; $r\omega$ ist dann der in der Zeit t zurückgelegte Weg des Kurbelzapfens, folglich der Quotient dieses Weges durch die zugehörige Zeit t die Geschwindigkeit V_{km}. Es folgt aus dieser Beziehung weiter, dass $\omega=\frac{V_{km}t}{r}$, also statt ω letzterer Ausdruck in die Gleichungen 2) und folgende eingesetzt werden kann.

Zur Erläuterung der Gleichung 2) Seite 150 dient die beigefügte Figur; unter der Annahme



einer Schubstange von unendlicher Länge ist die Geschwindigkeit der hin- und hergehenden Teile gleich der Projektion der Geschwindigkeit des Treibzapfens auf die Richtung der Zylinderachse, also

$$V = V_{km} \cos \omega = V_{km} \cos \frac{V_{kmt}}{r}$$

Gleichung 3) wurde aus der bekannten mechanischen Grundgleichung:

Kraft = Masse × Beschleunigung, das heisst

$P = M \frac{dV}{dt}$ abgeleitet.

Nachträglich will ich bemerken, dass die auf Seite 152 angegebenen Zahlen für $\frac{J}{\rho^2}$ unter der Voraussetzung gelten, dass die Masse in $\frac{kg}{9\,81}$ ausgedrückt wird.

Noch einmal hervorgehoben mag werden, dass alle Berechnungen unter der vereinfachenden Voraussetzung einer unendlich langen Treibstange durchgeführt sind und auch nur unter dieser Voraussetzung für Zwillingslokomotiven eine so einfache Gestalt annehmen.

Schliesslich verweise ich auf eine Arbeit Strahl's in Glasers Annalen vom 15. Juli d. J.: „Ist das Zucken der Lokomotiven eine störende Bewegung?", in welcher Garbe's Berechnungen gründlich widerlegt und durch richtige ersetzt werden; leider sind die Trägheitsmomente der Räder samt Achsen nicht berücksichtigt, wodurch sich eine noch bessere Uebereinstimmung mit der v. Borries'schen Formel ergeben hätte.

Endlich sei noch auf die, Seite 184, erfolgte Berichtigung einiger Druckfehler aufmerksam gemacht.

Erwin Lihotzky.

Wien, am 20. Oktober 1907.

Zahnradbahnen nach der Bauart Roman Abt.

In Verfolg unserer auf Seite 203, Oktoberheft, gebrachten Mitteilungen über das Jubiläum der Harzbahn Blankenburg-Tanne, geben wir eine Uebersicht aller derjenigen Bahnstrecken, auf welchen bislang das von Roman Abt erfundene gemischte System zur Anwendung gekommen ist. Darnach befinden sich gegenwärtig 52 derartige Bahnen in Betrieb, darunter 37 in Europa, 8 in Amerika, 5 in Asien und 2 in Australien. Bei ihnen sind die verschiedensten Spurweiten von 600 bis zu 1676 mm vertreten; erstere ist ganz neuerdings bei der 6,4 km langen Bahn Sawah-Loento auf Sumatra zur Anwendung gekommen, während eine Bahn von 1676 mm Spurweite seit 1887 über den Bolanpass in Indien führt. Mit Vollspur von 1435 mm sind 14 Bahnen ausgestattet, bei 4 Bahnen beträgt die Spurweite 1067 mm, bei 17: 1000 mm und bei 6: 800 mm. 42 Bahnen werden mit Dampf und mit Elektrizität betrieben. Die grösste Betriebslänge besitzt die Bahn von Beirut nach Damaskus, nämlich 146 km, wovon 35 km mit Zahnstange ausgerüstet sind und deren Spurmass 1050 mm beträgt. Eine Betriebslänge von 75 km hat die vollspurige Bahn Karánsebes-Hatszeg in Ungarn. Die stärkste Steigung, nämlich 225‰, überwindet die Bahn auf den Schafberg in Oesterreich, Steigungen bis zu 250‰ kommen bei der Bahn auf den Manitou Pikes Peak in Nordamerika, bei der Bahn Brienz-Rothorn in der Schweiz und bei der Bahn auf den Mont Salève in Frankreich vor. Die grösste Zahl von Lokomotiven, nämlich je 20, besitzen die Bahnen Sarajewo-Konjica in Bosnien und Eisenerz-Vordernberg in Steiermark; auf der Linie Beirut-Damaskus sind im ganzen 19, auf der Bahn zum Mont Salève 14 und auf der Harzbahn Blankenburg-Tanne 11 Lokomotiven in Betrieb. Ein hervorragendes Interesse kommt der sogenannten „Transandino"-Bahn in Südamerika zu, von welcher bislang auf der argentinischen Strecke 42 km und auf der chilenischen Strecke 43 km ausgebaut und ungefähr je zur Hälfte mit Zahnstange ausgerüstet sind. Erstere wird zurzeit mit 6 und letztere mit 4 Lokomotiven betrieben; doch dürfte nach Fertigstellung des Scheiteltunnels ihr Betrieb eine bedeutende Steigerung erfahren, die Beschreibung dieser Lokomotiven findet sich ausführlich im Oktoberheft. Die stärksten Zahnradlokomotiven (System Abt) laufen in Ungarn seit 1896 von Floridsdorf gebaut, 4|6-gek. (0-8-4), mit folgenden Hauptabmessungen:

Heizfläche	165·5	m²
Adhäsionsgewicht	53·0	t
Dienstgewicht	71·0	„
Leergewicht	56·0	„
Maximalzugkraft	14·0	„
Radstand	8800	mm
Adhäsionszylinder	500×500	„
Zahnradzylinder	420×450	„
Adhäsionstreibrad ⌀	1050	„
Zahnradtreibrad	688	„
Wasservorrat	8·0	t
Kohlenvorrat	3·5	„

Die Leistung beträgt normal 175 t, maximal 192 t, über 25‰ Adhäsions- und 50‰ Zahnradsteigung.

EISENBAHN-BETRIEB.

Probefahrten mit neuen $^3/_6$-gek. Schnellzuglokomotiven der badischen Staatsbahnen.

Am 15. und 16. v. M. haben die ersten Abnahmeprobefahrten mit den neuesten $^3/_6$-gek. (2-III-1) Schnellzuglokomotiven der Gattung IV f stattgefunden. Ein Schnellzug von 410 t Wagengewicht und 14 Wagenachsen auf der Strecke Heidelberg—Basel, sowie auf der Strecke Heidelberg—Offenburg und unmittelbar daran anschliessend ein solcher von 197 t Wagengewicht und 20 Wagenachsen auf der Strecke Offenburg — Triberg — Konstanz befördert. Die ganzen Strecken Heidelberg—Basel und Heidelberg—Triberg—Konstanz mit 251 und 306 km Länge wurden jeweils von der gleichen Lokomotive ohne Wechsel auf einer Zwischenstation zurückgelegt. Die vorgeschriebenen Fahrzeiten konnten eingehalten werden, obwohl die Belastung bei allen drei Zügen teilweise recht erheblich über der durch den Vertrag bedungenen Grenze lag.

Leistungsproben der Serie 329.

(2-6-2-gek. Verbund-Personenzug-lokomotive, Bauart Gölsdorf) auf den Linien der k. k. Nordbahn.

Diese von der k. k. Nordbahn mit 24 Stück neu bestellte Type der k. k. Staatsbahn (siehe Juniheft der „Lokomotive") wurde vorhin auf dieser Bahn eingehend erprobt. Bei den Versuchsfahrten beförderte diese Lokomotive sowohl Gütereilzüge mit 750 t, als gewöhnliche Güterzüge von 1150 t Gewicht, mit Kürzung der „kürzesten" Fahrzeiten um 2—3 Minuten über Steigungen von 3—5‰. Die erste dreizehnstündige Fahrt bis Krakau (413 km) zeigt von der Ausdauer der Lokomotive. Auf der Rückfahrt wurde ein 320 t schwerer Personenzug von dieser Universal-Lokomotive ebenso flott mit Geschwindigkeiten bis zu 70 km|St. befördert.

LITERATUR.

Locomotive Engine Breakdowns and how to repair them. By W. Wallace. 282 Seiten. Format 17 × 11 cm. Preis in Marokinleder gebunden K 7.50

Das Buch enthält zwei grosse Tafeln der 2-6-2-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive der Atchison-Topeka & Santa Fé-Bahn, eine verstärkte amerikanische Ausführung der Serie 110, der k. k. österreichischen Staatsbahnen, Bauart, Gölsdorf, an welcher die 312 verschiedenen Bestandteile deutlich numeriert sind. Von Seite der amerikanischen Lokomotivführer sind im Laufe der Zeit ungefähr 340 fachtechnische Fragen über Betriebsunfälle an Lokomotiven und deren Behebung an ihre Fachzeitung eingelaufen, welche daselbst von Fall zu Fall erschienen, nunmehr in ihrer Gesamtheit vom Verfasser vorgelegt wurden. Ausserdem finden sich noch manche interessante Fragen des Betriebes neben einigen ganz belanglosen über Berechnungen einzelner Abmessungen. Für unsere Bedürfnisse wäre ein derartiges Buch zu empfehlen, beziehungsweise auf dessen Inhalt Rücksicht zu nehmen bei Verfassung praktischer Handbücher für Lokomotivführer.

Standard Mechanical Examinations en Lokomotive, Firnig & Running. By H. Wallace. Chicago, 1907. Verlag von J. Drake. 344 Seiten. 17 × 11 cm. Preis in Marokinleder geb. K 7.50.

Der Verein der Maschinenrevisoren (Travelling Engineers Assoc.) hat für die Heranbildung des Heizer- und Führernachwuchses dreistufige Prüfungen in je einer Jahresfrist festgesetzt und dazu ein Fragenbuch herausgegeben. Der Verfasser hat uns hier die Fragen und Antworten, nebst deren Begründung behandelt. Es betrifft hauptsächlich die rationelle Feuerung der Lokomotive, die Erkennung und Behebung der Lokomotivdefekte an Hand zahlreicher Abbildungen, sowie das Schiebersetzen. In einem Anhang finden wir die gebräuchlichsten Oelfeuerungen nebst ausführliche Beschreibung der Westinghouse-Bremse.

ALLGEMEINES

Lokomotivbestellungen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Unter der bereits gemeldeten Lokomotivbestellung der k. k. Staatsbahnen, befinden sich auch jene für die Kaiser Ferdinands-Nordbahn: 12 Stück $^2/_5$-gek. Zwillingsschnellzugslokomotive Gruppe II d, sowie 16 Stück Serie 329 und 8 Stück Serie 429, sowie 8 Stück Serie 429, entsprechend der Serie 329, 2-6-2-gek. Lokomotiven der k. k. Staatsbahnen, jedoch mit Schmidts Rauchröhrenüberhitzer, unter Beibehaltung des Gölsdorfschen Verbundsystems. Ferner sind noch 5 Stück Serie X, Nordbahntype, die gewöhnliche $^3/_3$ Verschiebelokomotive. Eine Bestellung auf Güterzuglokomotiven erfolgte diesmal nicht, da bereits früher (Siehe Seite 118, Juniheft) 41 Stück $^3/_4$-gek. Güterzuglokomotiven Gruppe VIII, Verbundbauart Gölsdorf, in Auftrag gegeben wurden, und ferner die Serie 329, beziehungsweise 429 für alle Züge, Personen-, Gütereil- und Lastzüge gleich vorteilhaft Verwendung finden kann. Im ganzen wurden 82 Lokomotiven und 77 Tender für die K. F. N. B. beschafft.

Wagenbestellungen für die österreichischen Staatsbahnen und die verstaatlichten Linien der Nordbahn. Den österreichischen Wagenfabriken ist in den letzten Tagen vom Eisenbahnministerium die Bestellung von 273 Personen-, 82 Dienst- und 1012 Güterwagen, zusammen 1367 Wagen, als erste Teilbestellung für das Jahr 1908 zugekommen. Die Beschaffungskosten für diese Wagen betragen im ganzen rund K 11,031.000. Von diesen Wagen sind für die österreichischen Staatsbahnen 233 Personen-, 73 Dienst- und 594 Güterwagen und für die verstaatlichten Linien der Nordbahn 40 Personen-, 9 Dienst- und 418 Güterwagen bestimmt.

Zahnradbahnen mit Schienen Bauart Strub, sind für Dampfbetrieb noch nicht in Oesterreich eingeführt, wie bereits in unserer Zeitschrift, Oktoberheft, Seite 294 angegeben.

Wohl aber haben die elektrisch betriebenen Zahnradbahnen, Triest—Opcina, selbe eingeführt.

Neuer Oberbau auf der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn. Um den erhöhten Anforderungen an Geschwindigkeit und Achsdruck der Lokomotiven zu entsprechen, erfolgt auf allen Hauptlinien die Verlegung neuer Schienen in 12 m Länge von 47 kg/m Gewicht, gestützt auf 18 Schwellen. Die Verbindung der Stösse erfolgt durch lange Winkellaschen mit 6 Schraubenbolzen. Die Verlegung erfolgt durch eine Rotte von 200 Mann mit 700—800 m Tagesleistung. Die meisten Verrichtungen, einschliesslich des Drehens der Schraubenmuttern, erfolgen durch Elektromotoren, deren Strom von einer fahrbaren elektrischen Zentrale geliefert wird. Der bisherige Oberbau der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn gestattet bei der $^2/_4$-gek. Lokomotive Achsdrücke von 17·2 t bei 115 km/St. Geschwindigkeit, 16·7 t bei $^3/_5$-gek. Lokomotiven von 105 km/St. Geschwindigkeit, sämtlich Vierzylinder-Verbundlokomotiven mit führendem Drehgestell.

Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik. An Stelle des ausgeschiedenen Direktors Friedrich Löbel wurde zum Direktor der Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik der bisherige Oberingenieur Heinrich Heindl vom Verwaltungsrate ernannt.

Die belgischen Staatsbahnen beginnen mit der Verlegung schwerer Schienen von 58 kg Gewicht für 1 m Länge.

Die Spurweite der chilenischen Eisenbahn ist in unserer letzten Nummer auf Seite 195 irrtümlich als normal angegeben, tatsächlich jedoch ebenso breitspurig wie in Argentinien 5′ 6″ englisch = 1676 mm. Ausserdem liegt ein ausgedehntes Schmalspurnetz von 1 m Spurweite.

Neue elektrische Lokomotiven im Simplontunnel. Die von uns, Jahrgang 1906, Seite 115 beschriebenen $^3/_5$-gek. Lokomotiven haben wiederholt schon Züge von 650 t Wagengewicht, statt der vorgeschriebenen 400 t befördert. Kürzlich kamen zwei neue $^4/_4$-gek. Lokomotiven in Betrieb mit vier Geschwindigkeitsstufen von 28—74 km/St. mit 1260 mm, Treibrad ϕ. Die zwei Motoren von je 650 PS treiben wie früher die Achsen an, sie haben Kurzschlussanker und werden mit niederer Spannung durch einen Reguliertransformator angelassen. Das Gewicht beträgt 67 t, also $16^3/_4$ t pro Achse. Durch Polumschalten wird die Geschwindigkeit reguliert.

Grosse Investitionen für die k. k. österr. Staatsbahnen. Aus den diesjährigen Gebarungsüberschüssen von 146 Millionen Kronen soll ein Betrag von 57·7 Millionen Kronen für die Ausgestaltung der k. k. Staatsbahnen aufgewendet werden, zunächst für den zweigeleisigen Ausbau der Linie Selztal—St. Veit, Bahnhofserweiterungen, Geleiseanlagen und Fahrbetriebsmittel. Die k. k. Staatsbahnen (einschliesslich Kaiser Ferdinands-Nordbahn) haben im laufenden Jahre 194 Lokomotiven bestellt, deren Ablieferung im nächsten Jahre zu erfolgen hat. Die Anzahl und Gattung der einzelnen Typen finden sich genau ausgewiesen in unserem Juni- und Oktoberheft, Seite 118 und 202. Von den letzten bestellten Lokomotiven gehören 59 Stück den k. k. Staatsbahnen, 41 Stück der k. k. Nordbahn (Serie II d, X, 329, 429), sie verteilen sich auf folgende Fabriken: Floridsdorf 23 Lokomotiven und 14 Tender, Stegfabrik 34 Lokomotiven und 15 Tender, Wiener-Neustadt 25 Lokomotiven und 19 Tender, Prag 15 Lokomotiven und 5 Tender, Krauss & Co., Linz mit 3 Lokomotiven.

Eine neue technische Zeitschrift. Im Verlage von A. Haase, Prag, wird am 1. Jänner 1908 unter dem Titel „Rundschau für Technik und Wirtschaft" unter Leitung des dipl. Ing. Alfred Birk., o. ö. Professors an der k. k. Hochschule in Prag, erscheinen. Herr Prof. Birk sah sich veranlasst von der Herausgabe der Zeitschrift „Eisenbahn und Industrie" vom 20. Oktober d. J. an zurückzutreten und wird von nun an seine publizistische Tätigkeit dem neuen Blatte widmen.

Im schweren Kampfe der Eisenbahner um die Verbesserung ihrer materiellen Lage, stand ihnen stets und jetzt wieder die »Wiener Oesterr. Volkszeitung« fördernd und hilfreich zur Seite. Dieses allbekannte volksfreundliche Wiener Blatt, dessen Verwaltung sich Wien, I., Schulerstrasse 10, befindet, hat von jeher die Notlage der Eisenbahner berücksichtigt und ihnen aus diesem Grunde die Bezugsgebühr bedeutend ermässigt.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII/2 Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Einrichtung zur Entfernung des Dampfes von der Heizfläche von Dampferzeugern — Firma Arthur Koppel, Akt.-Ges. in Berlin. Nr. 30626.

Vorrichtung zum Verschliessen runder Oeffnungen in metallenen Wänden. — Wladimir Oldenborger in Moskau. Nr. 30910.

Dampferzeuger mit einem unmittelbar an einem längsliegenden Kessel angeschlossenen stehenden Heizröhrenkessel. — Franz Hecht in Tegel bei Berlin. Nr. 31127.

Ueberhitzer. — Jakob Missong in Höchst a. M. Nr. 31128.

Sicherungsvorrichtung für entgleisende Züge. — James Andrew in Montgomery (V. St. A.). Nr. 31083.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 27722 Fernsprecher 4675.
Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW 11, Königgrätzerstrasse 31.
Schweiz: Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich, Rathauskai 20.
Grossbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.
Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW 11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Verwaltung Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.
Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.
Verantwortlicher Schriftleiter: Ingenieur Hans Steffan.
Schriftleitung und Verwaltung: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.
Buchdruckerei „Industrie". Wien, IX., Alserstrasse Nr. 26.
Bildstöcke v. Patzelt & Co., Wien, VIII/2, Lerchenfelderstr. 146.

DIE LOKOMOTIVE

4. Jahrgang. Dezember 1907. Heft 12.

Nachdruck verboten. — Auszugsweise Wiedergabe nur unter Quellenangabe. — Bei Wiedergabe von Abbildungen ist zuvor die Genehmigung der Schriftleitung einzuholen.

INHALT:

3/4-gek. Verbundlokomotive mit Dampftrockner, Serie 60 der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Seite 225. Mit 7 Abb. — 4/5-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive für gemischten Dienst der Paris-Orléans-Eisenbahn. Seite 230. Mit 2 Abb. — Lange Lokomotivfahrten auf den österreichischen Staatsbahnen. Seite 232. — Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau. Seite 233. Mit 2 Abb. — Tenderlokomotiven für die Eisenbahnen in Transvaal. Seite 234. Mit 2 Abb. — Zahnradbahnen nach der Bauart Roman Abt. Seite 235. — Ein Beitrag zur Lokomotivgeschichte. Seite 236. Mit 5 Abb. — Alte englische Personenzug-Lokomotive. Seite 237. Mit 1 Abb. — Ein Fabriksfest der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. Seite 238. Mit 2 Abb. — Verwertung der Rauchkammerlösche. Seite 241. — Eisenbahnbetrieb. Bremsen. Literatur. Seite 242. — Allgemeines. Seite 244. Mit 1 Abb. — Patentliste. Seite 244.

3/4-gek. Verbundlokomotive mit Dampftrockner, Serie 60 der k. k österr. Staatsbahnen.

(Mit 7 Abbildungen.)

Seit dem Jahre 1895, in welchem Jahre die erste Lokomotive dieser Serie*) für die k. k. österreichischen Staatsbahnen von der Lokomotivfabrik die nicht nur bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen, sondern auch auf Privatbahnen**) mit ebenso günstigem Erfolge eingeführt wurde.

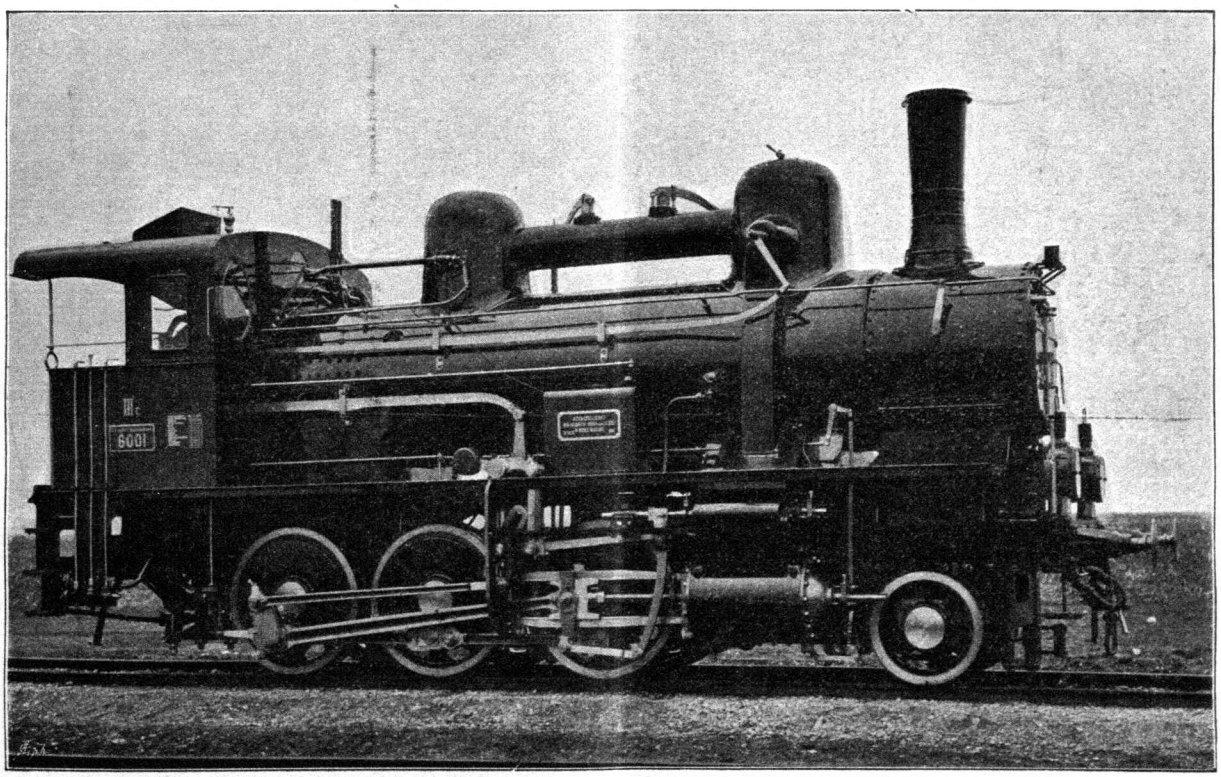


Abb. 1. Die 1. Lokomotive, Serie 60, 3/4-gek. Verbund-Güterzuglokomotive, Bauart Gölsdorf, der k. k. österr. Staatsbahnen. Gebaut von der Lokomotivfabrik in Wiener-Neustadt.

Wr.-Neustadt geliefert worden war, hat diese Type bereits über 250 Ausführungen erlebt.

Die wohldurchdachte Konstruktion und die sorgfältigste Ausbildung aller, auch der kleinsten Details haben bewirkt, dass diese Type auch heute noch zu den besten Güterzugslokomotiven gehört,

In Abb. 1 führen wir unseren Lesern das Bild der ersten ausgeführten Lokomotive Nr. 60.01 dieser Type vor Augen. Durch Vergleich mit Abb. 2, welche eine spätere Ausführung mit Kobelrauchfang und automatischer Vakuum-

*) Beschreibung dieser Lokomotivserie siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1904, Seite 25.

**) Die k. k. priv. Südbahngesellschaft besitzt von dieser Type 48 Stück; weitere 8 Stück sind bei der Maschinenfabrik der St.-E.-G. in Bestellung gegeben.

bremse, Bauart 1895, darstellt, ist zu ersehen, dass sich gar keine sonstigen Aenderungen konstruktiver Natur an dieser Type als notwendig erwiesen haben.

Mit der Einführung des überhitzten Dampfes im Lokomotivbau hat auch Herr Oberbaurat K. Gölsdorf im Jahre 1905 mit dieser Type einen Versuch unternommen und eine derselben, nämlich die Lokomotive Nr. 60.194 mit einem Dampftrockner, analog dem System Crawford, ausgeführt und damit die Lokomotive, sowohl was Leistung als auch Oekonomie anbelangt, noch ein gutes Stück vorwärts gebracht, ohne dass dabei das Gewicht und die Anschaffungskosten im gleichen Verhältnis zunahmen.

Ueberhitzers auf diese Abhandlung in unserer Zeitschrift. (Siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1907, Seite 145.)

Der vordere Dom und das Verbindungsrohr wurden weggelassen und an Stelle des ersteren ist der Regulatoraufsatz getreten, von welchem rechts das Einströmrohr zum Hochdruckzylinder führt.

Statt des bei den Nassdampf-Lokomotiven vorhandenen Lubrikators für Schieber- und Kolbenschmierung werden bei den Lokomotiven mit Dampftrockner Friedmannsche Schmierpumpen, Klasse K D mit 6 Oelausläufen und 6 Liter Oelinhalt verwendet, um einem Verreiben der Schieber, welches durch Verwendung des

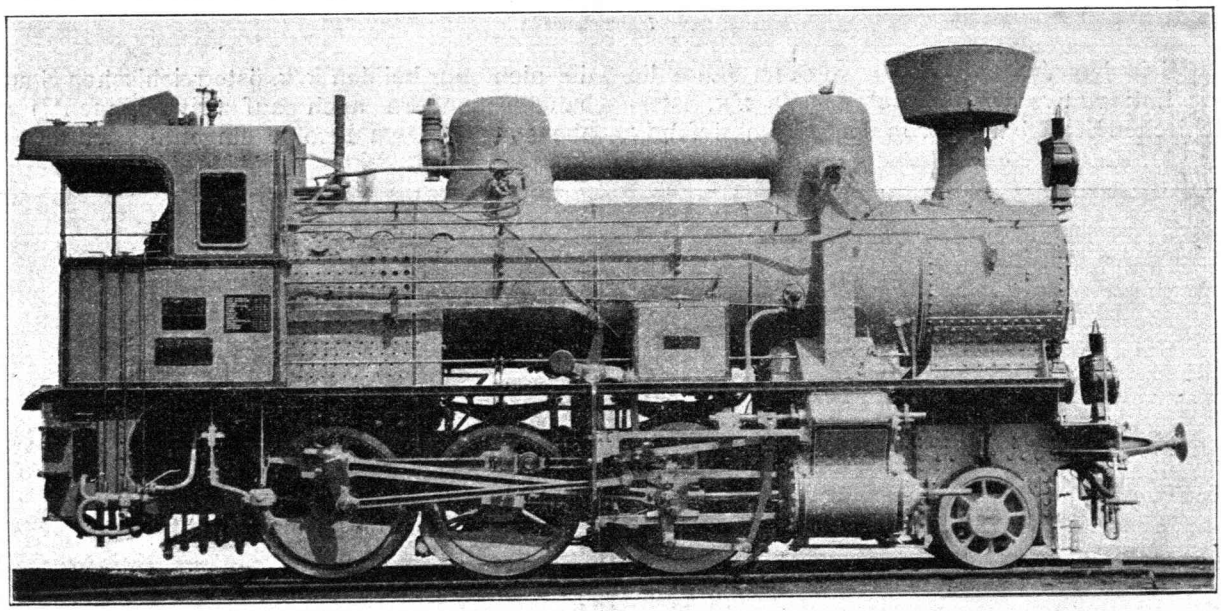


Abb. 2. 3/4-gek. Verbund-Güterzuglokomotive, Serie 60 der k. k. österreichischen Staatsbahnen, Bauart Gölsdorf.
Gebaut von der Maschinenfabrik der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien.

Rostfläche	2·7	m²	
Siederohre, Anzahl	202	Stück	
„ Durchmesser	51/46	mm	
Heizfläche der Feuerbüchse, wasserberührt	10·0	m²	
„ „ Siederohre „	134·7	„	
„ total, wasserberührt	144·7	„	
Dampfspannung	13	Atm.	
Zylinderdurchmesser, Hochdruck-	520	mm	
„ Niederdruck-	740	„	

Kolbenhub	632	mm	
Treibraddurchmesser	1300	„	
Laufraddurchmesser	860	„	
Gewicht, leer	48·3	t	
„ im Dienst, 1 Achse	10·40	„	
„ „ „ 2. „	14·35	„	
„ „ „ 3. „	14·40	„	
„ „ „ 4. „	14·35	„	
„ „ „ total	53·50	„	

Die Abb. 3 und 4 stellen diese Lokomotive mit Dampftrockner dar; ein Blick auf Abb. 1 und 2 lässt die Unterschiede in der Ausführung sofort erkennen. Der im ersten Kesselschuss eingebaute Dampftrockner ist, wie schon erwähnt, analog dem System Crawford, jedoch mit gewissen Abweichungen gegen diese Konstruktion, welche Herr Oberbaurat Gölsdorf vorgenommen hat. In Abb. 5 wiederholen wir die Abbildung dieses Ueberhitzers aus dem Sammelaufsatze „Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau" und verweisen bezüglich der Beschreibung des

heisseren Dampfes leichter eintreten könnte, sicher vorzubeugen. Ebenso wurden auch die gewöhnlichen mit Asbestzöpfen verpackten Stopfbüchsen am Hochdruckschieberkasten und bei der Hochdruckkolbenstange durch solche mit Huhnschen Packungsringen ersetzt. In Abb. 6 ist eine solche Stopfbüchse dargestellt.

Die Huhnschen Dichtungsringe bestehen aus zweiteiligen, hohlen Ringen aus einer stark bleihältigen Legierung. Die Ringe sind an beiden Enden mittelst eines eingelöteten oder auf irgend eine andere Art befestigten Plättchens geschlossen.

Auf der inneren, also an der an die Kolbenstange anliegenden Seite haben dieselben mehrere kleine Löcher, durch welche das im Innern der Ringe enthaltene Schmiermittel (Graphitmasse) austreten kann, um die Schmierung der Kolben- oder Schieberstange zu bewirken.

Ausser dieser Schmierung durch die Huhnschen Ringe ist aber noch ein Auslauf der Schmierpumpe in das Stopfbüchsengehäuse eingeleitet, wodurch ebenfalls die Stange reichliche Schmierung erhält.

In Abb. 7 ist das Detail des rückwärtigen Boxträgers mit Pendelstützen dargestellt, welcher bei Lokomotiven mit und ohne Dampftrockner angewendet ist. Zuerst wurde diese Konstruktion bei der 2-II-0-gek. Schnellzuglokomotive der k. k. österreichischen Staatsbahnen und später auch noch bei der Serie 170 und 180 der k. k. österreichischen Staatsbahnen angewendet.

Die Hauptabmessungen der verschiedenen Ausführungen der Serie 60 sind unter den betreffenden Abbildungen und ist daraus zu ersehen, dass bis auf die Heizflächen und das damit zusammenhängende Gewicht an denselben keine Aenderung gemacht wurde.

Die maximale Leistung für diese Lokomotivtype ist 510 Tonnen Zuggewicht über eine Steigung von 10‰ (Strecke Purkersdorf—Rekawinkel, 13 km lang) mit 17 km Geschwindigkeit. Die Lokomotive übt dabei eine Zugkraft von rund 7900 kg aus und erfährt dabei eine Beanspruchung von ca. 3·8 Pferdestärken pro 1 m² feuerberührte Heizfläche. Diese Leistung entspricht der Verwendung einer Kohle mit 4—4·5 facher Verdampfung.

Die grösste zulässige Fahrgeschwindigkeit ist mit 60 km bei 1300 mm Raddurchmesser festgesetzt. Die Lokomotive ist daher für den schweren Güterzugsdienst ebensogut als auch für den Eilgüterzugdienst verwendbar. Ausnahmsweise führte sie auch zu Zeiten besonders starken Verkehrs (Ostern, Pfingsten) sehr schwere Personenzüge.

Einige der Ueberhitzerlokomotiven, von denen bereits 10 Stück im Dienste stehen, sind mit dem Gölsdorfschen Kesselsteinabscheider*) und Kobelrauchfang, Patent Rihosek**), ausgerüstet.

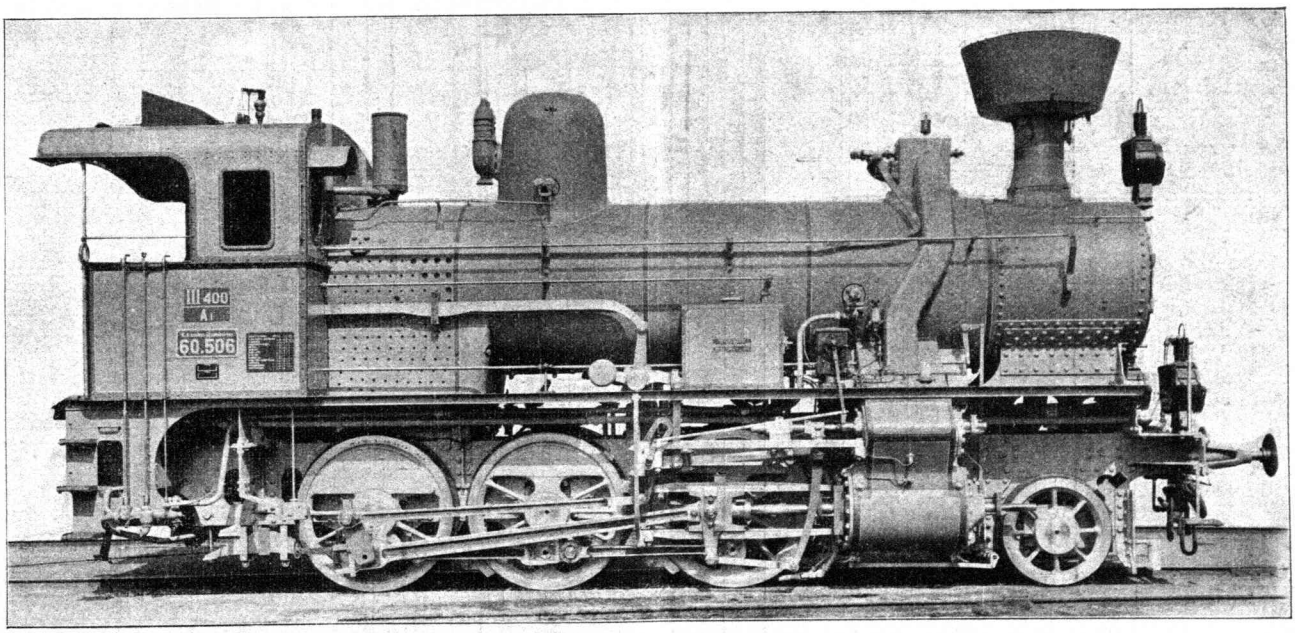


Abb. 3. 3/4-gek. Verbund-Güterzuglokomotive mit Dampftrockner, Bauart Gölsdorf, Serie 60[500] der k. k. österr. Staatsbahnen.
Gebaut von der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien.

Rostfläche	2·7 m²
Siederohre, Anzahl	202 Stück
„ Durchmesser	51/46 mm
Heizfläche der Feuerbüchse, wasserberührt	10·0 m²
„ „ Siederohre	110·0 „
„ des Ueberhitzers, dampfberührt	24·7 „
„ total	144·7 „
Dampfspannung	13 Atm.
Zylinderdurchmesser, Hochdruck-	520 mm
„ Niederdruck-	740 „
Kolbenhub	632 mm
Treibraddurchmesser	1300 „
Laufraddurchmesser	860 „
Gewicht, leer	47·8 t
„ im Dienst, 1. Achse	9 7 „
„ „ „ 2. „	14·0 „
„ „ „ 3. „	14·1 „
„ „ „ 4. „	14 2 „
„ total	52·00 „

*) Siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1907, Seite 136.
**) Siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1907, Seite 156.

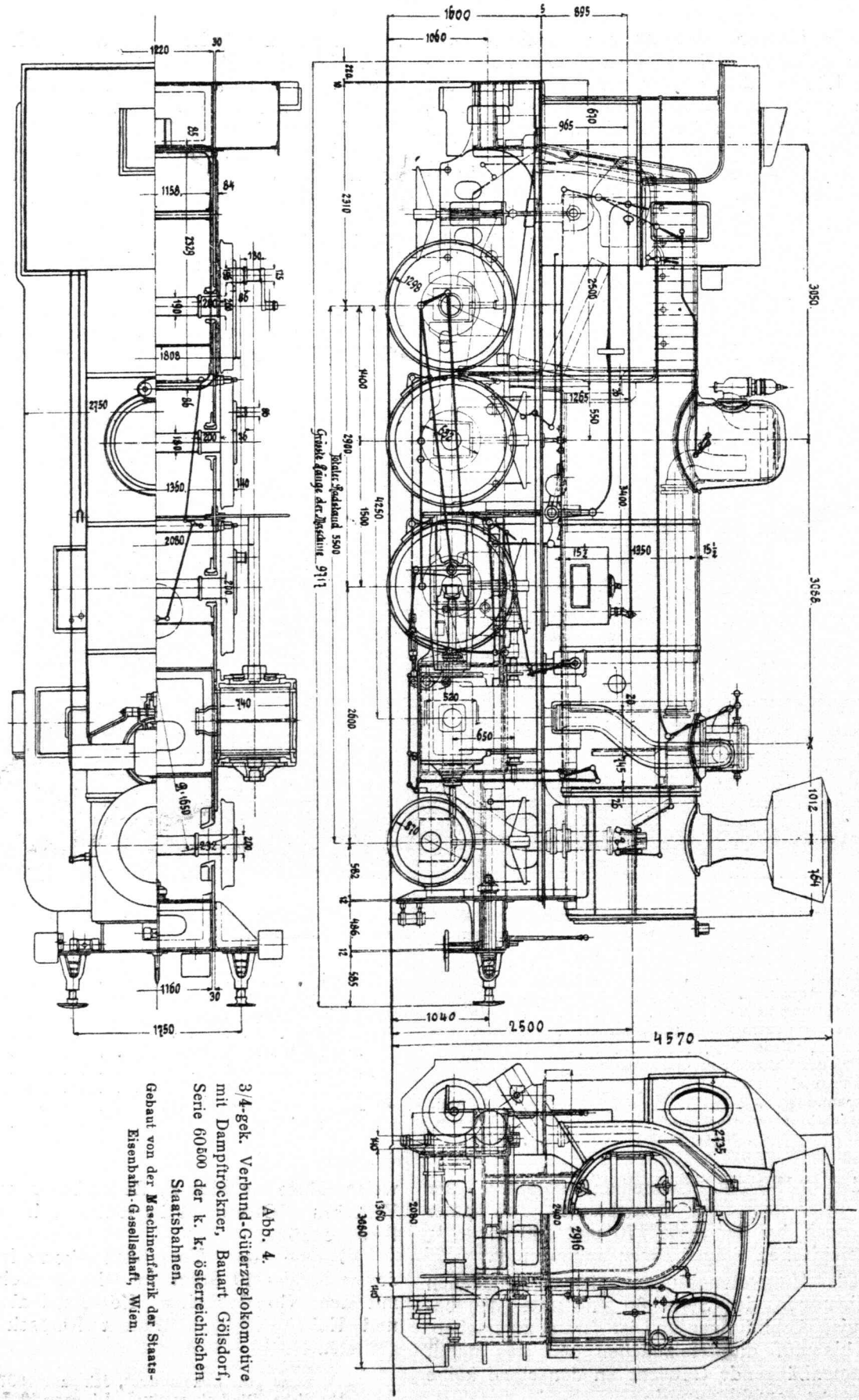


Abb. 4.

3/4-gek. Verbund-Güterzuglokomotive mit Dampftrockner, Bauart Gölsdorf, Serie 60500 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien.

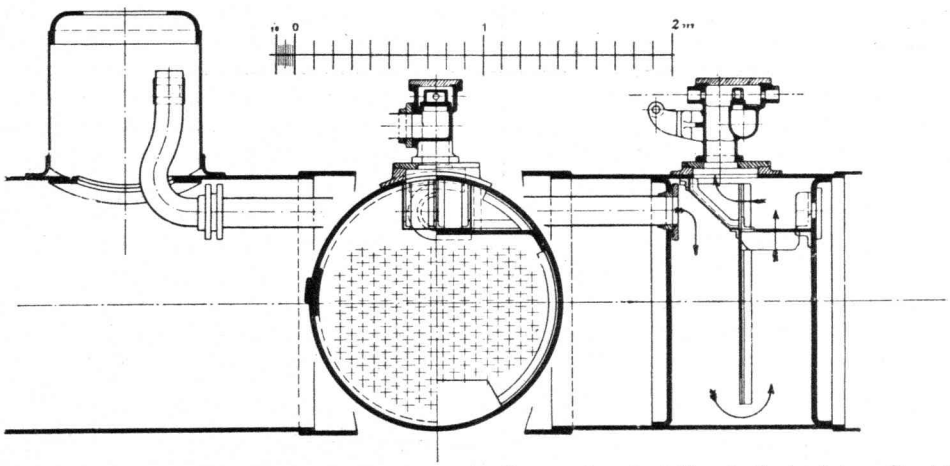


Abb. 5. Schematische Anordnung des Dampftrockners der Bauart Crawford-Clench (k. k. österr. Staatsbahnen).

Ausser den unter den Abbildungen angegebenen Hauptdimensionen seien hier noch mehrere andere für die Konstruktion wichtige Masse angegeben. Dieselben haben Giltigkeit für Lokomotiven mit und ohne Dampftrockner.

Tragfedern bei Treib- u. Kuppelachsen,	Länge unbelastet	900 mm
„ „ „ „ „	Anzahl d. Blätter	18 Stk.
„ „ „ „ „	Querschnitt der Blätter	90/10 mm
„ „ Laufachsen,	Länge unbelastet	800 „
„ „ „	Anzahl der Blätter	22 Stk.
„ „ „	Querschnitt der Blätter*)	130/7 mm
Treibachse, Durchmesser in der Mitte		190 „
„ „ „ „	Radnabe	206 „
„ „	im Lagerhals	200 „
„ Länge im Lagerhals		200 „
„ Entfernung der Lagermittel		1180 „
Kuppelachsen, Durchmesser in der Mitte		180 „
„ „ „ „	Radnabe	206 „
„ „	im Lagerhals	200 „
„ Länge im Lagerhals		200 „
„ Entfernung der Lagermittel		1180 „
Laufachse, Durchmesser in der Mitte		180 „
„ „ „ „	Radnabe	206 „
„ „	im Lagerhals	200 „
„ Länge im Lagerhals		252 „
„ Entfernung der Lagermittel		1120 „
Treibstangenlänge		2750 „
Hochdruckschieber, lichte Länge		180 „
„ äussere „		313 „
Niederdruckschieber, lichte Länge		170 „
„ äussere „		300 „
Exzenterhub		250 „
Hochdruckzylinder, Einströmkanal		40×420 „
„ Ausströmkanal		90×420 „
Niederdruckzylinder, Einströmkanal		40×493 „
„ Ausströmkanal		90×493 „
Stegbreite am Schieberspiegel, Hoch- und Niederdruckzylinder		40 „

Nach Versuchen, die gemacht wurden und sich über eine Betriebsperiode von 10 Monaten erstreckt haben und während welcher die Trockendampf-Lokomotive Nr. 60.194 und eine der sparsamsten Nassdampf-Lokomotiven, nämlich die Nr. 60.193 in Vergleich standen, hat sich ergeben, dass erstere gegenüber der letzteren einen Minderverbrauch von 8·5% an Kohle pro Lokomotivkilometer nachweisen konnte.

Beide Lokomotiven waren während der Versuchszeit in einem Turnus eingereiht und führten abwechselnd dieselben Züge.

E. Prossy.

*) Das oberste Federblatt ist 10 mm stark.

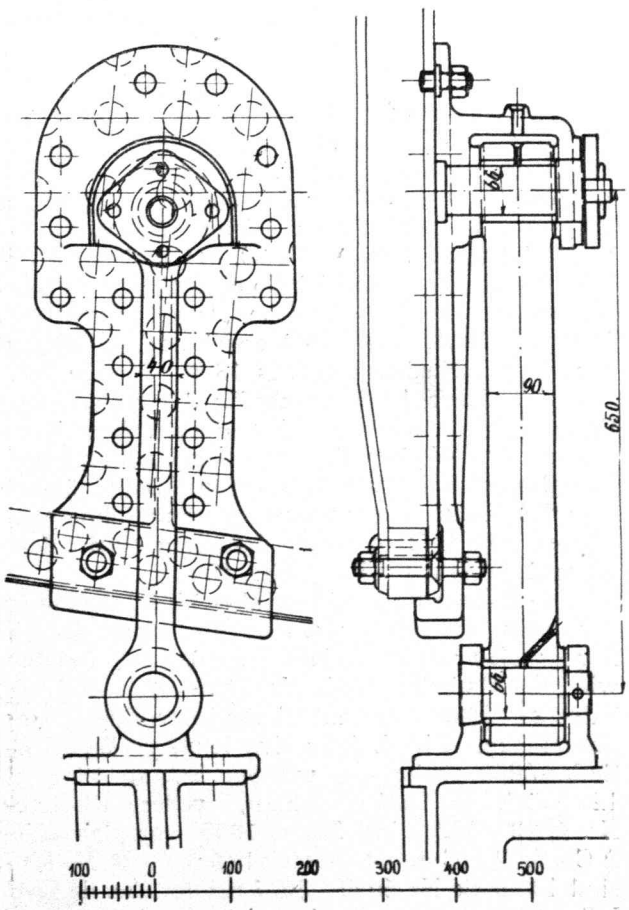


Abb. 7. Feuerbox-Pendelstütze.

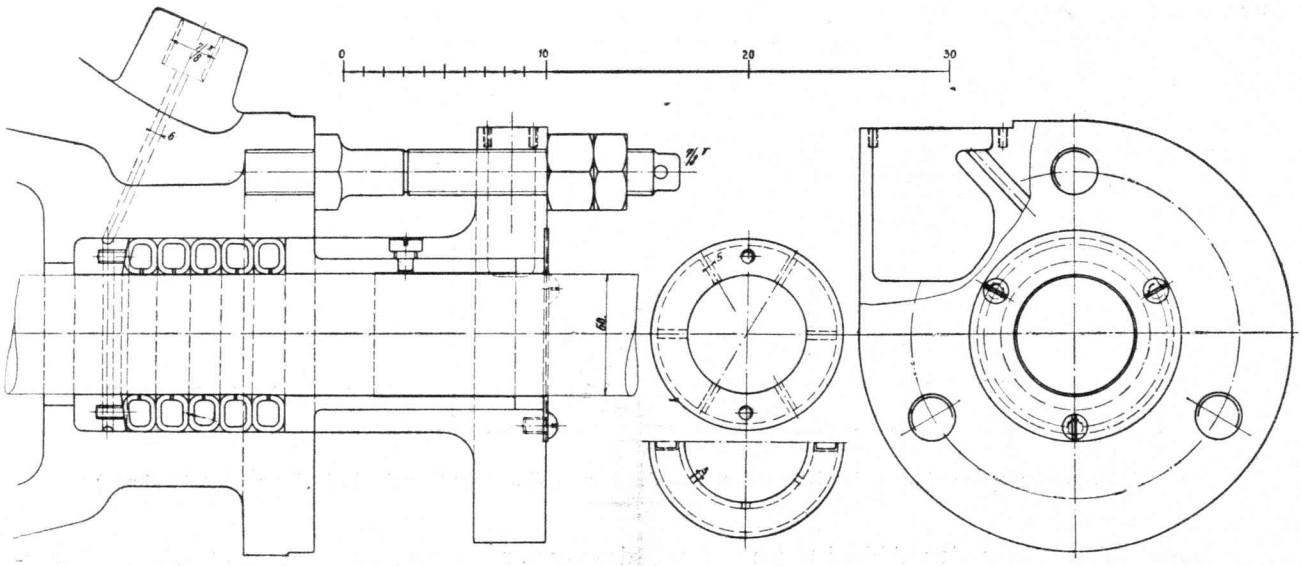


Abb. 6. Vordere Kolbenstangen-Stopfbüchse mit Huhnscher Packung.

Zum Aufsatz: 3|4-gek. Verbundlokomotive mit Dampftrockner, Serie 60 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

4|5-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive für gemischten Dienst der Paris-Orléans-Eisenbahn.

Gebaut von der elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Belfort.

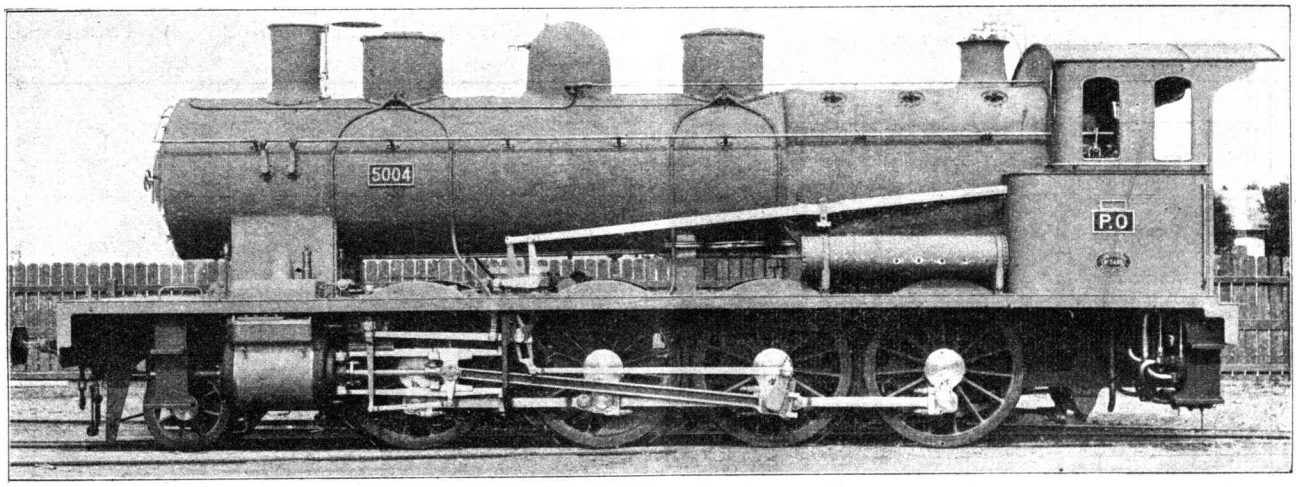
Unter allen französischen Bahnen besitzt die Paris-Orléans-Eisenbahn, infolge des schweren Oberbaues, bislang die stärksten Lokomotiven. Wie aus den bereits in dieser Zeitschrift beschriebenen 2|5- und 3|5-gek. Typen (siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1904, Seite 39, 61) und der kürzlich beschafften Pacificlokomotive, der ersten dieser Art in Europa (siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1906, Seite 147) ersichtlich ist, beträgt der Kuppelachsdruck bereits 18 t.

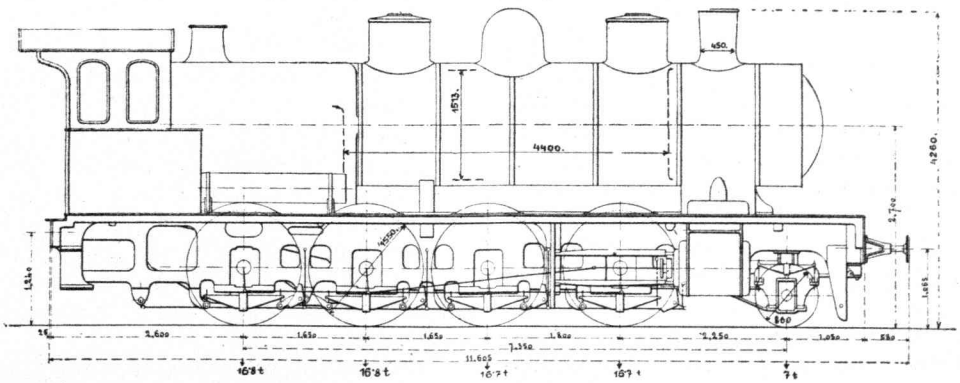
Im Jahre 1901 beschaffte die französische Südbahn als erste eine der erfolgreichsten Typen die aus den Werken der elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft hervorgegangen sind, nämlich eine 4|5-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive (siehe „Die Lokomotive", Jahrgang 1904, Seite 63 und Jahrgang 1905, Seite 49).

Die Leistungen dieser Maschinen gegenüber der alten 4|4-gek. waren so überlegen, dass in kurzer Zeit auch andere französische Bahnen, wie die Ostbahn und die Paris-Orléans-Eisenbahn zu dieser Type mit allmählicher Verstärkung übergingen. Die Lokomotive letzterer Bahn, als Serie 5000 bekannt, wurden zuerst 1904 in 12 Stück in Belfort gebaut, weitere 16 Stück Nr. 5013—5028 im Jahre 1905 von Schneider & Co. in Le Creusot, derzeit lieferbar 1907—1908 sind 49 Stück Nr. 5029—5077 bei der Cie. de Five-Lille. Diese Lokomotive hat nicht nur den grössten Achsdruck von $17^{3}|_{4}$ t, sondern auch den grössten Treibraddurchmesser aller 4|5-gek. Lokomotiven, nämlich 1550 mm ein Mass, das in Europa höchstens bei 3|4-gek. Personenzug-Lokomotiven angewendet wird, während man in Nordamerika allerdings 4|5 gek. Lokomotiven bis zu 1600 mm Treibraddurchmesser baut. Die grossen Räder ermöglichen eine günstige Verwendung der Lokomotiven im Personenzugdienste auf steilen Rampen mit Geschwindigkeiten bis zu 65 km|St., obzwar wir dieser Lokomotive analog österreichischer Typen eine zulässige Fahrgeschwindigkeit von 75 km|St leicht zutrauen. Diese Lokomotive soll auf einer Strecke von $10^{0}|_{00}$ Steigung mit einem Zuge von 400 t eine Geschwindigkeit von 65 km|St. erreichen. Auf langen Rampen von $25^{0}|_{00}$, wie solche auf den Strecken von Tulle nach Clermont—Ferrand, Ussel nach Montluçon vorkommen, befördern sie 250 t Zuggewicht mit 20 km|St. Geschwindigkeit.

Der Kessel mit 16 Atm. Dampfspannung ist identisch mit jenen der 2|5- und 3|5-gek. Typen derselben Bahn. Seine Hauptabmessungen, sowie jene der ganzen Maschine sind unter den beiden Abbildungen bereits angegeben. (Bemerkenswert sind die Serverohre.) Die Hauptrahmen sind 30 mm stark, die Federn der Treib- und Kuppelachsen unten liegend, jene der beiden letzten Achsen durch Ausgleichhebel verbunden. Die vordere Laufachse ist in einem gezogenen Deichselgestelle mit Wiegenaufhängung gelagert

(siehe Abbildung auf Seite 63, Jahrgang 1905, dieser Zeitschrift), mit 50 mm Seitenspiel. Sämtliche 4 Zylinder liegen in einer Reihe unter der Rauchkammer, die beiden innen liegenden Hochdruckzylinder von 390 mm Durchmesser sind in einem Sattelstück gegossen und enthalten zugleich die bekannte De Glehnsche Anfahrvorrichtung (Abb. 7 und 8, Seite 77, Jahrgang 1906, „Die Lokomotive"). Die wagrechten Niederdruckzylinder mit 600 mm Durchmesser liegen aussen und treiben die 3. Kuppelachse, während die unter 1 : 8 geneigten Hochdruckzylinder auf die 2. Kuppelachse wirken. Erstere werden durch eine Heusinger-, letztere durch eine Stephensonsteuerung mit Umkehrwelle betätigt. Alle Schieber sind Muschelschieber gewöhnlicher Bauart, jene der Hochdruckzylinder entlastet. Die Westinghousebremse wirkt auf sämtliche Kuppelachsen.





4/5-gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive für gemischten Dienst der Paris-Orléans-Eisenbahn.

Gebaut von der elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Belfort.

Durchmesser der Hochdruckzylinder	390 mm	Wirksame Heizfläche 0·85	203·0 m²
„ „ Niederdruckzylinder	600 „	Rostfläche	3·1 „
Kolbenhub beider	650 „	Fester Radstand	5100 mm
Raumverhältnis der Zylinder	2·38 —	Ganzer „	7350 „
Treibraddurchmesser	1550 mm	Grösste Breite	3020 „
Kesselspannung	16 Atm.	Leergewicht	67·5 t
Anzahl der Siederohre 65/70	139 Stück	Dienstgewicht	74·0 „
Innere Heizfläche der Siederohre	223·23 m²	Adhäsionsgewicht	67·0 „
„ „ „ Box	16·17 „	Gewicht auf 1 m Länge	6·38 „
„ „ insgesamt	239·40 „		

Steffan.

Lange Lokomotivfahrten auf den österreichischen Eisenbahnen.

Wir haben bereits wiederholt die Mitteilung von einer hervorragenden Leistung der deutschen Schnellzuglokomotiven gemacht.

Wir teilen nun nachstehend einige Daten über die Leistungen österreichischer Lokomotiven mit, welche wir der Zeitschrift „Eisenbahn und Industrie“ entnehmen und ergänzen und aus denen sich eine offenkundige Ueberlegenheit gegenüber Deutschland ergibt.

In keinem der angeführten Beispiele findet ein Personalwechsel statt.

Auch einige Beispiele von langen Güterzugsleistungen ohne Lokomotiv- und Personalwechsel seien aus den vielen bestehenden herausgenommen, und zwar: Lemberg—Rzeszów mit 184 km, Wien—Gmünd mit 164 km.

Lemberg—Podwoloczyska mit 193 km, in welch letzterem Falle allerdings in Tarnopol,

Personen- und Schnellzüge						
Bahn	Strecke	Länge km	vorkommende		Lokomotiv-Serie	Anmerkung
			grösste Steigungen	Kurvenverhältnisse		
k. k. österr. Staatsbahnen	Przemysl—Woloczyska—Podwoloczyska	302	fast eben	wenig Kurven	106, 206	Züge Nr. 3/4
	Salzburg—Innsbruck	252	4 Rampen bis 22‰	sehr kurvenreich	110	Züge Nr. 303/304
	Wien—Budweis	213	lange Rampen 10‰	sehr kurvenreich	108, 106, 206 (4)	alle Schnell- u. fast alle Personenzüge
	Budweis—Eger	242	lange Rampen 10‰	sehr kurvenreich	108 (206)	alle Schnell- und
	Przemysl—Krakau	245	fast eben	wenig Kurven	106, 206	Personenzüge
	Stanislau—Burdujeni Itzkany	220	lange Rampen 15‰	viel Kurven	110	Schnellzüge
	Amstetten—Knittelfeld . . .	205	viele lange Rampen 18‰, 14·5‰	sehr kurvenreich (Gesäuse)	9 (auch 4, 229 u. 60)	alle Schnell- und Personenzüge
	Knittelfeld-Pontebba-Pontafel	207	viele lange Rampen 22‰, 14·5‰	sehr kurvenreich	9 (auch 4, 229 u. 60)	alle Schnell- und Personenzüge
St. E. G.	Wien—Böhmisch-Trübau . .	246	lange Rampen 10‰	sehr kurvenreich	36	alle Schnellzüge

In den vorletzten beiden Strecken ist besonders eine Leistung hervorzuheben, und zwar die Beförderung des Petersburg-Nizza-Express (1008) mit Lokomotive Ser. 9 von Pontafel bis St. Michael und sofort nach dem Umdrehen der Lokomotive in St. Michael die Beförderung des Gegenzuges (Nr. 1007) bis Knittelfeld, insgesamt eine Leistung von 252 km durchwegs Gebirgsstrecke.

Die Strecke Wien—Böhmisch-Trübau (246 km) der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft (St. E. G.) ist bis Brünn (156 km) eingeleisig mit vielen langen Rampen von 10‰ Steigung und zahlreichen Kurven, welche die Geschwindigkeit daselbst auf 55 km|St. herabdrücken, nur kurze Strecken gestatten die höheren Geschwindigkeiten bis zu 80 km|St.

Weiters ist zu berücksichtigen, dass unsere Leistungen anders zu werten sind als in Deutschland.

Häufig werden sie unter schwierigen Verkehrsverhältnissen, wie Eingeleisigkeit der Bahn, starke und lange Steigungen und Gefälle, scharfe Krümmungen und kurze Gerade vollbracht, so dass selbst bei kürzeren Strecken die Anforderungen, die an Maschine und Personal gestellt werden, bei weitem grösser sind als die längste in Deutschland gefahrene Schnellzugsstrecke ohne Lokomotiv- respektive Personalwechsel.

141 km von Lemberg entfernt, Personalwechsel stattfindet.

Weiters wäre noch die Güterzugsleistung Stanislau—Lemberg mit 140 km hervorzuheben; die früher bestandene, mit Rücksicht auf die vorhandenen Terrainverhältnisse ebenfalls lange Güterzugsleistung von 130 km Laibach—Villach ist nach der Eröffnung der Karawankenbahn infolge Aenderung der Frachteninstradierung aufgehoben worden.

Diese Güterzugsfahrten werden mit Lokomotive Ser. 60 und 180 geleistet.

Eine demnächst zu aktivierende besondere Leistung bei den österreichischen Staatsbahnen sei noch hervorgehoben; es wird nämlich versucht werden, bei vier Schnellzugspaaren (darunter der Ostende- und Orient-Express) zwischen Wien und Salzburg ohne Lokomotiv- und nur mit Heizerwechsel in Linz, also 314 km weit zu fahren.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass im Vereine der deutschen Eisenbahnverwaltungen die österreichischen Staatsbahnen in bezug auf lange Fahrten ohne Lokomotiv- und Personalwechsel an der Spitze stehen.

Dieser Nummer liegt das diesjährige Inhaltsverzeichnis bei.

Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau.

Von Dipl. Ing. Otto Both, Elbing.

(Fortsetzung von Seite 147).

Ausser den bereits auf Seite 47—49 beschriebenen Rauchkammerüberhitzer-Bauarten von Gehre, Kuhn, Lancashire & Yorkshire-Bahn, v. Löw, Klose und Ranafier gehört hieher zunächst jener der Bauart der k. k. österreichischen Staatsbahnen in der Anordnung der Serie 112

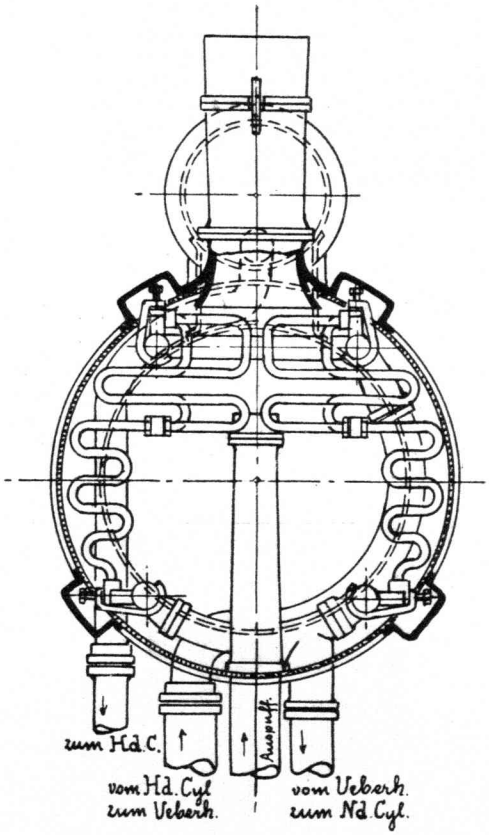


Abb. 10. Ueberhitzer von Klien-Lindner.

und 180, ausführlich gezeichnet und beschrieben auf Seite 152. Hier ist er als Zwischenüberhitzer verwendet für den Niederdruckdampf. Dem gleichen Zwecke dient eine bereits früher bei den sächsischen Staatsbahnen eingeführte Bauart Klien-Lindner, die in Abb. 10 dargestellt ist.

Er hat 4 getrennte Kammern, denen der Abdampf des Hochdruckzylinders zugeführt wird, um von ihnen aus durch ein vierfaches System von Schlangenrohren dem Niederdruckzylinder zugeführt zu werden. Da man für diese Zwischenüberhitzung mit weniger hohen Temperaturen auszukommen glaubte, so ist von einer besonderen Ueberhitzerrauchkammer mit Flammrohr abgesehen. Seine Leistungen sollen den gehegten Erwartungen nicht voll entsprechen, da im Jahresdurchschnitte gegen andere Maschinen die Ersparnisse sehr gering sind.

Ebenfalls in starker Anlehnung an den Schmidtschen Rauchkammerüberhitzer entworfen, erscheint ein im Dezember 1904 dem Herrn J. Göhring in Offenbach patentierter Ueberhitzer, Abb. 11, der ursprünglich wohl für stationäre Feuerröhrenkessel entworfen ist, sich aber dem Lokomotivbetriebe sehr wohl anpassen liesse. Aus je einer Dampfkammer rechts und links vom Schlot kehrt der Dampf durch dreimal U-förmig gebogene Röhren in je eine auf derselben Seite gelegene Kammer zurück, um von da aus den Zylindern zugeführt zu werden. Die beiden Röhrensysteme liegen, sich dem Rauchkammermantel anpassend, in einer ringförmigen Heizkammer. Von einem Flammrohr ist abgesehen, doch ermöglichen oben und unten, wo die Ueberhitzerheizkammer mit der Rauchkammer in Verbindung steht, Flügelklappen, dass die Heizgase entweder den Ueberhitzer überhaupt nicht streifen oder in ihrer Gesamtheit durch die Ueberhitzerrauchkammer gehen müssen, es dürfte also ein verhältnismässig hoher Ueberhitzungsgrad möglich sein.

Der Entwurf zu einem Lokomotivüberhitzer nach Göhring weicht insofern von dem Originalentwurf im Patentbericht der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure ab, als die Ausbildung der Dampfverteilungskammern sinngemäss entsprechend denen des Schmidtschen Rauchkammerüberhitzers in Stahlformguss gedacht ist,

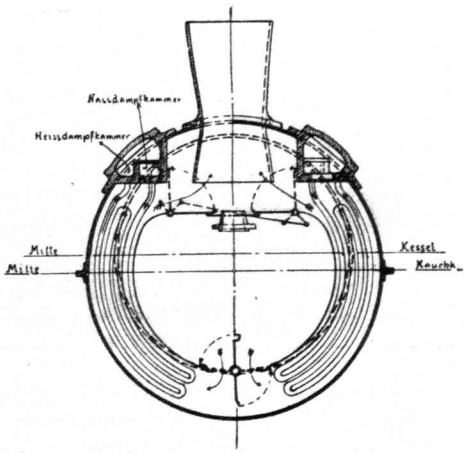


Abb. 11. Ueberhitzer von Göhring.

während Göhring bei seinem Entwurf für Lokomobilkessel für jede der vier Kammern geschweisste Eisenrohre verwendet, die sich im Lokomotivbau in der von Göhring gewählten Anordnung nicht gut verwenden lassen dürften. Das Prinzip des absolut symmetrischen Ueberhitzers mit zweimaligem Gleich- und Gegenstrom ist in der Skizze genau beibehalten worden.

(Fortsetzung folgt.)

Tenderlokomotiven für die Eisenbahnen in Transvaal.

Gebaut von der Maschinenfabrik Esslingen, Württemberg.

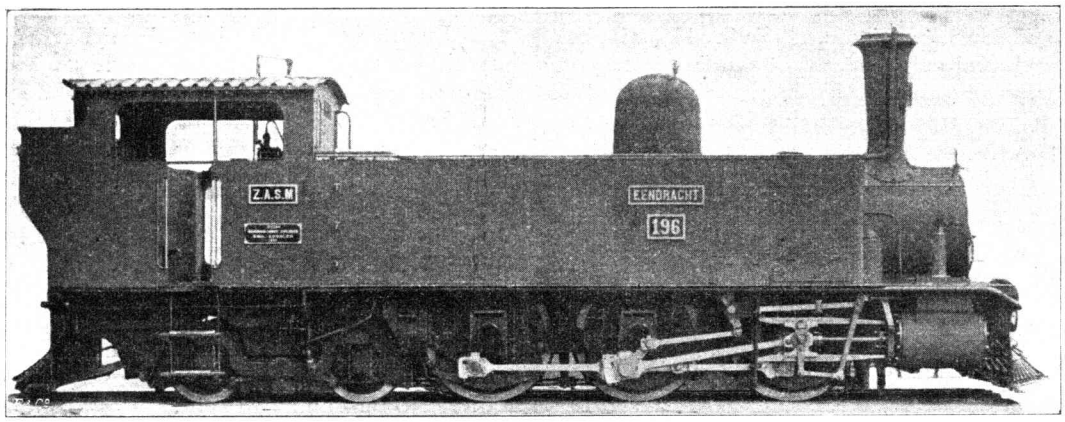


Abb. 1. 0-6-4-gek. Tenderlokomotive der Eisenbahnen in Transvaal.
170 Stück, gebaut von der Maschinenfabrik Esslingen, Württemberg.

Spurweite	1067 mm	Heizfläche der Feuerbüchse aussen	8·93 m²
Zylinderdurchmesser	430 „	„ „ Siederohre „	79·0 „
Kolbenhub	630 „	„ insgesamt, wasserberührt	87·93 „
Treibraddurchmesser	1300 „	Leergewicht	34·4 t
Laufraddurchmesser	800 „	Dienstgewicht	47·28 „
Ganzer Radstand	6000 „	Adhäsionsgewicht	32·88 „
Kesselspannung	11 Atm.	Wasservorrat	6·8 „
Rostfläche	1·445 m²	Kohlenvorrat	3·0 „

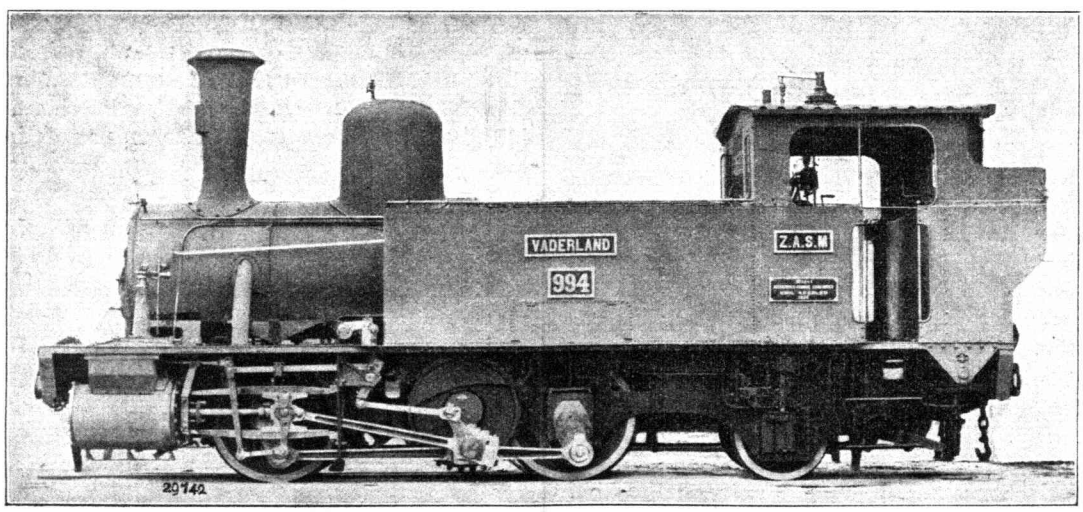


Abb. 2. 0-2-1-gek. Zahnrad- und Adhäsionslokomotive für Transvaal.
System Riggenbach, gebaut von der Maschinenfabrik Esslingen.

Spurweite	1067 mm	Heizfläche der Feuerbüchse, aussen	6·0 mm
Zylinderdurchmesser	480 „	„ „ Siederohre „	70·6 „
Kolbenhub	630 „	„ insgesamt wasserberührt	76·6 „
Treibraddurchmesser, Adhäsion	1120 „	Leergewicht	26·9 t
„ Zahnrad	1114 „	Dienstgewicht	32·3 „
Laufraddurchmesser	800 „	Adhäsionsgewicht	24·2 „
Ganzer Radstand	4300 „	Wasservorrat	2·0 „
Kesselspannung	12 Atm.	Kohlenvorrat	1·0 „
Rostfläche	1·36 m²		

Die Maschinenfabrik Esslingen in Württemberg hat schon seit Anfang der Fünfzigerjahre den grössten Teil ihrer erzeugten Lokomotiven in aller Herren Länder geliefert. Bis in die Mitte der Achtzigerjahre waren es vorwiegend ausser dem übrigen Deutschen Reich, die benachbarte

Schweiz, sowie Oesterreich-Ungarn. Die Entstehung zahlreicher einheimischer Fabriken schränkte keineswegs die lebhafte Exporttätigkeit ein, sondern lenkte sie nur in neue Bahnen ab. So hat die Maschinenfabrik Esslingen in fernen überseeischen Ländern als erste den guten Ruf der deutschen Lokomotivfabriken verbreitet durch Lieferungen nach Japan, Sumatra, (Zahnradlokomotiven für holländisch Indien) etc.

Wir wollen nachstehend zwei bemerkenswerte Typen beschreiben wie sie für die Eisenbahnen in Transvaal geliefert wurden. Die Spurweite aller südafrikanischen Bahnen beträgt bekanntlich 3'6" = 1067 mm. Zur Zeit des Ausbruches des südafrikanischen Krieges umfassten die Eisenbahnen Transvaals ein Netz von 1200 km Länge, mit 228 Lokomotiven, 250 Personen- und 5000 Güterwagen, welche der Nederlandschen Zuid-Afrikaanschen Spoorweg Maatschappij gehörten. Die Haupttype der Eisenbahn war eine 0-6-4-gek. Tenderlokomotive, Abb. 1, welche in der wohl einzig dastehenden Zahl von 170 durchaus gleichen Stück beschafft wurde, sämtlich von der Maschinenfabrik Esslingen gebaut. Es sind kräftige Lokomotiven mit Aussenrahmen und Heusingersteuerung, sowie grossen Vorräten. Zur Ausrüstung gehört die in Südafrika gebräuchliche selbsttätige Luftsaugebremse.

In Abb. 2 bringen wir eine einfache Zahnrad- und Adhäsionslokomotive, welche von uns bereits im Jahrgang 1905, Seite 165, ausführlich beschrieben wurde. Ein einziges Zylinderpaar betätigt zunächst die Zahnradachse und durch Kuppelstangen die Adhäsionsräder. Diese letztere auf der Linie gegen Laurenzo Marques zur Meeresküste verkehrende Lokomotive befördert Wagenzüge von 110 t Gewicht über 18‰ Steigung, mit 20 km|St. Geschwindigkeit und denselben Zug auf der Zahnradstrecke von 50‰ Steigung, mit 9 km|St. Fahrgeschwindigkeit.

Steffan.

Zahnradbahnen nach der Bauart Roman Abt.

Im Anschluss an unsere Notizen auf Seite 203 und 222 veröffentlichen wir noch beistehende übersichtliche Zusammenstellung aller bisher nach diesem System ausgeführten Bahnen an. Sie umfasst 52 Linien mit über 1000 km Länge, wovon 350 km mit Zahnstangen versehen sind. Auf diesen sind über 300 Lokomotiven in Betrieb, wovon die kleinste 6 t, die grösste 81 t Dienstgewicht aufweist. Der kleinste Radius betrug 8 m, so sehr vermag man sich dem Terrain anzuschmiegen. Im Harze, wo die erste Abtsche Zahnradbahn von Blankenberg nach Tanne im Jahre 1884 vom Geheimrat Schneider gebaut wurde, wurde Abt aus Anlass des Jubiläums lebhaft gefeiert.

Nummer	Bezeichnung	Gebaut	Spurweite mm	Betriebslänge km: Zahnstange	Betriebslänge km: Total
1	Harzbahn, Braunschweig . .	1884/86	1435	7·5	30·5
2	Lehesten, Thüringen	1885	1435	1·3	2·7
3	Oertelsbruck Thüringen . . .	1885	690	0·7	5·0
4	Puerto Cadello-Valenzia, Venezuela	1886	1067	3·8	3·8
5	Bolan-Pass, Indien	1887	1676	11·2	20·0
6	Visp-Zermatt, Schweiz . . .	1889/90	1000	7·5	35·0
7	Generoso, Schweiz	1889/90	800	9·0	9·0
8	**Sarajewo—Konjica, Bosnien** .	1890	760	19·5	561·0
9	**Eisenerz—Vordernberg, Steiermark**	1890	1435	14·5	20·0
10	Manitou-Pike's Peak, Colorado	1890	1435	15·0	15·0
11	Argentin. Transandino, Südamerika	1890/91	1000	12·0	42·0
12	Diakophto-Kalavryta, Griechenland	1890/91	750	3·6	23·0
13	Rothon, Schweiz	1891	800	7·6	7·6
14	Gilion-Naye, Schweiz	1891	800	7·8	7·8
15	S Domingo, Zentralamerika .	1891	765	6·4	36·0
16	Mt. Saléve, Frankreich . . .	1891	1000	9·0	9·0
17	Usni Toge, Japan	1891/92	1067	8·5	11·0
18	Aix-les Bains-Revard, Frankr.	1891/92	1000	9·2	9·2
19	Montserrat, Spanien	1891/92	1000	8·0	8·0
20	**Schafberg, Oesterreich** . . .	1892/93	1000	6·0	6·0
21	Beyrut—Damaskus, Syrien . .	1893/94	1050	32·0	146·0
22	**Travnik—Bugojno, Bosnien** . .	1893/94	760	6·3	44·2
23	**Rimamurány—Salgó Tarján, Ungarn**	1895	635	0·2	3·2
24	Snowdon, England	1895	800	7·3	7·3
25	**Tiszolcz - Zólyom brézo, Ungarn**	1895	1435	0·6	42·0
26	Mount Lyell, Australien . . .	1896	1067	7·6	23·3
27	**Schneeberg, Oesterreich** . . .	1896	1000	10·0	10·0
28	Gornergrat, Schweiz	1896/97	1000	10·0	10·0
29	**Hernádthal, Ungarn**	1896	1435	0·3	1·3
30	Silberminen, Pennoles Mexiko	1897	760	3·0	10·0
31	Goldminen Mount — Morgan, Australien	1897/98	1067	2·3	2·3
32	Ville de Laon Frankreich . .	1898	1000	1·0	1·5
33	Brohlthal, Preussen	1899	1000	4·0	24·0
34	Nilgiris, Indien	1897/99	1000	19·3	45·5
35	Lyon—Saint Just Frankreich	1899	1000	1·0	3·5
36	Bex - Gryon—Villars, Schweiz	1899	1000	5·5	12·5
37	Aigle—Leysin, Schweiz . . .	1899/1900	1000	6·8	6·8
38	Santiago, Chili	1899	1000	0·5	0·5
39	Wilanover Bahn, Russland .	1899/1900	800	0·7	2·7
40	Eulengebirgsbahn, Preussen .	1900	1435	3·8	18·8
41	Schulan (Hamburg), Preussen	1900	600	0·5	2·0
42	**Tannwald-Grünthal Oesterreich**	1901/02	1435	0·5	7·0
43	Schleusingen-Ilmenau, Preuss.	1903	1435	6·3	31·4
44	Görlitz—Krischa, Preussen . .	1904	1435	1·6	22·4
45	Zentral-Nordbahn, Argentinien	1904	1000	9·5	16·5
46	Albbruck, Baden	1905	1435	0·4	2·0
47	Boppard—Castellaun, Preussen	1905/07	1435	5·6	37·0
48	Chilian—Transsandino, Chili .	1905/07	1000	23·0	43·0
49	**Ozol, Eisenwerk, Ungarn** . .	1906	1435	0·7	3·0
50	Sawah—Loento, Pandjang, Sumatra	1907	600	1·4	5·0
51	Montreux—Glion, Schweiz .	1907	800	2·5	2·5
52	**Karánsebes—Hatszeg, Ungarn**	1907	1435	5·0	75·0

Ein Beitrag zur Lokomotivgeschichte.

Von Wilhelm Lindgens, Duisburg a. Rh.

(Mit 5 Abbildungen.)

Mit grossem Interesse habe ich in der Februar-Nummer dieser Zeitschrift den Artikel über ältere mitteldeutsche Lokomotiven gelesen, der mich dazu veranlasst, auch meinerseits einen kleinen Beitrag zu der bis heute in Deutschland leider so arg vernachlässigten Lokomotivgeschichte zu bringen, im Gegensatz zu England, wo in den einschlägigen Zeitschriften schon längst die „Locomotive history" fast jeder Eisenbahn veröffentlicht worden ist.

Die Zeichnungen, die diesem Artikel beigegeben sind, sollen durchaus nicht den Anspruch auf absolute technische Richtigkeit machen, da

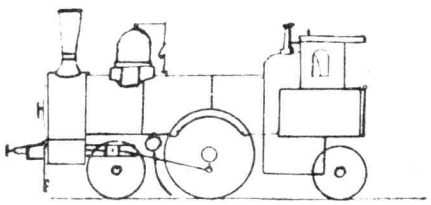
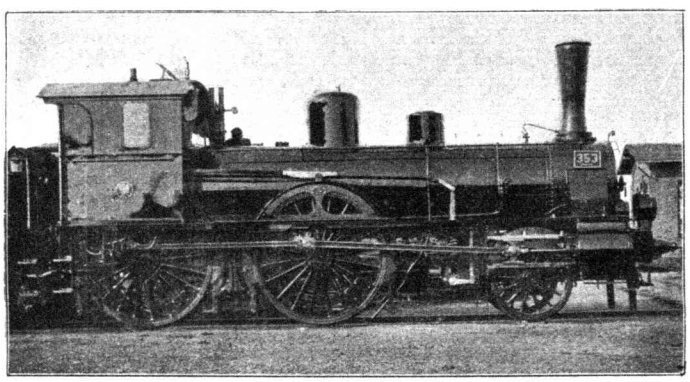


Abb. 1. 1|3-gek. Schnellzuglokomotive der Köln-Mindener Eisenbahn, gebaut von A. Borsig, Berlin.

sie alle jetzt nach langer Zeit aus dem Gedächtnis frei angefertigt wurden, sie sollen lediglich dem Lokomotivhistoriker ein Bild davon geben, wie vor 25 bis 30 Jahren die Lokomotiven aussahen, die den Personenverkehr in einem der wichtigsten Gebiete Preussens bewältigen mussten, im rheinisch-westfälischen Industriegebiet.

Damals gehörte das weitverzweigte Bahnnetz dieser Gegend zum grössten Teil zwei Gesellschaften, nämlich der Köln-Mindener und der Bergisch-Märkischen Eisenbahn, erstere hauptsächlich im Flachland, letztere in dem bergischen Hügelland den Dienst versehend.



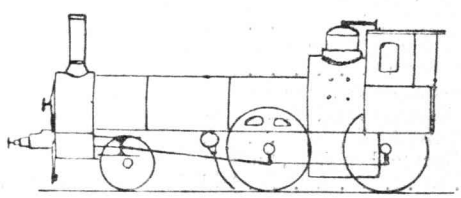


Abb. 2a und 2b. 2|3-gek. Schnellzuglokomotive der Köln-Mindener Bahn, gebaut 1872 von Borsig, Berlin, und Hartmann in Chemnitz

Ebenso wie in dem genannten Artikel im Februarheft möchte auch ich es möglichst unter-

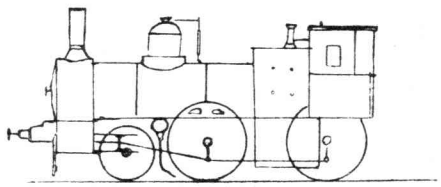


Abb. 3. 2|3-gek. Personenzuglokomotive der Köln-Mindener-Bahn.

lassen, Angaben über Abmessungen, Kesseldruck etc. zu machen, da diese im Vergleich zu den heutigen Lokomotiven zu wertlos und im übrigen auch nach so vielen Jahren nicht mehr zuverlässig sind.

Das Gebiet der Köln-Mindener Bahn wurde bei der grossen Verstaatlichung der Königlichen Eisenbahndirektion Köln rechtrheinisch zugeteilt, deren Nachfolgerin im Industriegebiet dann Mitte der Neunzigerjahre vorigen Jahrhunderts die Eisenbahndirektion Essen wurde.

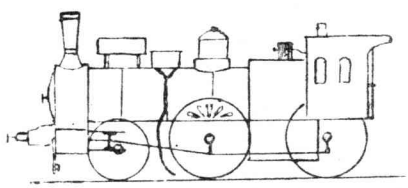


Abb. 4. 2|3-gek. Personenzuglokomotive der Bergisch-Märkischen Bahn, gebaut 1873 von A. Borsig, Berlin.

Von alten Köln-Mindener Lokomotiven veranschaulicht Abb. 1 eine 1|3-gek. Schnellzugmaschine von denen die Gesellschaft eine grosse Anzahl in den Dienst stellte. Hauptsächlich baute Borsig in Berlin etwa seit 1850 diese Schnelläufer, die bis etwa 1885 die sogenannten Vlissinger Expresszüge auf der preussischen Strecke über Wesel bis Oberhausen fuhren. Diese Züge, welche heute schwere D-Züge von etwa 40 Achsen sind, bestanden zu damaliger Zeit nur aus einem Packwagen und einem höchstens zwei Wagen I. und II. Klasse.

Schwerer waren die Berlin-Kölner Züge, die in Express-, Kurier- und Schnellzüge eingeteilt wurden. Sie bestanden gewöhnlich aus 7 bis 10 Wagen von 2 oder 3 Achsen, ebenso wie die holländischen Eilzüge. Erstere wurden auf der Strecke Dortmund—Köln über Oberhausen,

letztere auf der preussischen Strecke von Emmerich bis Köln von der eleganten 2|3-gek. Schnellzugslokomotive gefahren. Abb. 2a gibt ein Bild derselben. Es ist die gleiche Maschine wie die auf Seite 28 veranschaulichte Köln-Mindener Schnellzuglokomotive, Abb. 2b, nur dass die später von der Eisenbahndirektion Köln rechtrheinisch übernommenen, etwa 20 Stück nicht dem Umbau unterworfen wurden, so dass sie also die überhöhte Feuerkiste mit Dom darauf bis zu ihrem Lebensende behielten. Diese von den Führern „Durchbrenner" genannten ausdauernden Flachlandrenner wurden Anfang der Siebzigerjahre von Borsig, Berlin, und Hartmann, Chemnitz, erbaut. So viel ich weiss, existiert bei der Eisenbahndirektion Essen nur noch ein Exemplar, das auf dem grossen Bahnhof Oberhausen Verschiebe- und Reservedienst tut. Vor 25 Jahren, als diese eleganten Lokomotiven die damals schwersten Schnellzüge fuhren, sah man sie bei allzu grosser Belastung häufig mit Vorspann der an erster Stelle genannten 1|3-gek. Maschinen, die das Personal „Spinnräder" nannte, zusammen arbeiten. Beide Lokomotiven hatten ungefähr 2 m Treibraddurchmesser.

Die Berlin—Kölner-Züge fuhren seinerzeit zum Teil ohne Aufenthalt die 49 km lange Strecke Dortmund—Oberhausen in 40 Minuten durch, entsprechend 73·5 km|St. Fahrgeschwindigkeit.

Alle genannten Züge werden heute von den schweren 2|5-gek. Vierzylinder-Verbundmaschinen Hannoverscher Bauart oder den bekannten 2|4-gek. Heissdampflokomotiven gefahren.

Abb. 3 zeigt eine leichte Personenzuglokomotive, die für 75 km grösste Geschwindigkeit von Borsig gebaut war, bei etwa 1730 mm Raddurchmesser während die beiden Vorgänger 90 km die Stunde laufen durften.

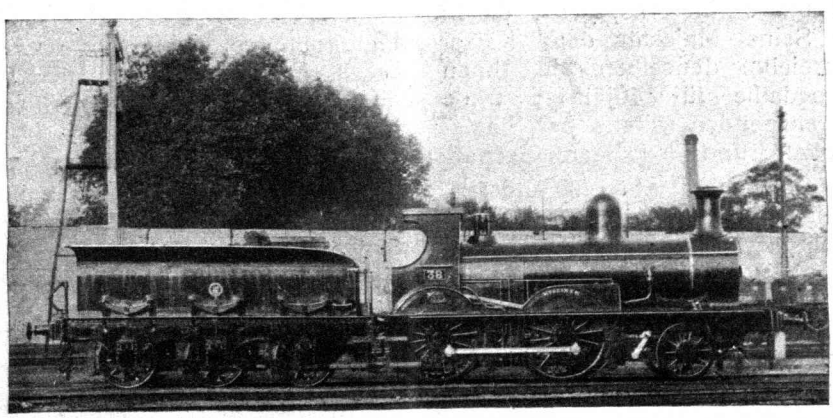
Während die drei erwähnten Lokomotiven der Köln-Mindener-Bahn gehörten, zeigt Abb. 4 eine für Hügelland gebaute Schnell- und Personenzüglokomotive der Bergisch-Märkischen Bahn, die von Borsig 1873 in grösserer Anzahl gebaut wurde. Das Gebiet dieser Bahn gehört jetzt in der Hauptsache zur Königlichen Eisenbahndirektion Elberfeld.

Diese Lokomotiven, die seinerzeit mit grosser Bravour Schnell- und Personenzüge in dem dichten Eisenbahnnetz zwischen Elberfeld, Hagen, Dortmund, Essen und Duisburg beförderten, hatten etwa 1830 mm Raddurchmesser und liefen maximal 90 km. Die Abbildung zeigt die Lokomotive nach Anbringung der Carpenter-Bremse Anfang der Achtzigerjahre, deren Luftbehälter in unschöner Weise oben auf dem Kessel angebracht wurde.

Vorstehende Zeilen sollen kein vollkommenes Bild der damaligen Lokomotiven im rheinisch-westfälischen Industriegebiet geben, sondern vielmehr nur anregend wirken auf solche, die genaueres Material, namentlich Photographien, besitzen, damit die im höchsten Masse interessante Lokomotivgeschichte mehr und mehr zu Ehren kommt, wie es in England schon längst der Fall ist. Man sollte meinen, in Oesterreich und im Deutschen Reich sei Material genug dazu vorhanden.

Alte englische Personenzug-Lokomotive.

Die hier abgebildete 2|3-gek. Personenzug-Lokomotive der Waterford, Limerick und Western Ry in Irland (Spurweite 1600 mm), wurde im Jahre 1882 von der Vulcan Foundry gebaut. Sie hat, wie alle englischen Lokomotiven ihrer Zeit, 3 feste Achsen, führende Laufachse, die Kuppelachse hinter der Feuerbüchse. Sie ist sehr ähnlich im Aussehen und in Abmessungen jener der Lancashire & Yorkshire Eisenbahn (siehe Seite 226, Jahrgang 1906). Die Kleinheit des Tenders ersieht man aus der Anordnung der Federn neben dem Wasserkasten. Eine moderne 2|5-gek. englische Personenzug-Tenderlokomotive ist bei grösserem Kessel und reichlichen Vorräten viel leistungsfähiger.



Ein Fabriksfest der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

Die landesbefugte Maschinenfabrik der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien, X/2, veranstaltete am 1. Dezember d. J., aus Anlass der Beendigung 50jähriger Dienstzeit eines Vorarbeiters und 40jähriger Dienstzeit von sieben Bediensteten, eine interne Feier, zu der sich fast vollzählig das Beamten- und Arbeiterpersonale der Fabrik eingefunden hatte. Herr Oberbaurat Gölsdorf, der nach mehrjähriger Tätigkeit in der obgenannten Fabrik, zuerst im Konstruktionsbureau, dann als Chef der Montierung, in das Eisenbahn-Ministerium berufen wurde, zeichnete die Feier durch sein Erscheinen aus, zu der sich noch der Gewerbe-Inspektions-Kommissär Oswald, Inspektor Pollak und andere Funktionäre der Staatsbahn eingefunden hatten.

Das Fest, welches in eine erhebende Kundgebung dankbarer Ergebenheit an die Verwaltung der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft ausklang, gab ein erfreuliches Zeugnis des besten Einvernehmens zwischen Beamtenkörper und Arbeiterschaft.

Fast zwei Monate vorher fand eine in der Entwicklungsgeschichte dieser ältesten und hervorragendsten Lokomotivfabrik Oesterreichs bedeutsame technische Feier statt, in dem zuerst innerhalb eines Jahres die Leistung weit über 100 Lokomotiven gebracht wurde.

Am 5. Oktober d. J. feierte die Kesselschmiede dieser Fabrik die Fertigstellung des 100sten Kessels im laufenden Jahre. Da dies die grösste Leistung seit dem Bestande der Fabrik ist, wurde dieses Fest der Arbeit feierlich be-

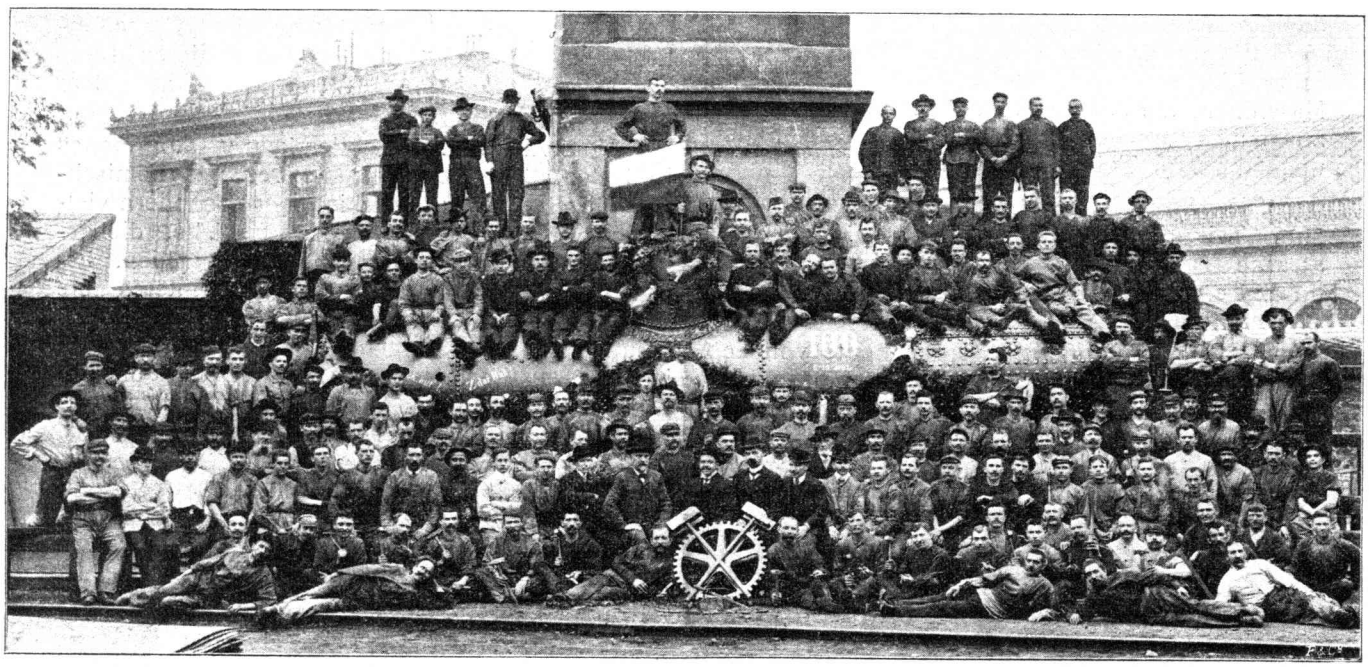


Abb. 1. Der 100ste fertiggestellte Kessel (5. Oktober 1907).

Fabriksleiter Zentralinspektor Nevole richtete an die Jubilare eine Ansprache, die in einem Hoch auf Seine Majestät dem Kaiser gipfelte und überreichte denselben die Ihnen verliehene Ehrenmedaille für 40jährige treue Dienste, sowie Ehrenspenden seitens der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft und der Beamtenschaft.

Um bei dieser Gelegenheit auch die anderen, viele Jahre in der Maschinenfabrik tätigen Arbeiter zu ehren, hat die Staats-Eisenbahn-Gesellschaft 144 Arbeiter, die über 20 Jahre in der Fabrik beschäftigt sind, mit Ehrengaben im Gesamtbetrage von K 5000 beteilt. Auch die Arbeiterschaft sowie einzelne Arbeitergruppen feierten die Jubilare durch Ansprachen und Widmung von Erinnerungsgeschenken.

gangen. Der mit Fahnen, Reisig und Bändern festlich geschmückte Kessel einer 3|4-gek. Personenzuglokomotive, Serie 39, der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft wurde durch eine Gruppenaufnahme mit den Beamten und Arbeitern der Kesselschmiede verewigt. Abb. 1.

Kurze Zeit darauf, am 17. Oktober, fuhr die 100ste im Laufe dieses Jahres hergestellte Lokomotive, eine 3|4-gek. Güterzug-Verbundlokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 60 der k. k. St.-B., ebenfalls dekoriert zur Probe. Abb. 2.

In einer Gruppenaufnahme mit dem Fabriks- und Betriebsleiter, sowie den Werkführern und Vorarbeitern der Montierung wurde auch diese Lokomotive zur Erinnerung aufgenommen.

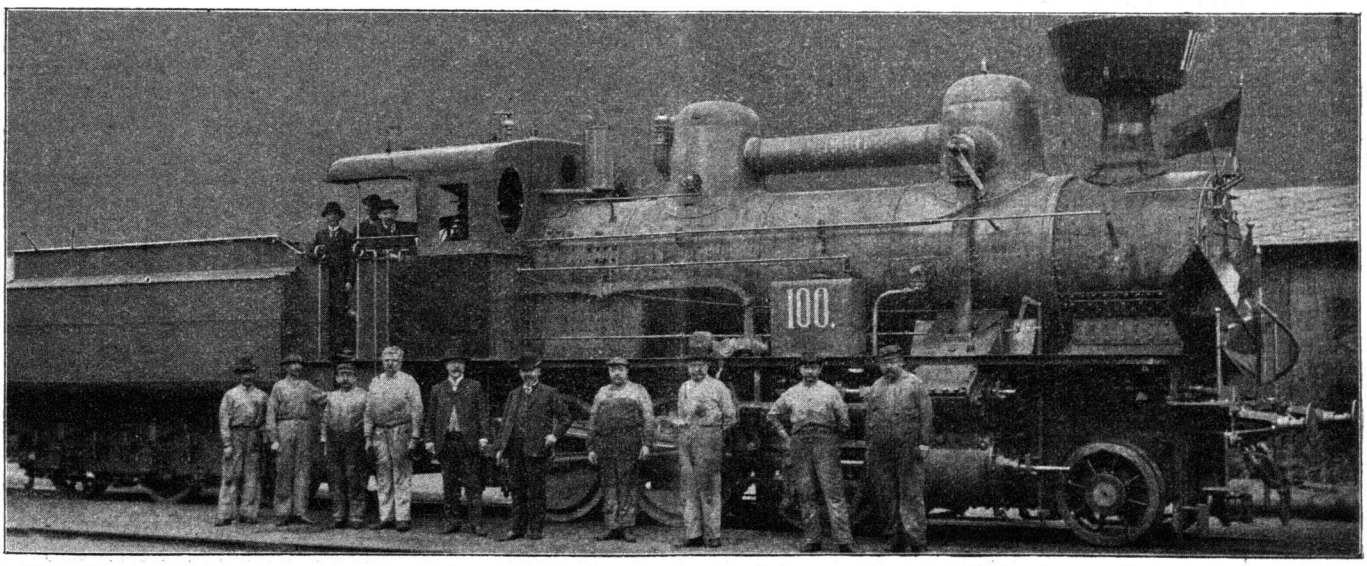
Die Steigerung der Leistung, welche in

früheren Jahren 80 bis 90 Lokomotiven umfasste, auf dermalen 130 Stück, zeigt von der Anpassungsfähigkeit an die Marktverhältnisse, sowie von der leistungsfähigen Einrichtung der Fabrik.

Seit jeher steht die Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft konstruktiv und bezüglich der Jahreserzeugung auch seit einem Jahrzehnt an der Spitze des österreichischen Lokomotivbaues. Es dürfte daher nachfolgende kurze geschichtliche Notiz allgemeines Interesse finden.

Die zwischen Süd- und Staatsbahnhof gelegene Fabrik wurde im Jahre 1839 von der Wien-Raaberbahn für die Instandhaltung und Neubau der Fahrbetriebsmittel gegründet.

Der mit der Errichtung der Fabrik betraute, damals erst 26 jährige englische Ingenieur, John Haswell († 1897), erhielt die Leitung der Fabrik, welche er bis zum Jahre 1882 inne hatte. Diesem, sowohl auf dem Gebiete des Lokomotivbaues als auch dem des allgemeinen Maschinenbaues



Die 100ste fertiggestellte Lokomotive (17. Oktober 1907).

(hydraulische Pressen und Dampfhämmer) hervorragend tätigem Geiste Haswells verdankt die Fabrik in erster Linie ihre Erfolge, in zweiter Linie der Verbindung mit einer grossen Bahn.

Die Geschichte des österreichischen Lokomotivbaues ist eng verknüpft mit dieser ältesten Lokomotivfabrik Oesterreichs, ja vielfach identisch mit ihr, deren Gründung und Aufblühen einen hervorragenden Einfluss auf das Entstehen einer vaterländischen Grossindustrie geübt hat.

An Haswells Namen knüpfen sich zahlreiche Erstlingskonstruktionen, welche seinen genialen Ruf begründeten, aber auch vielfach ihrer Zeit voranschritten und erst spät wieder unter anderen Namen bekannt wurden.

Die erste Ausführung der Stephensonschen Kulisse 1844, des Balanciers, folgte schon 1846 in der Lokomotive „Fahrafeld" der erste Sechskuppler Oesterreichs. Bei der Semmering-Konkurrenz 1854 war die „Vindobona" der erste Achtkuppler Europas. Die Repressionsbremse, die Versteifung der Feuerbüchse durch Deckankerschrauben kamen hier zuerst zur Anwendung. Die rekonstruierte „Vindobona" der 0-6-4 Type brachte zuerst ein zweiachsiges Deichselgestell und die Verbindung zweier Dampfdome durch ein Aussenrohr.

Schon im nächsten Jahre 1855 begegnen wir in der Lokomotive „Raab" dem ersten normalen Achtkuppler Europas, der typischen Gebirgslokomotive des Kontinents, mit der erstmaligen Anordnung des Seitenspieles (20 mm jederseits) der letzten Kuppelachse. (Ausgestellt in Paris 1855.) Ausser den schon bei dieser Lokomotive angewandten Balancierachsen stammt noch ein auf Pendeln gestütztes Drehgestell aus dieser Zeit, sowie die erstmalige Ausführung der Schalengussräder.

Auf der Londoner Weltausstellung vom Jahre 1862 war die Fabrik durch Haswells vierzylindrige, (vierkurbelige) Lokomotive „Duplex" die erste Lokomotive, mit vollständigem Massenausgleich ohne Verwendung von Gegengewichten, ferner durch die 3|3- + 2|2-gek. Lokomotive Steyerdorf, sowie durch eine hydraulische Schmiedepresse von 700 t glänzend vertreten.

Auch auf die Wiener Weltausstellung vom Jahre 1873 finden wir die neuen Lokomotivtypen 3|3-gek. „Stainz" und 4|4-gek. „Orient" (950 mm Spurweite), deren Ideen und Details den Bedürfnissen der Zeit weit voraus geeilt waren. Beide Lokomotiven zeigten ungewöhnlich hohe Kessellage, über die Räder verbreiterte Feuerbox aus Wellblech, Balancierachsen und pendelnde Feuerboxträger. Die Lokomotive „Orient"

hatte an der letzten Kuppelachse bereits 35 mm seitliches Spiel.

Durch Aufstellung der Haswellschen Schmiedepresse von 700 t Druck und mehr noch durch Aufstellung der zweiten von 1200 t Druck, verschaffte sich die Fabrik auf Jahre hinaus eine vorherrschende Stellung im Lokomotivbau.

Infolge ungleichmässigen Inlandsbedarfes erfolgte schon 1860 der erste österreichische Export von 85 Lokomotiven nach Russland. Der Waggonbau mit einer Jahresleistung bis zu 1192 Stück und einer Gesamtleistung von 34.000 Stück wurde 1873 wegen Raummangel aufgegeben.

Es ist bemerkenswert, dass von den damals zahlreich gebauten Lokomobilen noch eine seit dem Jahre 1863 in Verwendung steht.

Der wirtschaftliche Niedergang nach dem Jahre 1873 hatte nur geringe Inlandsbestellungen zur Folge, doch bewarb sich die Fabrik auch in späteren Jahren mit gutem Erfolge um Auslandsbestellungen (Italien, Balkan, Rumänien, Frankreich etc.), wodurch es ihr gelang einen vorzüglich ausgebildeten Arbeiterstock zu erhalten und stets zur Aufnahme grösserer Bestellungen vorbereitet zu sein.

Die 1000ste Lokomotive wurde im Jahre 1870 gebaut und nach dreijährigem Betriebe, 1873 auf der Wiener Weltausstellung vorgeführt. Es war dies eine 4|4-gek. Lokomotive, Serie 42 der St.-E.-G. Im Jahre 1887 erfolgte die Berufung des Direktors Anton Martinek, welcher zunächst die teilweise veralteten Einrichtungen erneuerte und durch Aufnahme neuer Fabrikationszweige den Jahresumsatz ausser Lokomotiven und Tender auf 1300 t, fast ein Drittel der Jahreserzeugung brachte. Die 2000ste Lokomotive wurde im Jahre 1888 gebaut und auf der Wiener Ausstellung anlässlich des 40jährigen Regierungsjubiläums des Kaisers ausgestellt. Es war eine 2|4-gek. Schnellzuglokomotive für Sizilien. Damals waren neben dieser und einer kleinen 2|2-gek. Tenderlokomotive zahlreiche einschlägige Fabrikate ausgestellt, so die Faltenräder (Patent Martinek), Fördermaschinen, Dampfmaschinen, Bahnsicherungsanlagen usw.

Von den um diese Zeit ausgeführten Konstruktionen ausser Lokomotiven, seien noch erwähnt: Mehrere grosse Lokomotivschiebebühnen, mit Dampfbetrieb für Ungarn und Italien, 150 eiserne Kohlenwagen, 177 Stück Reservoirwagen, fahrbare Dampfwinden für Pola, Heissluftmotoren, elektrische Grubenlokomotiven, diverse Kessel, ausser Lokomotivkessel, solche der Bauart Mac Nicol (insgesamt 322 Stück) hydraulische Räderpressen, Draisinen, Bahnsicherungsanlagen etc. etc.

Auch derzeit werden noch Bergwerksmaschinen gebaut, so zum Beispiel Riedler Expresspumpen, elektrisch getriebene Wasserhaltungen, Förderhaspel mit elektrischem Antrieb (15 Stück), Gebläsemaschinen usw. usw.

Durch den Bau einer elektrischen Zentrale von 1050 PS mit elektrischer Kraftübertragung durch 220 Volt Drehstrom, wurde der Betrieb sehr ökonomisch gestaltet. Unter Direktor Martinek nahm die konstruktive Tätigkeit der Fabrik erneuten Aufschwung, insbesondere durch den Bau von Dreizylinder-Verbundlokomotiven und sämtlicher 3|5-gek. Gebirgs-Schnellzugslokomotiven Oesterreichs. Ende 1898 wurde Fabriksleiter Martinek zum Direktor der österreichischen Werke und Fabriken der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft ernannt, unter gleichzeitiger Berufung des bisherigen Betriebsleiters S. Nevole zum Fabriksleiter, dem es gelang schon im Jahre 1900 die Leistungsfähigkeit der Fabrik auf 100 Lokomotiven zu bringen.

Auf der Pariser Weltausstellung erhielt die Fabrik für die ausgestellte Lokomotive, Serie 9 der k. k. österr. Staatsbahnen den Grand Prix. In der Folge wurde der Umbau und die Erweiterung der Montierung in grossen Hallen mit zwei Kranen von je 35 t Tragkraft durchgeführt.

Die 3000ste Lokomotive wurde im Jahre 1902 fertiggestellt, eine 2|4-gek. Personenzuglokomotive für die ägyptische Bahn, englische Bauart mit Innenzylindern.

Unter den neueren Lokomotivkonstruktionen wären hervorzuheben: Die steigende Anwendung der Dreizylinder-Verbundlokomotiven, welche an Oekonomie den Vierzylinderlokomotiven ebenbürtig sind, bei einfacherem Bau, leichterem Gewicht bloss hinsichtlich des Massenausgleiches, um ganz Geringes zurückstehen.

Die Ausführung einer 700 PS elektrischen Versuchslokomotive für die Wiener Stadtbahn entspricht der vielseitigen Tätigkeit der Fabrik.

Auf der Mailänder Ausstellung 1906 hatte die „Stegfabrik“ bekanntlich den „Clou“ ausgestellt, eine 5|6-gek. Vierzylinder-Heissdampfverbundlokomotive, Bauart Gölsdorf, Serie 280 der k. k. österr. St.-B., derzeit die stärkste Gebirgs-Schnellzuglokomotive Europas.

Seit der Einführung des überhitzten Dampfes im Lokomotivbau sind vier Fünftel aller österreichischen Heissdampflokomotiven aus dieser Fabrik hervorgegangen, sowohl nach Bauart Schmidt, als auch Crawford (k. k. österr. St.-B.) für Zwillings- und Verbundlokomotiven.

Obzwar die „Stegfabrik“ hauptsächlich schwere Lokomotiven baut, hat sie doch hervorragende Konstruktionen leichter Schmalspurlokomotiven ausgeführt, so ist zum Beispiel die Type der k. u. k. Feldbahn ebenfalls in dieser Fabrik in rühmlichen Wettbewerbe entstanden.

Bis Ende dieses Jahres entfallen von den 3446 Stück gebauten Lokomotiven 2793 auf das Inland, die sich auf sämtliche Bahnen Oesterreich-Ungarns verteilen. Der Rest von 653 zur Ausfuhr gebrachten Lokomotiven verteilt sich

wie folgt: Russland 120, Rumänien 176, Frankreich 95, Italien 98, Deutsches Reich 54, Türkei 39, Bulgarien 20, Belgien 20, Spanien 11, Aegypten 10, Schweiz 6, Serbien 4 Stück.

Der Gesamtwert der Erzeugung von 1860, in welchem Jahre die erste Ausfuhr stattfand, bis Ende 1907 beträgt K 232,596.071, wovon auf das Ausland K 43,372.204 entfielen.

Augenblicklich befindet sich die Fabrik in Vergrösserung und wird vom nächsten Jahre ab 150 Lokomotiven und mehr zu liefern imstande sein. Steffan.

Verwertung der Rauchkammerlösche.

Die Erkenntnis des nicht unerheblichen Wertes der Rückstände aus den Rauchkammern der Lokomotiven, der sogenannten Rauchkammerlösche, hat zu verschiedenen anziehenden Erörterungen geführt. Bei dem hohen Werte, welchen die Rauchkammerlösche besitzt, und bei dem geringen Nutzen, welcher durch den Verkauf erzielt wird, müsste das Bestreben der Eisenbahnverwaltungen dahin gehen, diese Rückstände im eigenen Betriebe nutzbringend zu verwerten.

Nach Ermittlungen der Königlichen Eisenbahndirektion Königsberg besitzt die aus verschiedenen Kohlensorten gewonnene Lösche folgende Heizwerte: Rauchkammerlösche aus schlesischer Kohle 6070 bis 6200, aus Ruhrkohle 5150 bis 5200, aus Saarkohle 3850 bis 4520 Wärmeeinheiten. In den letzten Jahren wurde beim Verkaufe ein Preis von durchschnittlich 1·8 M für 1 t Rauchkammerlösche erzielt, was bei dem Werte der schlesischen Steinkohle von 20 M für 1 t frei Königsberg ein ausserordentlich geringer Nutzen ist. Dieser geringe Gewinn veranlasste die Königliche Eisenbahndirektion Königsberg, unter Berücksichtigung des hohen Heizwertes der Lösche Versuche dahin anzustellen, durch Erzeugung von Kraftgas in zweckentsprechenden Generatoren eine wirtschaftlich gute Ausnutzung dieses Materials zu erzielen. Diese jahrelang fortgesetzten Versuche hatten schliesslich den Erfolg, dass im Jahre 1906 zwei mit reiner Rauchkammerlösche betriebene Kraftgaswerke zur Erzeugung von elektrischer Kraft in Betrieb gesetzt werden konnten. In dem einen in der Hauptwerkstätte Königsberg i. Pr.-Ponarth gelegenen Kraftwerke sind drei von Julius Pintsch, Berlin, erbaute Generatoren sowie drei doppeltwirkende Deutzer Viertakt-Gasmotoren vorhanden; diese leisten je 180 PS und sind mit Dynamomaschinen von 230 Volt Spannung direkt gekuppelt.

Das zweite Kraftwerk, welches sich auf dem Bahnhof Insterburg befindet, umfasst zwei Pintschsche Generatoren sowie zwei einfachwirkende Viertakt-Gasmotoren der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg von je 90 PS; letztere treiben mittels Riemen Dynamomaschinen von 230 Volt Spannung an. Die Inbetriebsetzung der Gasmotoren erfolgt in beiden Anlagen durch Dynamomaschinen, welche den erforderlichen Strom den Akkumulatorenbatterien entnehmen. Die Anlagen sind seit dem Anfange vorigen Jahres im Betriebe und haben sich in jeder Hinsicht vorzüglich bewährt.

Bei der Verwendung der Rauchkammerlösche ist darauf zu achten, dass diese in möglichst trockenem Zustande zur Vergasung gelangt; es ist daher namentlich tunlichst zu vermeiden, dass bei der Ansammlung im Winter zu grosse Mengen Schnee zwischen die Lösche gelangen. Im Direktionsbezirk Königsberg wird daher die Lösche unter einfachen Ueberdachungen gelagert, welche an den Gewinnungsstellen mit ganz geringem Kostenaufwande errichtet worden sind.

Der Verbrauch an Rauchkammerlösche war anfangs ein etwas hoher, nämlich etwa 2·5 kg für 1 PS/Std. Nachdem jedoch nach Vorschlägen des Königlichen Eisenbahn-Bauinspektors Diedrich eine zweckentsprechende Aenderung an den Generatoren ausgeführt worden war, hat sich der Löscheverbrauch mit Einschluss des Abbrandes während der Betriebspausen auf 1·2 bis 2 kg, je nach der Belastung der Anlage, herabgemindert. Ausserdem wurde durch die Aenderung erreicht, dass die Generatoren monatelang in Betrieb gehalten werden konnten, ohne eines Stillsetzens behufs gründlicher Säuberung zu bedürfen. Nach den bei der Direktion Königsberg gemachten Erfahrungen werden für jede im Bezirke vorhandene Lokomotive im Jahresdurchschnitt etwa 11.000 kg reine Rauchkammerlösche gewonnen, was unter Berücksichtigung des Lokomotivbestandes eine so grosse Ansammlung im Jahre ergibt, dass demnächst noch ein weiteres auf 150 PS bemessenes Kraftgaswerk auf dem Bahnhof Allenstein errichtet werden kann.

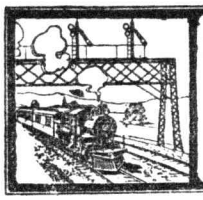
Druckfehlerberichtigung.

Infolge Versehens der Druckerei haben sich einige sinnstörende Druckfehler eingeschlichen, die wir richtigstellen.

Seite 206 erhält das Leergewicht die Bezeichnung t (Tonnen) weiterlaufend.

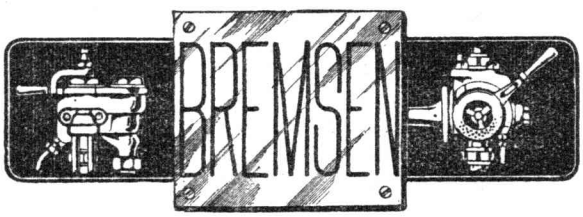
Seite 217 in der Tabelle soll es heissen: „Die Lokomotiven nach Seite 215“.

Seite 223 ist noch nachzutragen, dass die Zahnstange, Bauart Strub, ausser der elektrischen Kleinbahn Triest—Opcina noch in Verwendung steht bei der Mendelbahn, der Rittnerbahn (Bozen—Kaltern) und der ebenfalls kürzlich eröffneten Virglbahn.



Eisenbahn-Betrieb.

Petroleummotor und Elektrizität im belgiſchen Staatsbahnbetrieb. Die belgischen Staatsbahnen haben durch die Firma Pieper eine kleine Lokomotive herstellen lassen, deren Antrieb teils durch einen Petroleummotor, teils durch Elektrizität erfolgt, und die namentlich auf kleinen Stationen zweckmässige Verwendung findet, wo die Kraft einer mit Dampf betriebenen Rangiermaschine nicht voll ausgenutzt werden kann. Der regelmässige Antrieb dieser Lokomotive erfolgt durch einen Petroleum-Explosionsmotor von 40 PS. Letzterer ist zugleich mit einer Dynamomaschine in Verbindung gesetzt, durch welche eine Akkumulatorenbatterie von 88 Tudorelementen geladen wird; hierdurch gewinnt die Lokomotive ihre Anpassungsfähigkeit für den jeweiligen besonderen Bedarf. Sobald eine hohe Kraftleistung, welcher der Petroleummotor allein nicht gewachsen sein würde, notwendig wird, greift die elektrische Kraft ein und ergänzt die Wirksamkeit des ersteren.



Durchgehende Bremſen bei Güterzügen. Der technische Ausschuss des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen hat bekanntlich einen eigenen Unterausschuss mit der Aufgabe betraut, die Frage der Einführung einer durchgehenden Bremse bei langen Güterzügen einem Studium zu unterziehen. Von den dem Unterausschusse angehörenden Bahnverwaltungen hat das Eisenbahnministerium die Erprobung der selbsttätigen Vakuumbremse für lange Züge übernommen. Schon im Jahre 1904 stellte das Eisenbahnministerium der Wiener Vertretung der Vacuum Brake Comp. in London einen Zug von 60 zweiachsigen Personenwagen zur Verfügung, an denen die üblichen Bestandteile der Personenzugbremse eine entsprechende Abänderung erfuhren. Im Frühjahre 1905 wurden die Probefahrten unter Leitung des Eisenbahnministeriums mit diesem Zuge begonnen und im Herbst desselben Jahres sowie im Frühjahre 1906 mit einem aus 70 Personenwagen bestehenden Zuge fortgesetzt. Diese Vorversuche lieferten derart günstige Ergebnisse, dass sich das Eisenbahnministerium entschloss, mit der den gewonnenen Erfahrungen gemäss verbesserten Bremse 70 Kohlenwagen für 20 t Ladefähigkeit und 5 Personenwagen der Wiener Stadtbahn als im Zuge zu verteilende Beobachtungswagen, im ganzen somit 75 Wagen, auszurüsten und mit dem aus diesen Wagen gebildeten Zuge den österreichischen Betriebsverhältnissen angepasste und dem vom Unterausschusse aufgestellten Programm entsprechende Versuche durchzuführen. Im Juli 1906 wurden die eigentlichen Versuchsfahrten begonnen. Nach Beladung von 29 Wagen mit 440 t Schotter betrug das Gesamtgewicht des Zuges einschliesslich Lokomotive und Tender rund 1200 t, seine Länge, zwischen den Endpuffern gemessen, 760 m. Zur Förderung dieses Zuges wurde eine V-gekuppelte Güterzuglokomotive, für Versuche mit Vorspann oder Schub noch eine I/III.-gek. Güterzuglokomotive verwendet. Die Versuchsfahrten fanden in den Jahren 1906/07 auf verschiedenen Strecken statt; in Tulln wurde die Bremse eines solchen Zuges gründlich untersucht und im vollkommen betriebssicheren Zustand befunden. Vor einiger Zeit wurde der Probezug vor Vertretern österreichischer und ungarischer Bahnverwaltungen vorgeführt und fanden sodann Probefahrten in Anwesenheit der Mitglieder des genannten Unterausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen statt, die stets ausserordentlich zufriedenstellend ausfielen. Die Versuche riefen die vollste Anerkennung der Fachmänner hervor.

LITERATUR.

Feuerungswesen. Von O. Bender. Mit 75 Abbildungen im Text und 1 Tafel. (Bibliothek der gesamten Technik; 36. Band.) Preis broschiert M 3.80, gebunden M 4.20. (Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover 1907.)

In diesem Leitfaden für Feuerungswesen ist alles kurz zusammengestellt, was nötig ist, um den Vorgang der Verbrennung zu verstehen und um dieselbe zu überwachen.

Der Verfasser ist seit 15 Jahren ständig mit der Untersuchung und Ueberwachung von Feuerungsanlagen beschäftigt und konnte sich daher mit allen nur irgendwie vorkommenden chemischen und physikalischen Arbeiten vertraut machen. Alle angegebenen Analysen und Versuche sind in der Praxis ausgeführt worden und haben sich bewährt. Der reichhaltige Inhalt des Bändchens sei nachstehend angegeben: Die Brennstoffe, Verbrennung, Temperatur- und Zugmessungen, wärmetechnische Berechnungen, Bestimmung des Heizwertes von Brennstoffen, Generatorgas und Wassergas; Feuerungsuntersuchung, Roste, Feuerung, Sauggasanlagen, feuerfeste Steine, und Steinkohlenasche, Dampf, Vorkommnisse aus dem Feuerungsbetrieb, Tabellen, Sachregister, Formulare für feuerungstechnische Berechnungen.

So bietet dieses praktische Taschenbuch dem Feuerungstechniker wie dem interessierten Laien eine umfassende Uebersicht über das Feuerungswesen. Der Band ist mit klaren Abbildungen gut ausgestattet und kann von uns warm empfohlen werden

Die bekannte „Bibliothek der gesamten Technik“ hat mit diesem Werke wieder eine wertvolle Ergänzung erhalten und wir benutzen diese Gelegenheit, um alle Interessenten auf diese äusserst brauchbare Sammlung hinzuweisen, die für jedes Gebiet der Technik billige und gute Orientierungswerke bringt.

Modern British Locomotives. By. H. T. Taylor. Mit 100 Skizzen und Hauptabmessungen. London, Verlag von Spon, Haymarket. Format 19×13. Preis geb. K 5.40.

Nahezu sämtliche neuere englische Lokomotiven finden sich hier vertreten, indem auf je einem Blatt die Hauptabmessungen neben der kotierten Skizze angegeben ist. In mehreren Tabellen finden sich gleichartige Lokomotiven übersichtlich zusammengestellt. Weitere textliche Bemerkungen finden sich nicht und doch wäre es angezeigt, neben der Bahnfirma, auch das erste Baujahr, die Nummer oder Serie der Lokomotive anzugeben, sowie die Erbauerin. Nicht alle Skizzen sind gleicherweise eingehend ausgeführt; bei manchen fehlt die Lage der Feuerbüchse, ob zwischen oder über den Kuppelachsen, sowie die Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante. Es ist spezifisch englisch, bei den Skizzen den Durchmesser jedes einzelnen Rades zu kotieren, während wir es doch als selbstverständlich betrachten, dass die Drehgestell-, Kuppel- und Tenderräder unter sich gleich gross sind. Von diesen kleinen Mängeln abgesehen, kann dieses kleine Werk allen jenen Fachgenossen empfohlen werden, die sich über die heutigen zahlreichen englischen Lokomotivtypen und deren Grössenverhältnisse orientieren wollen. St.

Modern Locomotive Engineering. Von Calvin F. Swingle. Chicago, 1907. Verlag von H. Drake & Co. 724 Seiten, in Goldschnitt und Leder gebunden. Format 17×11½ cm. Preis K 12.50.

Das mit dem Bildnis des Verfassers geschmückte Buch ist ausschliesslich für amerikanischen Gebrauch der Maschinenmeister und Lokomotivführer bestimmt. Nebst einer grossen Tafel über eine ³/₆-gek. Pacific-Schnellzuglokomotive, Vier-Zylinder-Verbundbauart Baldwin, leider bloss im Aufriss, enthält das Buch zahlreiche gute Abbildungen, sowohl Details als die gebräuchlichsten amerikanischen Lokomotivtypen.

Besonders eingehend ist der Wirkungsgrad der Kesselvernietungen an Hand von Beispielen behandelt. Zunächst ersieht man daraus, dass die Amerikaner im Verhältnis zur Blechstärke grössere Nieten verwenden, ferner bei sehr grossen Kesseln bereits laschenartige von jederseits 4 Reihen neben dem Stoss, welche 93 7‰ Wirkungsgrad haben soll.

Eingehend sind ferner behandelt die Kesselarmaturen, Sicherheitsventile, Injektoren, Manometer und der nur in Amerika versuchsweise verwendete Victor-Stocker, eine mechanische Beschickvorrichtung für Lokomotivkessel, dessen Verwendung bei den amerikanischen Riesenlokomotiven nur mehr eine Frage der Zeit ist.

Das Schiebersetzen ist recht anschaulich geschildert, die verschiedenen Flachschieberentlastungen sind in allen Stellungen gezeichnet, unter der Kolbenscheibe fehlt aber die Regelform. Als neuartig ist die Young-Steuerung zu bezeichnen, welche durch zwei oben liegende Corlisshähne steuert, mit gewöhnlichen Antrieb durch die Stephenson-Schwinge.

Die gebräuchlichen Indikatoren sind wohl beschrieben, leider aber nicht die Anbringung derselben an Lokomotiven, die oft mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Ein eingehendes Kapitel handelt von den amerikanischen Verbundlokomotiven, Bauart Baldwin, Vierzylinder-Verbund, zwei- und vierkurbelig, sowie in Tandem, von der Zweizylinder - Verbundlokomotive, finden wir nur die Bauart Schenectady. Spezifisch amerikanisch sind der mechanische Glockenrüttler mit Druckluftantrieb, die ebenso betätigten Zylinderhähne, die Lichtdynamo mit Dampfturbinenantrieb, vor dem Rauchfang oder vor dem Führerhaus angebracht, eine mit Druckluft geöffnete und schliessbare Feuertür. Die beiden amerikanischen Luftdruckbremsen New-York und Westinghouse sind besonders eingehend behandelt. Den Schluss bildet die in Amerika neu eingeführte Heusinger-(Walschaert)-Steuerung. Ueber 1000 Fragen regen den Leser an, den Stoff mit Verständnis aufzunehmen, ebenso finden sich die Erkennung und Behebung der gebräuchlichsten Lokomotivdefekte. Ausstattung und Druck des Buches sind zweckmässig.

Inhaltsübersicht 1907.

LITERATUR.

Allgemeine Eisenbahnkunde für Studium und Praxis, I. und II. Teil, von Troske 116
Aus der Welt der Arbeit, gesammelte Schriften von Webers 79

Bau einer modernen Lokomotive, von Grinshaw 181
Bau und Einrichtung der Lokomotive, von v. Stockert 140

Dampflokomotiven der Gegenwart, von Garbe 98
Dampfturbinen, von Niethammer 60
Denkschrift des Landesausschusses des Königreiches Böhmen über die Förderung des Eisenbahnwesens 80

Eight wheel Type, Passenger-Lokomotive 141
Electric Motor and Trailer Trucks 39
Elektrizität als Licht- und Kraftquelle 202
Elektrische Bahnsysteme der Gegenwart, von Niethammer 60

Historic Locomotives and Mounig accidents by steam and rail 39

Induktionsmotoren, deren Konstruktion, Theorie, Entwurf und Berechnung, von Schulz 59

Large Steam and Electric Locomotives, v. Mühlfeld 39
Laufbahn des Ingenieurs, von Freytag 117
Leitfaden über die Abfassung von Projekten über elektrische Licht-, Kraft- und Bahnanlagen 60
Light Locomotives 141
Locomotive compounding and superheating, F. Gairns 117
Locomotive Engine Beakdowns and how to repair them 223
Locomotives of 1906, Ch. Lake 141
Locomotives, Simple, compound and electric 181
Locomotive tests — Pennsylvania Ry. 40
Lokomotive, Bau und Einrichtung der, v. Stockert 140
Lokomotive die, v. Stockert 163

Maschinenelemente, die 201
Mogul Type Freight Locomotive 142

Nozioni elementari sulla Locomotiva delle strade ferrate 39

Rotary Snow Plowers 201

Six Wheel Type Switching Locomotives 202
Standard Mechanical Examinations en Locomotive, Firnig & Running 223
Stromzuführungsanlage für elektrisch betriebene Eisenbahnen, System Oerlikon, von Huber 59

Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis 59
Ten Wheel locomotives weighing less than 150.000 Pfund 40
Ten Years of Locomotive Progress, G. Montagu 163

Uebersicht der Verwaltung der preussischen und hessischen Eisenbahnen 141

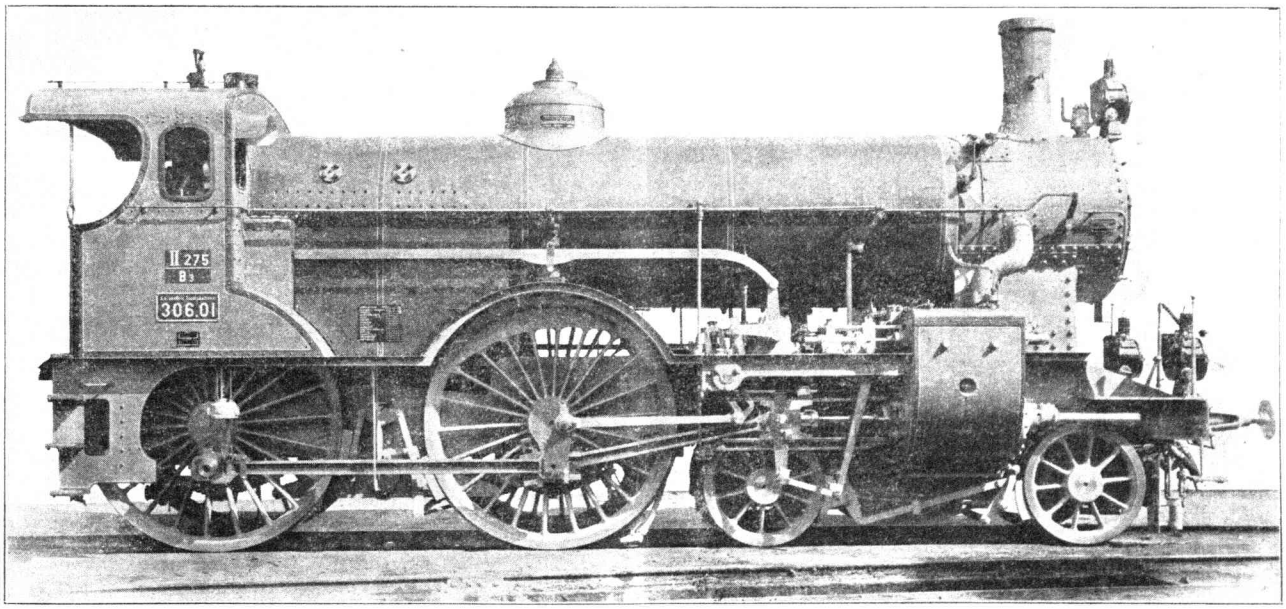
Wechselstrom, Kommutationsmotoren, von Niethammer 60
Worlds Locomotives, Chas. Lake 40

Bezugserneuerung.

Der heutigen Nummer liegt ein Postscheck bei zur Einzahlung des Abonnements 1908.

Die Lokomotive

Illustrierte Monatsfachzeitschrift für Eisenbahntechniker



5. Jahrgang 1908

(Jänner bis Dezember)

mit 250 Abbildungen auf 248 Textseiten

Schriftleitung: **Ingenieure Ernst Prossy und Hans Steffan**

Berlin ◦ Wien ◦ Zürich

Zeitschriftenverlagsanstalt A. BERG, Wien, IV/2, Belvedereg. 5
Fernsprecher 4675.