

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Band: 85/86 (1925)
Heft: 13

Artikel: Zur Entwicklung der Dampflokomotive in der Schweiz
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-40197>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

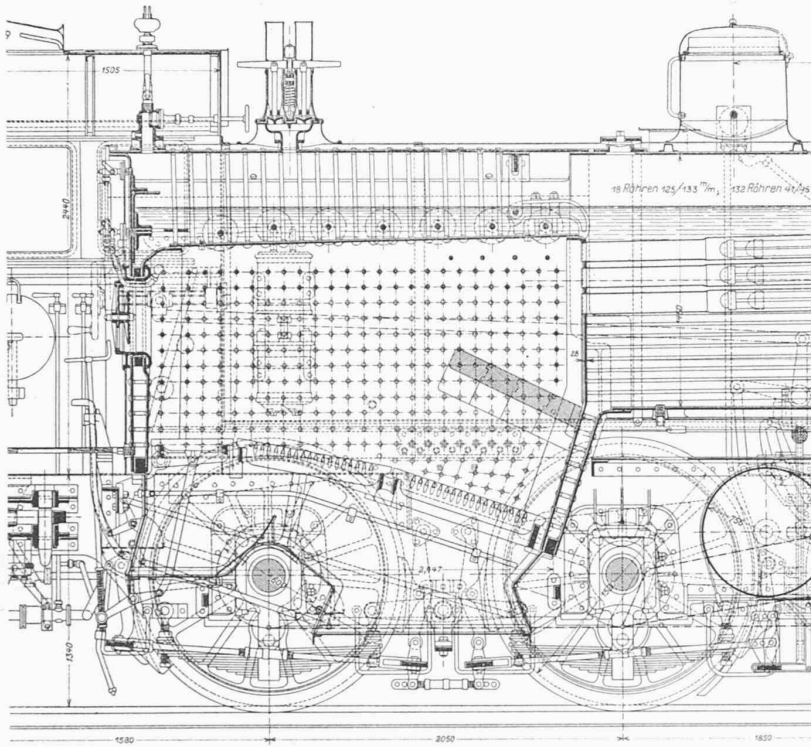
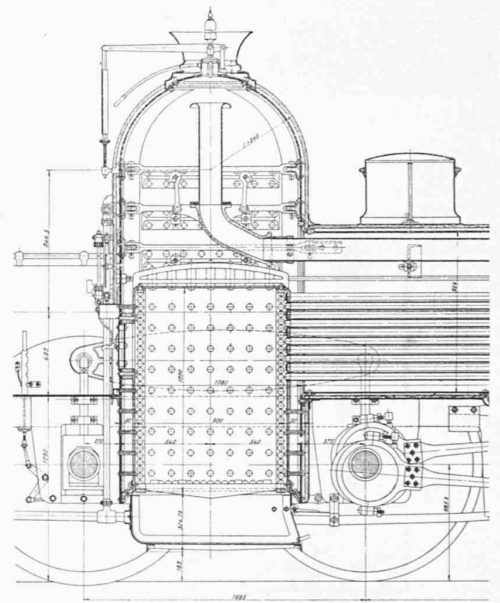


Abb. 6 (links). Feuerbüchse einer B^{3/4}-Lokomotive der S.B.B. aus dem Jahre 1907 (nach „S.B.Z.“ vom 3. August 1907).

Abb. 5. Feuerbüchse der ^{3/4}-Lokomotive der N.B. Nach einer Zeichnung im Schweizer Eisenbahn-Museum.



Beide Abbildungen im Masstab 1:40.

Zur Entwicklung der Dampflokomotive in der Schweiz.

Die Jahrhundertfeier der Eisenbahn scheint uns der gegebene Moment, um auch einen Blick auf die Entwicklung des Eisenbahnwesens in unserm Lande zu werfen. Ein Artikel, der sich zur Zeit in Vorbereitung befindet, wird über die allgemeine Entwicklung des schweizerischen Eisenbahnnetzes berichten. Heute beschränken wir uns vorläufig darauf, im Anschluss an die auf den vorangehenden Seiten wiedergegebenen Bilder der ersten Lokomotiven, einen Ueberblick über die Entwicklung der Dampflokomotive zu geben, einen Ueberblick, der mit Rücksicht auf die allmählich eintretende Verdrängung der Dampflokomotive durch die Elektro-Lokomotive, gewissermassen einem Nachruf gleichbedeutend ist. Es kann sich aber natürlich nicht darum handeln, hier diese Entwicklungsgeschichte

in erschöpfender Weise darzulegen. Wir müssen uns damit begnügen, sie in grossen Zügen zu skizzieren, ohne auf die zahlreichen Konstruktions-Einzelheiten einzugehen, die zum Teil unsern schweizerischen Lokomotiven ein heimisches Gepräge geben. Wir stützen uns bei unsern Ausführungen zum Teil auf das vor zwei Jahren erschienene reichhaltige Sammel-Werk von Alfred Moser „Der Dampfbetrieb der schweizerischen Eisenbahnen“¹⁾, zum Teil, insbesondere was die seit den achtziger Jahren gebauten Typen anbetrifft, auf die zahlreichen in der „S. B. Z.“ erschienenen Beschreibungen von Lokomotiven, unter gleichzeitiger Anlehnung an das auf Seite 168 dieser Nummer besprochene Buch von Prof. Jahn.

¹⁾ Besprochen auf S. 92 von Bd. 83; siehe auch S. 168 dieser Nr.

Beethoven und Schubert. Man kann nicht sagen, dass das wenig ist. Wir allerdings haben dafür den Dadaismus in der Dichtung erfunden, und in der Musik irrlichtert die Straussische Unruhe, zersetzt die atonale Säure. Der Letzte, der nicht mit der Zeit haderte, war Anton Bruckner. Darum steht dieser Riese so herrlich über seinem ganzen Jahrhundert, sogar über dem hastig zerfahrenen Richard Wagner, weil er allein die Kraft hatte, die Zeit zu bändigen. Das dürfen wir nicht vergessen, wenn wir Anton Bruckner be-greifen wollen.

Doch nicht von Musik wollte ich sprechen, sondern von dem Schnelligkeitwahn, dem wir alle verfallen sind. Die Tage der Postkutsche sind längst vorbei, in Museen steht sie noch; die Tage des Pferdes sind gezählt. Der Bauer braucht es noch zum Pflügen. Wie lange? Bis in den hintersten Krachen die Pflugmaschine mit dem Motor getreten ist. Dann steht das Pferd auf der Liste der aussterbenden Tiere, weil man es einfach nicht mehr braucht. Der Motor schnaubt und donnert und frisst unersättlich Kilometer um Kilometer. Und das alles nur, weil wir uns einbilden, von unserem Leben sei jede Minute so ungeheuer wertvoll, dass wir sie nur sparsam wie Tropfen persischen Rosenöls verwenden dürfen. Wir haben nicht mehr den Mut zu der gewaltigen epischen Breite eines Lebens im Sinne des Jeremias Gotthelf oder Anton Bruckners.

Ich bin mit mir zu Rate gegangen, habe mit meinem Zeitgeist gehadert und ihm eine kleine Spanne abgerungen. Einen Tag nur, aber an diesem Tage will ich die Zeit verschwenden, ausstreuen mit vollen Händen. Denn ich habe ein köstliches Geheimnis: ich weiss noch ein langes, unendlich stilles, weltfremdes Tal, durch das alltäglich ein behagliches Pferdepostlein fährt. Immer hübsch langsam, weil es doch aufwärts geht, im Zuckeltrab, wo die Strasse eben ist. Da oder dort, in den Bergen versteckt, sind kleine Dörfer mit uralten Wirtshäusern. Da verhält der Schwager für eine Weile, besonders gerne dann, wenn man ihm ein Bier zahlt. Man plaudert eins mit dem hübschen Wirtstöchlein, lässt die Pferde trinken und vergisst auch des eigenen Wohlergehens nicht. So allgemach geht es dann weiter — wir haben da Zeit, wenn wir nur Abends vor dem Einnachten in der Endstation sind. Anschluss kann man keinen versäumen, weil diese Endstation am Talschluss liegt, hinter dem die Berge gewaltig in die Gletscherhöhe aufragen. Mit diesem Pöstlein werde ich fahren. Aber ich sage nicht, wo es ist. Denn sonst suchen viele Leute das Idyll auf, und in kürzester Zeit verschwinden Wagen, Pferde und Kutscher und ein bebrillter Chauffeur holt durch Schnelligkeit seines Postautos ein, was hier vordem an kostbarer Zeit verbummelt und verträumt worden ist.

Dr. Gustav Renker, Bern.

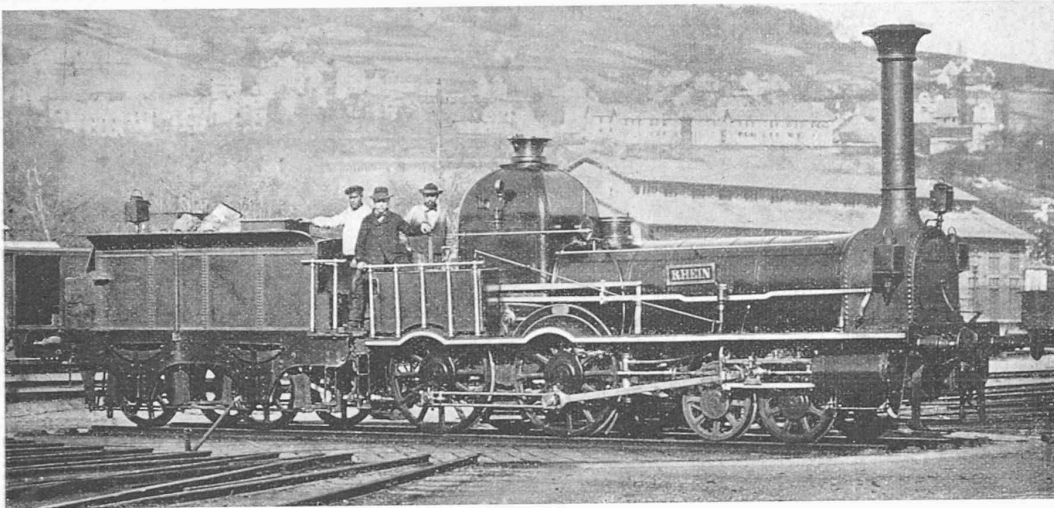


Abb. 4. $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Lokomotive für die Linie Zürich-Baden der N.Ö. (später N. O. B.). Gebaut 1847 von Emil Kessler in Karlsruhe.

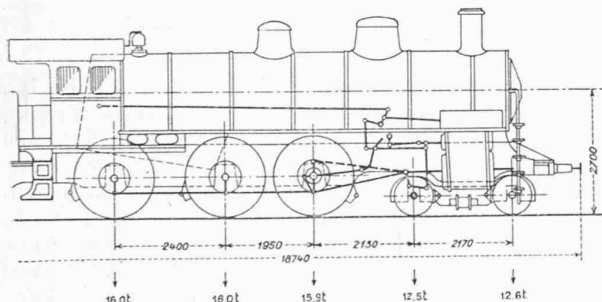
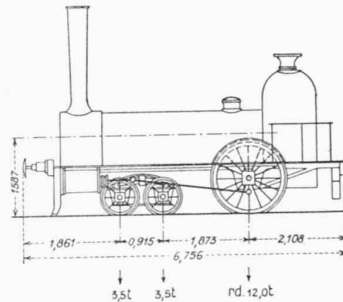


Abb. 2. Schnellzug-Lokomotive der S. B. B. aus dem Jahre 1915.



1: 150.

Abb. 1. Erste Lokomotive in der Schweiz.

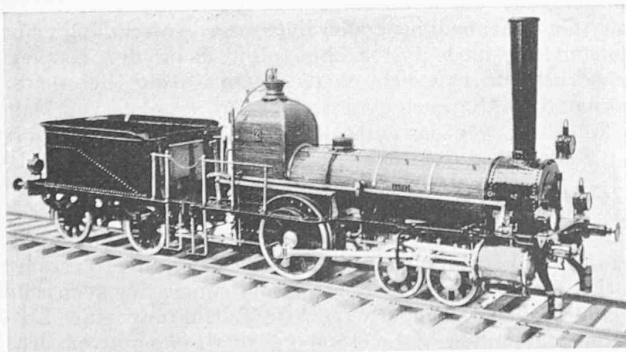


Abb. 3. Erste Lokomotive, mit einer Triebachse, für die Linie Zürich-Baden. Gebaut 1847 von der Maschinenfabrik von Emil Kessler in Karlsruhe. (Modell 1:10, ausgeführt in der Werkstätte Zürich der S. B. B.)

Wie mancher andere europäische Staat musste auch die Schweiz ihre ersten Lokomotiven aus dem Ausland beziehen. Da sie erst spät, mehr als zwei Jahrzehnte nach England und rund ein Jahrzehnt später als alle sie umgebenden Länder, an die Einführung der Eisenbahnen herantrat, hatte sie den Vorteil, schon technisch ziemlich ausgebildete Maschinen erwerben zu können. Die ersten davon stammten aus der Kessler'schen Maschinenfabrik in Karlsruhe, wo der nachmalige Maschinenmeister der Schweizerischen Centralbahn und Erfinder des Bergbahnsystems, Niklaus Riggenbach, selbst daran arbeitete. Auch den ersten Probezug von Zürich nach Schlieren bediente er eigenhändig als Lokomotivführer.

Die zwei ersten Lokomotiven für die Strecke Zürich-Baden der Nordbahn-Gesellschaft hatten, wie aus der Skizze Abbildung 1 ersichtlich (neben der wir, zum Vergleich, in Abbildung 3 die einer Schnellzug-Lokomotive A $\frac{3}{6}$ der letzten Serie der Schweizerischen Bundesbahnen,

1907/1915, gestellt haben) nur eine Triebachse. Bemerkenswert ist, dass schon diese Lokomotiven, zur Verbesserung der Kurvenbeweglichkeit, mit vorderem Drehgestell versehen waren. Es mag hier nebenbei erwähnt werden, dass das zweiachsige Drehgestell schon im Jahre 1828 von Robert Stephenson für die Baltimore & Ohio Rd., im Hinblick auf deren kleine Krümmungsradien, vorgeschlagen worden war, aber damals nicht zur Ausführung kam. Während die Drehgestelle jener Zeit und auch der spätern Jahre nur die Gleichmässigkeit der Lastverteilung bezweckten, und deshalb den Erfindern die Drehung um eine horizontale Achse die Hauptsache war, wies Stephenson schon auf den Krümmungslauf des Drehgestells hin. Von der damaligen Auffassung, dass die

Drehgestelle nur eine Einzelachse ersetzen sollten, rührt deren kurzer Achsenabstand her, der auch bei diesen ersten N. B.-Lokomotiven vorhanden ist¹⁾. Fehlerhaft war bei diesen auch noch die Anordnung des Drehgestells hinter den Zylindern, wodurch Ueberhang entstand, und, zu Ungunsten des Adhäsionsgewichtes, zu viel Lokomotivgewicht auf das Drehgestell verlegt wurde. Allerdings war dies für diese beiden 2 A-Lokomotiven berechtigt, deren einzige Triebachse, vor der Feuerbüchse liegend, starken hintern Ueberhang der Lokomotive verursachte. Die Triebachsbelastung dürfte 11 bis 12 t betragen haben, was für den damaligen leichten Bahnoberbau entschieden zu hoch war. So mussten denn die zwei folgenden Lokomotiven mit einer weitem, hinter der Feuerbüchse liegenden Triebachse versehen werden (Abb. 4).

In Abbildung 3 fügen wir noch das Bild eines Modells im Masstab 1:10 der 2 A-Lokomotive hinzu, das vor kurzer Zeit, in der Hauptsache durch Lehrlinge, in den Werkstätten Zürich der S. B. B. erstellt worden ist. Das Modell war anlässlich des Eisenbahn-Kongresses im Juli 1925 in London ausgestellt und kann im Schweizer Eisenbahn-Museum in Zürich besichtigt werden.

Die Abbildung 5 zeigt den Aufbau des Kessels der ersten N. B.-Lokomotiven; zum Vergleich ist wiederum der Schnitt des Kessels einer modernen B $\frac{3}{4}$ der S. B. B. daneben gestellt. Der sehr tiefliegende Kessel der alten Lokomotiven zeigt den im Anfang des Lokomotivbaues üblichen sogenannten „Heuschöber-Stehkessel“, der zugleich als Dampfdom diente. Im Kessel war ein Dampfsammelrohr aufgehängt, das den trockenen Dampf längs des Kessels und durch die Rauchkammern zu den Zylindern führte.

¹⁾ Das amerikanische Drehgestell von Mason, mit gespreiztem Radstand und mit Zylinderlage zwischen den beiden Laufachsen, stammt erst aus dem Jahre 1852. Es wurde, nach England, auf dem europäischen Kontinent zum ersten Mal 1862 bei der in Abbildung 10 wiedergegebenen 2 B-Tenderlokomotive für die Bahngesellschaft Lausanne-Fribourg-Berne angewendet.

ZUR ENTWICKLUNG DER DAMPFLOKOMOTIVE IN DER SCHWEIZ.

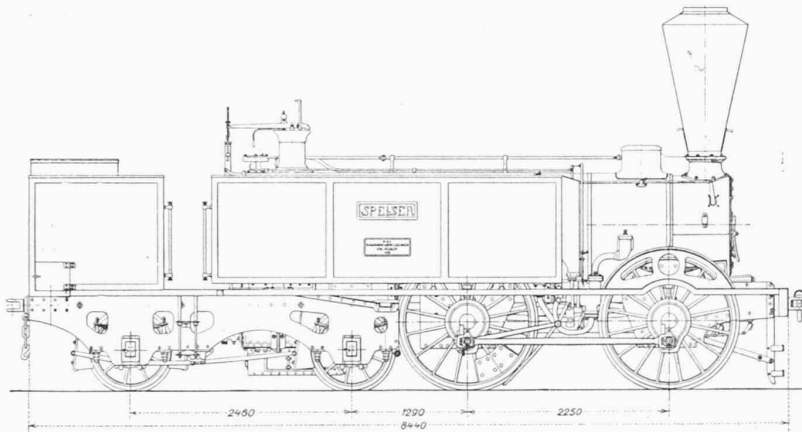


Abb. 8. Schnellzug-Lokomotive nach System Engerth der Schweizerischen Centralbahn.
Gebaut 1837 von der Maschinenfabrik von Emil Kessler in Esslingen. — 1:75.
Nach einer im Besitz des Schweizer. Eisenbahn-Museums befindlichen Zeichnung.

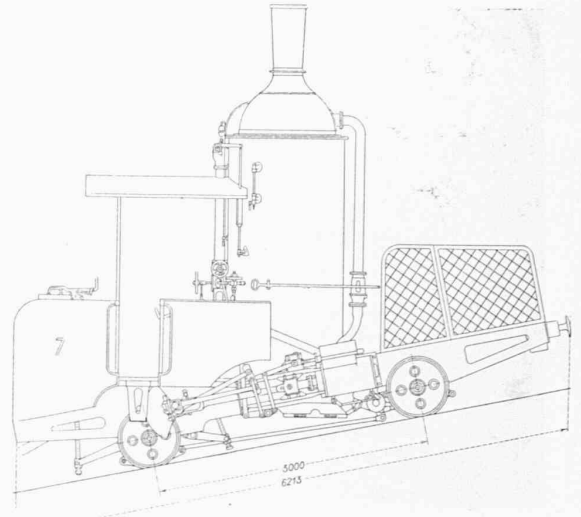


Abb. 7. Eine der ersten Lokomotiven der Vitznau-Rigi-Bahn.
Gebaut 1873, als ihre erste Maschine, von der Schweizer. Lokomotiv-
und Maschinenfabrik Winterthur. — Masstab 1:75.

Der Regulator war am Boden der Rauchkammer in einem Schiebergehäuse untergebracht und wurde mit Zugstange und Hebel bedient.

Die Hauptverhältnisse dieser vier ersten Lokomotiven waren die folgenden [in eckigen Klammern sind zum Vergleich jeweils die entsprechenden Grössen für die neuesten $C\frac{5}{6}$ -Güterzuglokomotive der S. B. B., Abb. 15, angegeben]: Zylinderdurchmesser 362 mm [HD 470, ND 690 mm], Kolbenhub 559 mm [640], Heizfläche direkt 5,42 m² [13,7], Heizfläche total 57,35 m² [273,7 einschliesslich 63,6 Ueberhitzer-Heizfläche], Rostfläche 0,86 m² [3,7], Dampfdruck 6 at [15], Dienstgewicht von Maschine und Tender 32 t [129,5], Adhäsionsgewicht 12 t [77,5].

Mit 6 at Dampfdruck hatten diese Lokomotiven eine Zugkraft von nur 1400 kg, was bei 30 km/h einer Leistung von 155 PS entspricht. Dies erklärt die Frage, die, wie Moser berichtet, nach einer Ueberlieferung von den Lokomotivführern jeweils ausgetauscht worden sein soll, wie die Fahrt „über den Berg“ (die Strecke Zürich-Baden weist Höchststeigungen von 5 ‰ auf) gegangen sei. Die Strecke Zürich-Baden wurde laut dem ersten Fahrplan, mit Halten in Altstetten, Schlieren und Dietikon, in beiden Richtungen in 45 Minuten zurückgelegt, wobei täglich vier Zugpaare, an Sonn- und Feiertagen, bei günstiger Witterung, ein fünftes verkehrte. Die Lokomotive Nr. 1 erhielt Anfangs der siebziger Jahre einen Kessel für 10 at und kleinere Räder, wodurch ihre Zugkraft auf 2600 kg und ihre Leistung auf 300 PS erhöht wurde. Sie blieb bis 1882 in Dienst.

Um die Weiterentwicklung der Dampflokomotive in der Schweiz in möglichst übersichtlicher Weise verfolgen zu können, scheint es uns am einfachsten und auch am richtigsten, uns an das Vorgehen Jahn's haltend, jeden Maschinentyp mit einer bestimmten Anzahl gekuppelter Achsen für sich zu behandeln, ohne Rücksicht darauf, ob es sich um Schnellzug-, Personenzug- oder Güterzug-Lokomotiven handelt.

Lokomotiven mit zwei gekuppelten Achsen hatten als Typ B schon anfangs der dreissiger Jahre, als Güterzug-Lokomotiven, in England rasche Verbreitung gefunden. Ein schwerer Unglücksfall im Jahre 1842 in Versailles, verursacht durch den Bruch der Vorderachse einer 1 A-Lokomotive, hatte aber die Weiterentwicklung der zweiachsigen Lokomotive, sowohl als Typ 1 A wie als Typ B, fast abgeschnitten. In Frankreich war die zweiachsige Maschine sogar vollständig verboten worden. Dazu kam die allgemeine Zunahme des Güterverkehrs, die zunächst zur Verdrängung des Typ B durch die neuern Bauarten B₁ und C führte.

Die Wiedererstehung der B-Lokomotive zu Beginn der sechziger Jahre knüpft sich an den Namen Krauss, seit 1857 Maschinenmeister der N. O. B. Die ersten nach seinen Grundsätzen gebauten B-Lokomotiven lieferten Kessler in Esslingen und Escher Wyss & Cie. in Zürich in den Jahren 1862/63 für den Güterzugverkehr auf der N. O. B. Diese Maschinen arbeiteten schon mit einem Dampfdruck von 10 at¹⁾ und wiesen mit 686 mm Kolbenhub den grössten auf, der je in der Schweiz zur Anwendung kam. Sie hatten bei 29,7 t Adhäsionsgewicht eine Zugkraft von 4600 kg und vermochten auf der über 12 ‰ ansteigenden Bözberglinie einen Güterzug von 300 t zu fördern. Das hohe Gewicht bedingte allerdings die Anwendung eines Stütztenders, nach System Beugnot, damit der maximale Achsdruck von 13 t nicht überschritten wurde. Bei spätern Lokomotiven, für geringere Steigungen, bezogen von Maffei in München, war das Adhäsionsgewicht nur 22 t, wodurch die Stützung durch den Tender entbehrlich, die Zuglast auf 12 ‰ aber auf 200 t herabgesetzt wurde.

Als Krauss im Jahre 1866 die bekannte Firma in München gründete, folgte ihm Maey als Maschinenmeister der N. O. B. Unter seiner Leitung baute die Werkstätte Zürich der N. O. B. acht B-Tendermaschinen für gemischten Dienst, die die denkbar einfachste Ausführung einer Lokomotive darstellten. Zwei 1869 gebaute Lokomotiven arbeiteten mit einem Dampfdruck von 12 at²⁾. Unter Maey entwickelte sich der Typ B schliesslich zur Personenzug-Lokomotive, die in der Bauart der Jahre 1874/76 (38 Stück, gebaut in der Maschinenfabrik Esslingen) sogar im Schnellzugverkehr bis zu 65 km/h Geschwindigkeit Verwendung fand. Ihre Belastungsnorm war, bei 25 t Adhäsionsgewicht, 240 t auf der ebenen Strecke, 120 t auf 12 ‰ für Personenzüge, etwas weniger für Schnellzüge. Immerhin verursachten diese Lokomotiven wegen ihrer nicht kurvenbeweglichen Bauart auch bei einem Radstand von nicht über 3 m eine starke Abnutzung der Spurkränze und Schienen, was ihnen den Namen „Schienenfresser“ einbrachte. Auch waren ihre Schlingerbewegungen gefürchtet. Eine solche

¹⁾ Die erste schweizerische Lokomotive mit 10 at Dampfdruck war die auf Seite 158 erwähnte 2 B der N. O. B.

²⁾ Höhere Dampfspannungen bis zu 15 at wurden von 1879 an vereinzelt für kleine Strassenbahn-Lokomotiven in Anwendung gebracht. Normalspurige Maschinen wurden aber in der Schweiz erst ab 1893 für über 12 at gebaut, erstmals die Mallet-Tenderlokomotiven der S. C. B. 1893 mit 14 at und die A $\frac{3}{6}$ -Schnellzuglokomotiven der G. B. ab 1894 mit 14 at und ab 1897 mit 15 at. Höher ist man in der Schweiz nicht gegangen, im Gegensatz zu Frankreich, wo neuere Lokomotiven fast durchwegs 16 at Dampfdruck erhalten. In Amerika macht man zurzeit Versuche mit einer Maschine für 24 t Dampfdruck (vergl. die Miscellanea-Notiz auf Seite 166).

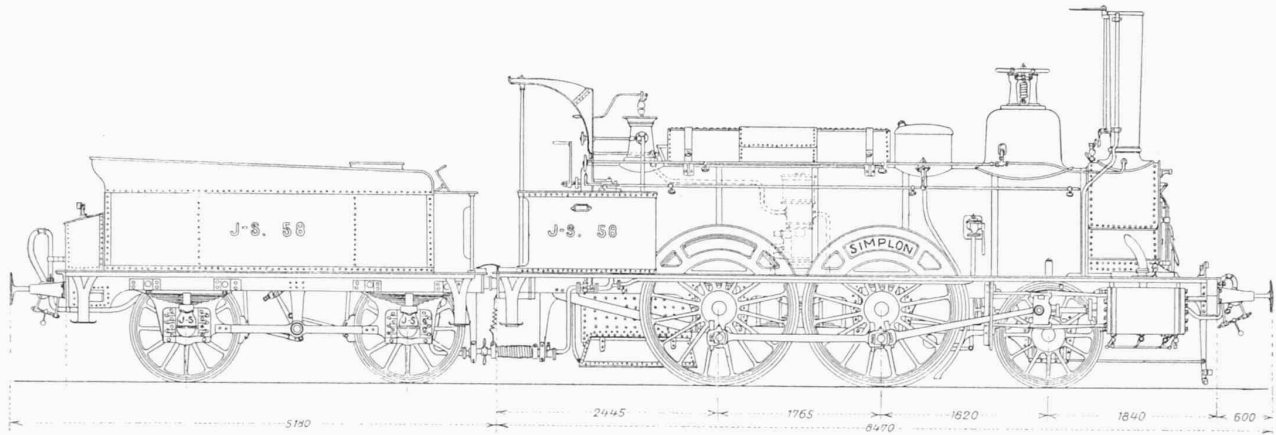


Abb. 9. Personen- und Schnellzug-Lokomotive der Bahn „Ouest-Suisse“ (später „Suisse Occidentale-Simplon“, ab 1890 „Jura-Simplon“).
Gebaut 1856/58 von der Maschinenbaugesellschaft in Karlsruhe. — Nach einer Originalpause der S. B. B. — Masstab 1 : 75.

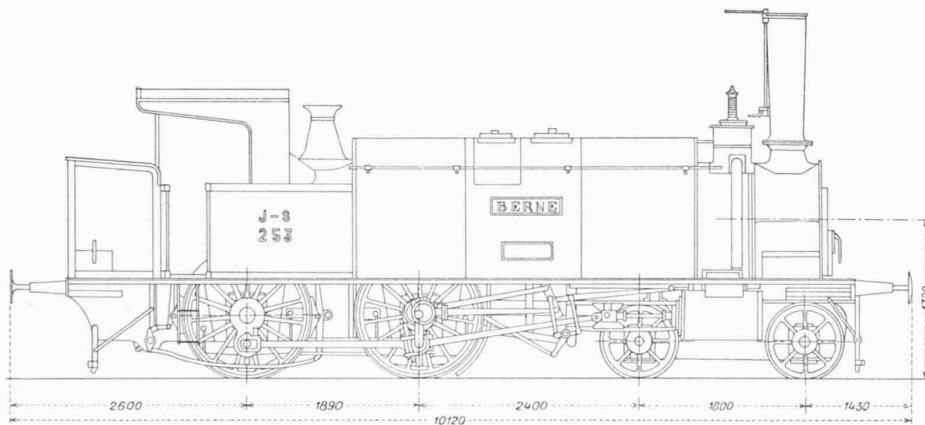


Abb. 10. Tenderlokomotive für gemischten Dienst der Bahn „Lausanne-Fribourg-Berne“ (später S. O. S. bzw. J. S.).
Gebaut 1862 von der Maschinenfabrik Emil Kessler in Esslingen. — Masstab 1 : 75.

war auch Ursache eines grossen Entgleisungs-Unglücks, das auf der Strecke Zürich-Baden bei einer Geschwindigkeit von 72 km/h eintrat. Die drei letzten Maschinen dieser Serie kamen erst 1917 ausser Dienst; in den neunziger Jahren hatten sie neue Kessel erhalten. — Tender-Lokomotiven vom Typ B waren für Nebenlinien und Rangierdienst auch bei den Vereinigten Schweizerbahnen (V. S. B.) und bei der Gotthardbahn im Gebrauch.

Von den Lokomotiven des Typ B sind hier noch, ihrer eigentümlichen Bauart wegen, die ersten Lokomotiven der ersten Zahnradbahn, der Vitznau-Rigi-Bahn, zu nennen (Abbildung 7). Diese Maschinen für reinen Zahnradbetrieb, von denen die ersten sechs in den Jahren 1870/73 nach Entwurf und unter Leitung N. Riggenbachs, damals Maschinenmeister der S. C. B., in deren Werkstätte Olten, die spätern sechs von 1873 bis 1902 in der kurz vorher eröffneten Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur gebaut wurden, stellten in jeder Beziehung eine Neukonstruktion dar, die mit den Adhäsionsmaschinen der Normalbahnen wenig gemeinsam hatten. Das auffallendste daran war der stehende Kessel, den man dort anwenden zu müssen glaubte, damit die Feuerbüchse bei den stark verschiedenen Neigungsverhältnissen der Bahn doch stets mit Wasser bedeckt sei. Später wurden diese Kessel, die viel Unzukömmlichkeiten für Betrieb und Unterhalt mit sich brachten, durch liegende ersetzt. Schon bei den drei 1885 in der Maschinenfabrik der Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen, Aarau, gebauten Maschinen der Arth-Rigi-Bahn wurden liegende Kessel verwendet. Die in Abb. 7 gezeigte Lokomotive Nr. 7 war die erste Lokomotive, die in der Lokomotivfabrik Winterthur gebaut worden ist; sie trägt die Firmennummer 1. — Auf die Lokomotiven anderer Berg-

¹⁾ Appenzeller Strassenbahn und Visp-Zermatt-Bahn.

bahnen können wir hier nicht eingehen; es würde uns dies zu weit führen.

Die nächste Entwicklungsstufe des Typ B war der *Typ B1* mit hinterer Laufachse. Dieser Typ, der schon von den ersten Anfängen des Eisenbahnbaues an in andern Staaten, sowohl als Maschine mit angebautem als auch als solche mit Schleppender, weite Verbreitung fand, hat als solcher in der Schweiz, abgesehen von Lokomotiven nach System Abt für Adhäsions- und Zahnradbetrieb¹⁾, keinen Eingang gefunden. Man darf aber wohl die von den Vereinigten Schweizerbahnen, der Schweizer Centralbahn und der Bahn Jura-Industriel angeschafften Lokomotiven

nach dem System des österreichischen Ingenieurs Engerth als Typ B1 ansprechen. Diese Bauart (Abbildung 8), die sich als Dreikuppler seit 1853 am Semmering bereits gut bewährt hatte, stellt eine Verbindung zwischen einer Lokomotive mit Schleppender und einer Tenderlokomotive dar. Während die Wasserkasten, wie bei einer Tenderlokomotive, beidseits des Kessels auf der Lokomotive selbst angebracht sind, werden die Kohlen auf einem besondern Tender mitgeführt. Dieser Tender ist aber derart mit der Lokomotive zusammengebaut, dass er das Gewicht des hinteren Teils des Kessels und der Wasserkasten aufnimmt. Durch eine einfache drehbare Verbindung des Stützenders mit der Lokomotive wird ausserdem ein nur kurzer fester Radstand geschaffen, der die Maschine gut kurvenbeweglich macht. Diese sehr dauerhafte und verhältnismässig leistungsfähige Maschine (260 t für Personen- und 330 t für Güterzüge auf ebener Strecke, 160 bzw. 220 t auf 10 ‰ Steigung, bei 26 t Adhäsionsgewicht und 60 km/h maximaler Geschwindigkeit), hat während der ersten Jahrzehnte des schweizerischen Eisenbahnbetriebs ausgezeichnete Dienste geleistet. In der Betriebsprache war sie die „mittlere Maschine“. Sie ist bis in die siebziger Jahre hinein in einer Anzahl von 110 Stück von den Maschinenfabriken Emil Kessler in Esslingen und Escher Wyss & Cie. Zürich geliefert worden, sowohl mit zweiachsiger als auch mit dreiachsiger Tender. Der 1857 von der S. C. B. angeschaffte Typ Abb. 8 für 75 km/h Maximalgeschwindigkeit, wird oft als die erste schweizerische Schnellzuglokomotive bezeichnet und war auch als solche im Jahre 1914 an der Landesausstellung in Bern ausgestellt¹⁾. Wie Moser

¹⁾ Diese erst 1902 ausgerangierte Maschine bleibt für das Schweizer Eisenbahn-Museum reserviert, wenn dieses einmal über den dafür nötigen Platz verfügt.

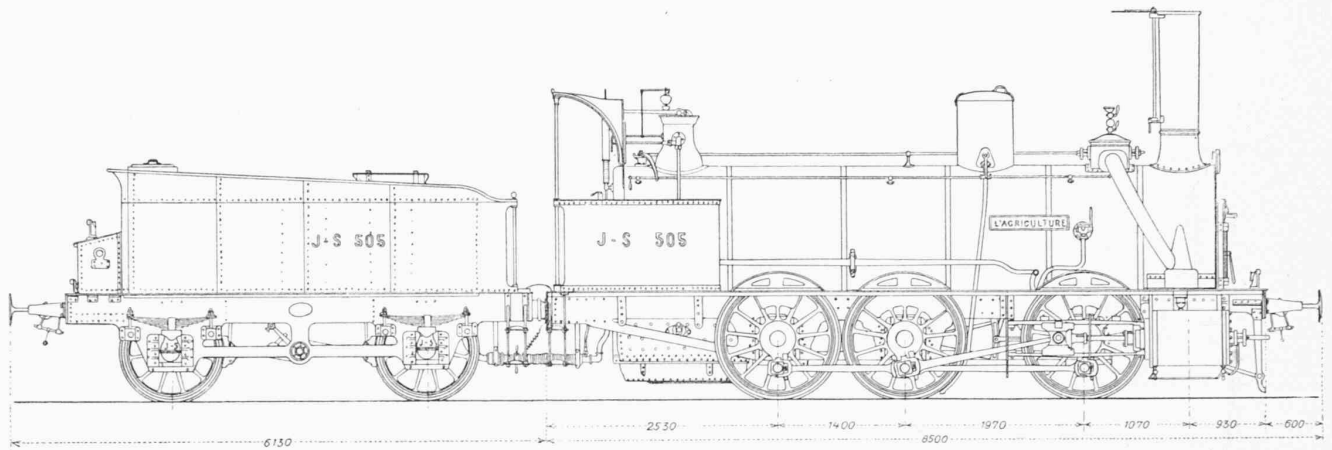


Abb. 11. Güterzug-Lokomotive vom „Type Bourbonnais“ der P. L. M., für die Bahn „Ouest-Suisse“ (später „Jura-Simplon“.)
Gebaut 1858 und 1862 in der Fabrik von J. F. Cail in Paris. — Nach einer Originalpause der S. B. B. — Masstab 1 : 75.

in seinem Werke bemerkt, lief aber auf der Bahn „Ouest-Suisse“ schon im Jahre 1856 die nachfolgend erwähnte 1 B Lokomotive mit Schlepptender (Abb. 9), wenn auch nur für 70 km/h Höchstgeschwindigkeit. Ferner ist die ähnliche Maschine der V. S. B. vorher fertiggestellt worden.

Als Kuriosum sei hier noch angeführt, dass die erste Serie von 20 Stück der Engerth-Lokomotiven der V. S. B. in den Jahren 1874 bis 1886 in der Hauptwerkstätte Rohrschach dieser Bahn zu $\frac{3}{8}$ -gekuppelten Maschinen mit einachsigen Schlepptender umgebaut worden sind. Der Lauf dieses einzigartigen Tenders wurde durch die aus dem starkem Ueberhang der Maschine hervorgerufene galoppierende Gangart derselben ebenfalls ein unruhiger, was für das Personal nicht ungefährlich war. Immerhin spricht die lange Dienstzeit dieser Maschinen (die letzten wurden erst 1923 ausrangiert) für deren Brauchbarkeit und Dauerhaftigkeit.

Der Typ 1 B fand zuerst im Jahre 1856 bei der Bahn „Ouest-Suisse“ (später Linie der Jura-Simplon-Bahn) Eingang, als erste Personenzug-Lokomotive dieser Bahn (Abb. 9). Mit einer Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h wurden sie auch zur Führung von Schnellzügen benützt, waren also, wie schon erwähnt, die ersten eigentlichen Schnellzug-Lokomotiven in der Schweiz. Die ersten 15 Stück, mit 1685 mm Triebachsdurchmesser und 18,1 t Adhäsionsgewicht, wurden von der Maschinenbau-Gesellschaft in Karlsruhe geliefert. Infolge des grossen Ueberhangs hatten diese Maschinen einen ruhigen Gang. Bis zum Jahre 1875 bezog die J.-S. weitere 20 Stück solcher Maschinen aus französischen Fabriken. Bei allen war die vordere Laufachse noch steif im Rahmen gelagert. Erst im Jahre 1891 fand die Laufachs-Anordnung mit Deichselgestell erstmals Anwendung bei zwei Lokomotivserien der N. O. B.¹⁾

Der Typ 2 B, der sogenannte „American-Typ“ dessen erste Vertreter in der Schweiz die in Abbildung 4 wiedergegebene Lokomotive der Strecke Zürich-Baden ist, fand in der Folge noch weitere Anwendung bei der N. O. B., sowohl für Personen- wie auch für Schnellzüge. Eine 1861 von Escher Wyss & Cie. gebaute Schnellzug-Lokomotive dieser Serie, war die erste Lokomotive in der Schweiz, die mit einem Dampfdruck von 10 at (bisher 9) arbeitete.²⁾

¹⁾ Vergl. „S. B. Z.“, Band 20, Seite 158 (17. Dezember 1892).

²⁾ Auch die erste schweizerische Lokomotive mit 12 at Dampfdruck wurde in der Schweiz selbst gebaut (1869). Vergl. Seite 156.

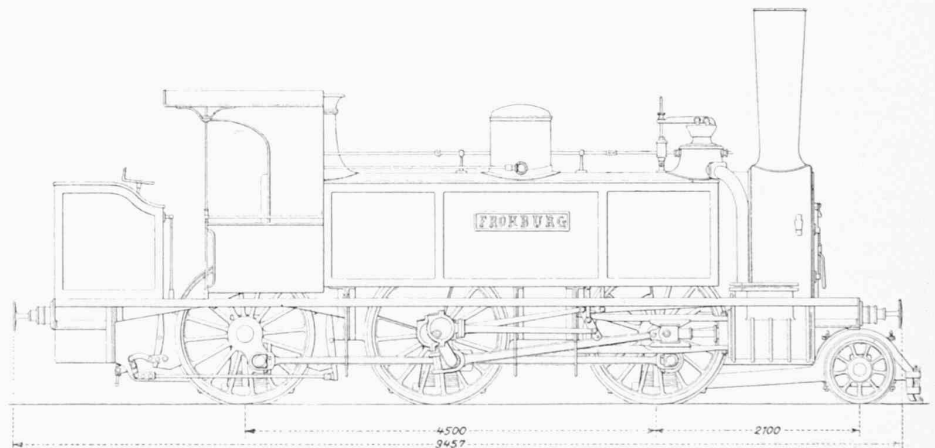


Abb. 12. Tenderlokomotive für Schnell- und Personenzüge („Mogul-Typ“) der Schweizer Centralbahn.
Gebaut 1865/66 und 1873 in der Hauptwerkstätte der S. B. B. in Olten. — Masstab 1 : 75.
Aus der zur Internat. Ausstellung Paris 1878 von Ing. R. Abt (für den „S. I. A.“) zusammengestellten
„Statistik der Lokomotiven“ (als Manuskript im Besitz des Schweizer-Eisenbahndepartement).

Als Tender-Lokomotive fand übrigens der 2B-Typ in der Schweiz eine grössere Verbreitung als in irgend einem andern Lande. Die erste Tender-Lokomotive dieser Bauart auf dem europäischen Kontinent wurde 1862 von der Maschinenfabrik Emil Kessler in Esslingen für die Bahngesellschaft Lausanne-Fribourg-Berne (Abb. 10) gebaut, als Lokomotive für gemischten Dienst. Später ging sie an die Jura-Simplon-Bahn über. Diese Lokomotive hat auch noch insofern geschichtliches Interesse, als sie gleichzeitig auch die erste Lokomotive auf dem europäischen Kontinent war, die das amerikanische Drehgestell mit gespreiztem Radstand und zwischen den Drehgestell-Achsen liegendem Zylinder erhalten hat. Eigenartig ist bei dieser Lokomotive der nach englischer Art sattelförmig über den Kessel gelegte Wasserkasten, der ihr den Namen „Schilddröcke“ und „coucou“ einbrachte. Die Belastungsnorm der 27 t Adhäsionsdruck aufweisenden Maschine war 160 bis 230 t auf 12‰ Steigung bis ebener Bahn, was für den nur 8 at betragenden Dampfdruck eine ansehnliche Leistung war. Ihre maximale Geschwindigkeit betrug 60 km/h. Die letzte Maschine dieser Serie wurde erst im Jahre 1915 ausrangiert. Im übrigen hat sich die 2B-Anordnung ausgezeichnet bewährt; die J.-S. allein verfügte im Jahre 1891 über 54 Tender-Lokomotiven dieser Bauart, wobei allerdings bei späteren Lieferungen der Sattelbehälter durch Seitenbehälter ersetzt war. Einige dieser Maschinen werden heute noch zum Rangieren verwendet.

Die G.-B. verwendete ebenfalls, sogar als Schnellzug-Lokomotiven, auf den Tallinien der Südseite Tendermaschinen der 2B-Bauart. Drei im Jahre 1890 von Maffei in München gelieferte derartige Maschinen waren beme-

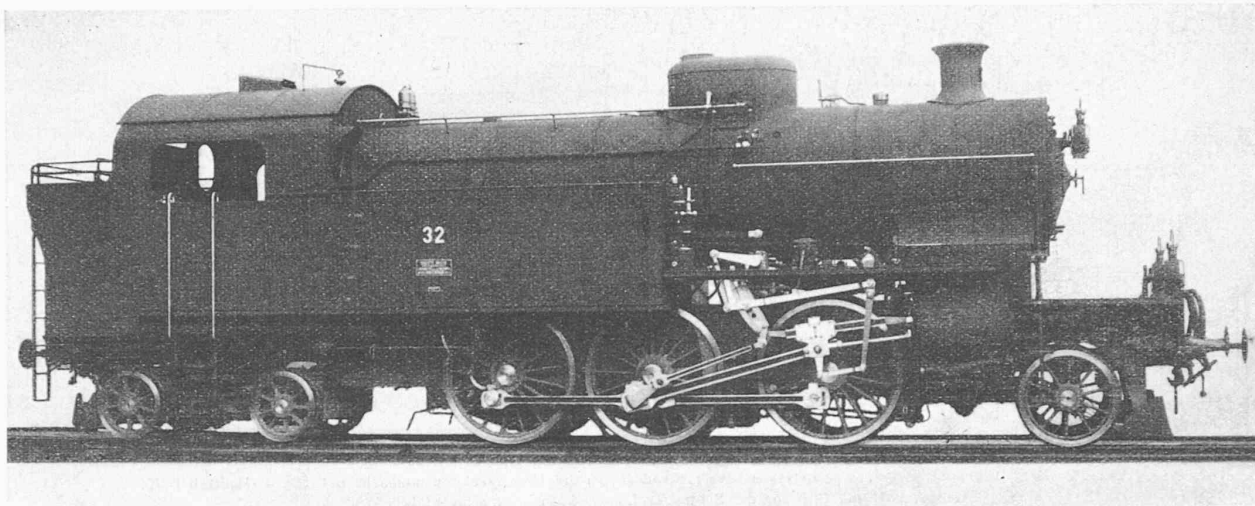


Abb. 14. $E_n \frac{3}{4}$ Vierlings-Heissdampf-Tenderlokomotive für Schnellzug- und gemischten Dienst der B. N. („Direkte“ Bern-Neuenburg).
Gebaut 1913 von der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

kenswert durch die Grösse ihrer Triebäder, mit 1870 mm Durchmesser die *grössten Triebäder*, die je bei schweizerischen Lokomotiven verwendet wurden. Diese grossen Triebäder, sowie der 2 m betragende Radstand des Drehgestells gewährleisteten auch bei 90 km/h einen durchaus ruhigen Lauf. Eine dieser Lokomotiven erreichte nach einer Mitteilung in der „S. B. Z.“ vom 23. November 1895 (also schon vor 30 Jahren!) mit 77 t Anhängelast sogar eine Geschwindigkeit von 120 km/h (Drehzahl der Triebäder 255 in der Minute), bei sehr ruhigem Laufe.

Als dann im Laufe der neunziger Jahre auf allen Linien Schnellzüge mit kurzer Fahrzeit und für die allgemein in vermehrtem Masse ausgenützte Höchstgeschwindigkeit von 75 km/h¹⁾ eingeführt wurden, entstand, zuerst bei der J.-B.²⁾, im Jahre 1892, aus der bisherigen $\frac{2}{4}$ -gekuppelten Tender-Lokomotive die Zweizylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive mit Schlepptender, die unter Vervollkommnung des Drehgestells zur normalen Schnellzug-Lokomotive für Flachlandstrecken wurde, von der die Schweizerische Lokomotivfabrik Winterthur von 1892 bis 1906 über 100 Stück für die J.-S., die S. C. B. und die N. O. B. lieferte. Für die damals selten über 200 t schweren Schnellzüge genügte diese Maschine mit 15 t Achsdruck und einer Belastung von 250 t für Schnellzüge auf 10 ‰ Steigung noch vollständig. Die betreffenden Lokomotiven der J.-S. waren wie die vorangehenden mit Zweizylinder-Verbundmaschine ausgerüstet. Bei jenen für die S. C. B., gebaut von 1897 bis 1903 in Winterthur, wurde statt der Zweizylinder-Verbund-Maschine die von der G.-B. auf einer Versuchslokomotive vom Typ 2 C bereits mit Erfolg erprobte Vierzylinder-Maschine nach Bauart de Glehn (Soc. Alsacienne de Constructions mécaniques) eingeführt³⁾, und damit eine Lokomotive geschaffen, die an Wirtschaftlichkeit die Zwillinglokomotive um 25 bis 30 ‰, die Zweizylinder-Verbundmaschine noch um mindestens 10 ‰ übertrifft. Bei den 50 N. O. B.-Maschinen kam die Zweizylinder-Verbundmaschine zur Anwendung, wobei aber, in Abweichung von der bisherigen Konstruktion, das ganze Triebwerk nach *innen*, zwischen den Rahmen verlegt wurde, wodurch eine in der Schweiz einzig in ihrer Art dastehende Lokomotive entstand.⁴⁾

Der in andern Ländern ziemlich verbreitete Typ 1 B 1, fand in der Schweiz keinen Eingang, ausgenommen bei einer Zahnradlokomotive der Appenzeller Strassenbahn. Auch die Typen 2 B 1 und 1 B 2 (Gölsdorf'sche Bauart), die im Auslande einige Bedeutung erlangten, kamen bei uns nicht zur Anwendung.

¹⁾ Vereinzelt wurden auf besonders günstigen Strecken schon Fahrgeschwindigkeiten von 90 km/h gestattet.

²⁾ Vergl. „S. B. Z.“, Band 20, Seite 142 (26. November 1892).

³⁾ Vergl. „S. B. Z.“, Band 37, Seite 97 (9. März 1901).

⁴⁾ Vergl. „S. B. Z.“, Band 34, Seite 255 (30. Dezember 1899).

Wir kommen nun zur Lokomotive mit *drei gekuppelten Achsen*. Als Typ C tauchte sie schon 1834 in England auf, als Konstruktion der Stephenson'schen Fabrik, für die Förderung von Güterzügen. In der Schweiz war es wiederum die Bahn „Ouest-Suisse“, die diese Güterzug-Lokomotiven-Bauart, den sogenannten „Type Bourbonnais“ im Jahre 1858 zuerst einführt. Abb. 11 (Seite 158) zeigt eine der fünf ersten, von der Fabrik J. F. Cail in Paris bezogenen Maschinen, deren letzte erst 1916 ausrangiert wurde. Ihre Belastungsnorm war zu 410 t auf der Horizontalen und zu 150 t auf 20 ‰ Steigung festgesetzt. Die Maschine Nr. 502 dieser Serie hat auch dadurch noch geschichtliches Interesse, dass sie 1888 in der Werkstätte Yverdon der S. O. S. (Ing. Rodieux) in eine *Zweizylinder-Verbundlokomotive* umgebaut wurde, die, als erste in der Schweiz, zum Ausgangspunkt für die Einführung dieses Systems auch bei uns wurde.¹⁾ In den Jahren 1869 bis 1876 lieferte die Firma André Koechlin & Cie. (später Société Alsacienne de Constructions mécaniques) in Mülhausen 70 Stück dieser Bauart an die „Suisse Occidentale“ (vormals „Ouest-Suisse“) und die „Jura-Berne-Lausanne“, sowie 20 Stück an die S. C. B. Ferner lieferte auch die Maschinenfabrik Esslingen an die S. C. B. 10 Stück, an die N. O. B. 24 Stück und an die G.-B. 16 Stück dieser leistungsfähigen Güterzug-Lokomotive. Die Lokomotivfabrik Winterthur baute sie noch 1892 bis 1902 für die N. O. B. bzw. S. B. B. in einer Anzahl von 40 Stück und für die G.-B. bis zum Jahre 1895 in einer Anzahl von 17 Stück.

Die letzte Lieferung solcher Maschinen an die G.-B. stellt die Grenze desjenigen dar, was aus einer einfachen Dreikuppler-Lokomotive mit Nassdampf-Zwillings-Maschine gemacht werden konnte. Mit annähernd 16 t Achsdruck beträgt ihre Belastungsnorm 125 bis 600 t je nach Steigung und Zugart. Die ab 1897 der N. O. B. gelieferten Maschinen waren mit Zweizylinder-Verbund-Dampfmaschine ausgerüstet, was aber für den Güterzugdienst namentlich infolge des plötzlichen Anspringens manche Unannehmlichkeit mit sich brachte. So konnte sich das Verbundsystem bei Güterzuglokomotiven nicht weiter einbürgern und diese 24 Lokomotiven der N. O. B. sind, wenigstens auf Hauptbahnen, die einzigen ihrer Art geblieben.

Eine starke Verbreitung fand der Typ C auch als Tenderlokomotive, bei den Hauptbahnen sowohl als Vorspann- und Schiebemaschine wie auch als Rangiermaschine, bei den normal- und schmalspurigen Nebenbahnen als Lokomotive für gemischten Dienst. Als Rangiermaschinen bezogen die S. B. B., die von den Privatbahnen her bereits 44 solche besaßen, noch 83 Stück davon. Mit einem Dienstgewicht von 33 bis 34 t sind diese Lokomotiven im Stande, Züge

¹⁾ Vergl. Miscellanea-Notiz in Band 12, Seite 20 (21. Juli 1888).

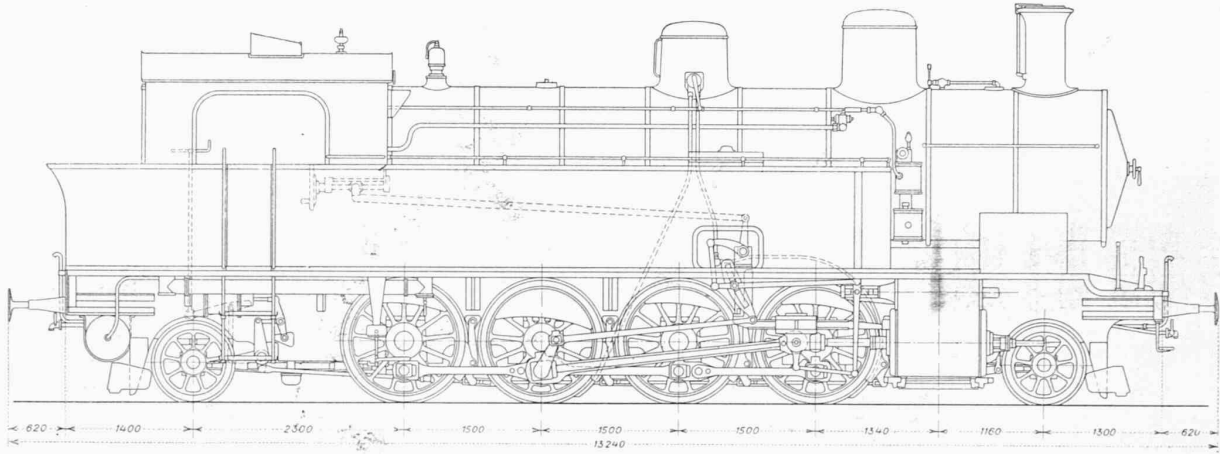


Abb. 15. Ec $\frac{1}{6}$ Drillings-Heissdampf-Tenderlokomotive („Mikado-Typ“) der Thunerseebahn (nunmehr B. L. S.). — Masstab 1:75.
Gebaut 1909 und 1910 von der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

von 400 t und mehr abzustossen und rasch zu zerlegen. Eine Anzahl derselben, mit Westinghousebremse ausgerüstet, wird auch zur Führung von Lokalzügen verwendet.

Ausserordentlich stark verbreitet hat sich der Typ 1 C, als Ergänzung und Verbesserung des so bewährten vorerwähnten Typ, durch Hinzufügen einer vordern beweglichen Laufachse. Wiederum war es Amerika, das mit diesem sogen. „Mogul-Typ“ 1857 den Anfang machte.¹⁾ In der Schweiz fand er seine erste Anwendung im Jahre 1865 beim Umbau von fünf von der Werkstätte der S. C. B. in Olten gebauten C-Lokomotiven, die zu viel vordern Ueberhang aufwiesen, in 1 C-Lokomotiven (Abb. 12). Diese Maschinen waren gleichzeitig die ersten in Europa gebauten $\frac{3}{4}$ -gekuppelten Lokomotiven. Sie blieben bis in den neunziger Jahren im Dienst. Im Jahre 1875 erstellte die Lokomotivfabrik Winterthur für die Nationalbahn mehrere Lokomotiven nach dieser Achsenanordnung, stiess aber dabei auf heftigen Widerstand seitens des Eisenbahndepartements, das sich gegen die selbständige Einführung neuer Typen aussprach. Doch musste schliesslich die in Amerika bereits mit gutem Erfolge verwendete „Mogul“ auch bei uns als vorzüglich anerkannt werden. Sie wurde nun zahlreich gebaut, nicht nur als Lokomotive mit Schlepptender und für Normalbahnen, sondern auch besonders als Tenderlokomotive für Hauptbahnen und viele normal- und schmalspurige Nebenbahnen. Bei der Verstaatlichung unserer Bahnen übernahmen die S. B. B. von der J-S allein 109 Stück dieser Bauart, von den übrigen Bahnen insgesamt 110 Stück. Eine aus dem Jahre 1891 stammende B $\frac{3}{4}$ der J-S wurde 1912 an die Lokomotivfabrik Winterthur verkauft und dient seither, in eine B $\frac{3}{5}$ umgebaut, als Versuchsmaschine mit Zoelly-Dampfmaschine.²⁾

Eine Serie von 68 Stück B $\frac{3}{4}$ -Lokomotiven der J-S aus den Jahren 1896 bis 1902 verdient insofern besondere Erwähnung, als sie, nach Vorschlag von Maschinenmeister Weyermann der J-S, als *Dreizylinder-Verbundlokomotiven*, mit einem innenliegenden HD- und zwei aussenliegenden ND-Zylindern gebaut waren.³⁾ Sie bewährte sich besonders als Bergmaschine für gemischten Dienst auf den Jura-Linien so vorzüglich, dass bis 1907 weitere 79 Stück von den S. B. B. nachbeschafft wurden.

Bei den von den S. B. B. ab 1905 gebauten weiteren Lokomotiven der 1 C-Bauart wurde, was ebenfalls hervorzuheben ist, das *Schmid'sche Heissdampfsystem* erstmals in

¹⁾ Ein Typ 1 C, aber mit der vordern Laufachse und der ersten Kuppelachse zu einem Baldwin-Gestell vereinigt, wurde schon 1846 auf der Petersburg-Moskau-Bahn verwendet.

²⁾ „S. B. Z.“ Band 82, Seite 301 (8. Dezember 1923) und Band 84, Seite 151 (27. September 1924).

³⁾ „S. B. Z.“ Band 31, Seite 46 (12. Februar 1898). Eine 1894 auf der G. B. versuchsweise in Betrieb genommene Dreizylinder-Lokomotive von Typ 2 C (siehe dort) war nicht weiter beschafft worden.

der Schweiz eingeführt. Die betreffende B $\frac{3}{4}$ -Zwillings-Heissdampf-Lokomotive¹⁾ wurde bis zum Jahre 1916 von der S. B. B. in der Anzahl von 69 Stück beschafft. Sie ist in der Schweiz geradezu zum Mustertyp einer Personenzug-Lokomotive geworden. Mit 7000 kg Zugkraft bei einem Adhäsionsgewicht von 44,7 t erreicht sie wohl das Höchste, was von einer solchen Maschine erwartet werden kann, und übertrifft den Dreizylinder-Verbundtyp an Leistung, Beweglichkeit und Wirtschaftlichkeit, letztes besonders auch in Bezug auf die Unterhaltskosten. Leider ist ihr Gang ein etwas harter und das Arbeiten ein stossendes, was auf die grossen erforderlichen Zylinder (540 mm Durchmesser) zurückzuführen ist. Ausserdem ergeben die schweren Gegengewichte in den Radsternen eine stärkere Beanspruchung der Brücken und des Oberbaues. Bei noch stärkern Maschinen konnte denn auch auf das Mehrzylindersystem nicht mehr verzichtet werden. Die Belastungsnorm beträgt 400 t für Personenzüge und 1000 t für Güterzüge auf ebener Bahn, 350 bzw. 550 t auf 10 ‰ und 167 t auf 27 ‰ Steigung. Maximale Fahrgeschwindigkeit 75 km/h.

Auch auf schmalspurigen Nebenbahnen, namentlich bei der Rhätischen Bahn²⁾ und der Brünigbahn, wurde die $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Lokomotive von Typ 1 C eingeführt.

Der Typ C 1 fand unsers Wissens in der Schweiz keine Anwendung, auch der Typ C 2 nicht. Sie blieben auch in andern Ländern eine seltene Gattung.

Die Verbesserung und Ergänzung des Typ 1 C führte naturgemäss zum Typ 2 C. Seine Geburtsstätte liegt, wie nicht anders zu erwarten, im Lande des Drehgestells, in Amerika. Erst 1894 machte sich auch bei uns das Bedürfnis nach diesem Typ geltend, als die immer schwerer werdenden Schnellzüge die Schaffung einer Lokomotive für hohe Fahrgeschwindigkeit und mit ausgiebiger Zugkraft erforderten. Aus der Verbindung des etwas steifen Mogul-Typ mit seiner guten Zugkraft und des beweglichen American-Typ mit seinen Renner-Eigenschaften entstand dann die 2 C. Es war diesmal die Gotthardbahn, die hier voranging, indem sie 1894 in Winterthur je eine *Dreizylinder-* und eine *Vierzylinder-Verbund-Lokomotive* dieser Bauart³⁾, für 14 at Kesseldruck, bestellte. Die erste arbeitete auf der Talstrecke als *Dreizylinder-Verbund-Lokomotive*, auf der Bergstrecke als *Drillings-Lokomotive*. Beide Lokomotiven bewährten sich gleich gut. Bei Geschwindigkeiten bis zu 90 km/h führten sie Züge von 250 t auf den Talstrecken, und mit solchen von 120 t fuhren sie in flotter Fahrt bei ausgezeichnete Dampfentwicklung die starken Steigungen hinauf. So konnte die Fahrzeit von Luzern bis Chiasso auf einen Schlag um zwei Stunden verkürzt werden. Von 1897 bis 1905 bestellte die G. B. insgesamt 28 weitere

¹⁾ Vergl. „S. B. Z.“ Band 50, Seite 55 (3. August 1907).

²⁾ Siehe „S. B. Z.“ Band 42, Seite 99 (29. August 1903).

³⁾ Siehe „S. B. Z.“ Band 24, Seite 175 (22. Dezember 1894).

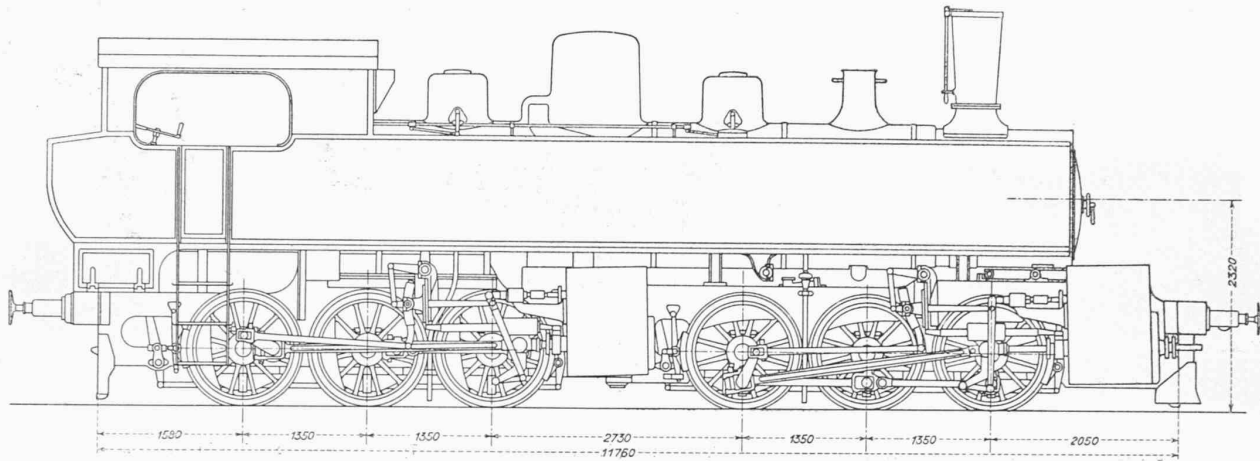


Abb. 17. Ea $2 \times \frac{3}{8}$ Vierzylinder-Verbund-Nassdampf-Güterzug-Lokomotive, System Mallet, der Gotthardbahn. — Masstab 1:75.
Gebaut 1891 von der Lokomotivfabrik von J. A. Maffei in München.

Lokomotiven der Vierzylinder-Bauart, mit dem bis dahin in der Schweiz nicht angewandten *Kesseldruck von 15 at*. Zum ersten Mal in Europa erhielten an diesen Maschinen auch die Drehgestellräder ihre Westinghouse-Bremse, die mit der Triebdradbremse verbunden ist. Die Leistung dieser bis 49,5 t Adhäsionsgewicht aufweisenden Maschinen wurde mit der Verstärkung des Typs in den jeweiligen Nachbeschaffungen noch um 30% erhöht. Weitere Dreizylinder-Lokomotiven schaffte die G. B. nicht an.

Kurz vor der Verstaatlichung der Hauptbahnen hatte auch, 1902, die J-S zwei A $\frac{3}{5}$ Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven in Betrieb genommen. Unter Benützung der Erfahrungen auch anderer schweizerischer Bahnen wurde eine mustergiltige Maschine geschaffen, die ganz aus schweizerischen Verhältnissen herausgewachsen ist.¹⁾ Diese, im Gegensatz zu den ausgesprochenen Bergmaschinen der G. B., mehr als Flachlandmaschinen gebauten Lokomotiven der J. S. waren für das Schleppen eines 300 t schweren Zuges mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h auf einer anhaltenden Steigung von 10‰, und mit 90 km/h auf ebener Strecke vorgesehen worden. Die tatsächlichen Leistungen bei verhältnismässig geringen Zylinderdurchmessern (360 und 520 mm) waren dann so vorzüglich, dass ein 400 t-Zug unter den genannten Bedingungen ohne Ueberbelastung von Kessel und Triebwerk gezogen werden konnte; es entspricht dies einer Dauerleistung von etwa 1300 PS. Die guten Erfahrungen mit diesem Typ veranlassten dann die S. B. B., ihn weiter zu beschaffen; er wurde bis zum Jahre 1909 in 111 Stück gebaut. Ein grosser Teil dieser Maschinen hat seither Schmidt'sche Ueberhitzer erhalten. Im Jahr 1907 wurden versuchsweise zwei Lokomotiven dieser Serie mit dem auf der G. B. ausprobierten Brotan-Kessel²⁾ ausgerüstet, der sich aber schlecht bewährt hat.

Das Bestreben, die seit zwei Jahren sich in ausgezeichneter Weise bewährende *Verwendung des Heissdampfes mit den Vorteilen der Verbund-Maschine zu vereinigen*, führte bereits im Jahre 1907 die S. B. B. dazu, die A $\frac{3}{5}$ -Schnellzug-Lokomotive in dieser Weise zu vervollkommen. Die Lokomotivfabrik Winterthur baute zunächst vier Versuchs-Lokomotiven, zwei als Vierzylinder-Verbund-Heissdampfmaschinen³⁾ und zwei, zu Vergleichszwecken, als *Drillings-Heissdampf-Lokomotiven*. Diese letzten, die schon damals bereits in Deutschland zu einiger Verbreitung gekommen waren⁴⁾, bewährten sich sehr gut. Trotz des grösseren Dampfverbrauchs reichte die Wirtschaftlichkeit nahezu an die der Vierzylindermaschine. In der Leistung und be-

sonders im raschen Anziehen übertrafen sie alle andern. Sie wurden aber doch nicht mehr nachbeschafft, wohl aber, in 47 Stück, die Vierzylinder-Maschine. Von 1910 bis 1917 wurde dann diese durch einen grösseren Kessel mit längerer Feuerbüchse und mit 14 at Druck (gegenüber 13 at bei den Versuchsmaschinen) und durch die damit ermöglichte Vergrösserung des Adhäsionsgewichts von 45,7 auf 48 t noch wesentlich verstärkt.¹⁾ Dieser letzte Schnellzug-Dampflokomotiven-Typ der S. B. B. ist in Abb. 13 auf Seite 162 dargestellt (vergl. auch die Typenskizze, Abb. 3). Er hat 8500 kg Zugkraft. Seine Belastungsnorm ist: 500 t für Schnellzüge und 1000 t für Güterzüge auf ebener Bahn, 450 bzw. 560 t auf 10‰ Steigung, 170 bis 175 t auf der alten Hauensteinstrecke mit 27‰ Steigung.

Der Typ 1C1, der sogen. „Prairie-Typ“, wurde in der Schweiz erstmals von der Werkstätte der S. C. B. in Olten in den Jahren 1883/84 gebaut. Die ersten fünfsachsigen Lokomotiven der Schweiz, fünf an der Zahl, waren Tenderlokomotiven für Schnell- und Personenzüge, für 75 km/h max. Geschwindigkeit, vermochten 330 t mit Schnellzügen und 410 t mit Güterzügen auf der Horizontalen, 200 bzw. 280 t auf 10‰ Steigung zu schleppen. In den Jahren 1905 bis 1912 bezogen auch die Thunersee-Bahn Zwillings-Nassdampf-, die Bodensee-Toggenburg-Bahn und die Mittel-Thurgau-Bahn Zwillings-Heissdampf-Tender-Lokomotiven dieser Achsenfolge, und zwar insgesamt 29 Stück. Für den regen und schweren *Pendelverkehr* namentlich auf der Th.-S.-B. (nunmehr B. L. S.) war diese symmetrische Bauart besonders geeignet. Im Lokomotivpark der S. B. B., die sie in den Jahren 1911 bis 1915 in einer Anzahl von 34 Stück ebenfalls als E $\frac{3}{5}$ -Zwillings-Heissdampf-Tender-Lokomotive beschafften²⁾, stellt sie die bis dahin fehlende, einfache, kräftige und für alle Dienste verwendbare Tender-Lokomotive dar (die „S. B. Z.“ bezeichnete sie damals als „Mädchen für Alles“), die insbesondere die Führung der immer zahlreicher und schwerer werdenden Vorortzüge zu übernehmen hat und als stets bereite Betriebskraft für Vorspanndienst und Aushilfsleistungen den grösseren Depots zugeteilt ist. An Lokomotiven mit Schlepptendern ist diese Achsanordnung nicht zur Ausführung gekommen.

Vom Typ 1C2 sind zwei E $\frac{3}{6}$ -Vierlings-Heissdampf-Tender-Lokomotiven im Jahre 1913 von der Lokomotivfabrik Winterthur für die Bern-Neuenburg-Bahn gebaut worden.³⁾ Von den drei Triebachsen ist die vordere mit der führenden Laufachse zu einem Drehgestell vereinigt; unter dem Tender ist ein zweiachsiges Laufachs-Drehgestell angeordnet, sodass der feste Radstand dieser sechsachsigen Maschine (Abb. 14) nur 1,7 m beträgt. Diese eigenartigen Lokomotiven wurden zur Förderung schwerer Schnellzüge

¹⁾ „S. B. Z.“ Band 41, Seite 293 (27. Juni 1903).

²⁾ „S. B. Z.“ Band 53, Seite 45 (23. Januar 1909).

³⁾ „S. B. Z.“ Band 53, Seite 47 (23. Januar 1909).

⁴⁾ Auch die 1894 von der Gotthardbahn bestellte Dreizylindermaschine von Typ 2C (siehe dort) arbeitete auf den Bergstrecken als Drillingsmaschine.

¹⁾ „S. B. Z.“ Band 58, Seite 7 (1. Juli 1911).

²⁾ „S. B. Z.“ Band 58, Seite 333 (16. Dezember 1911).

³⁾ „S. B. Z.“ Band 62, Seite 250 (1. November 1913).

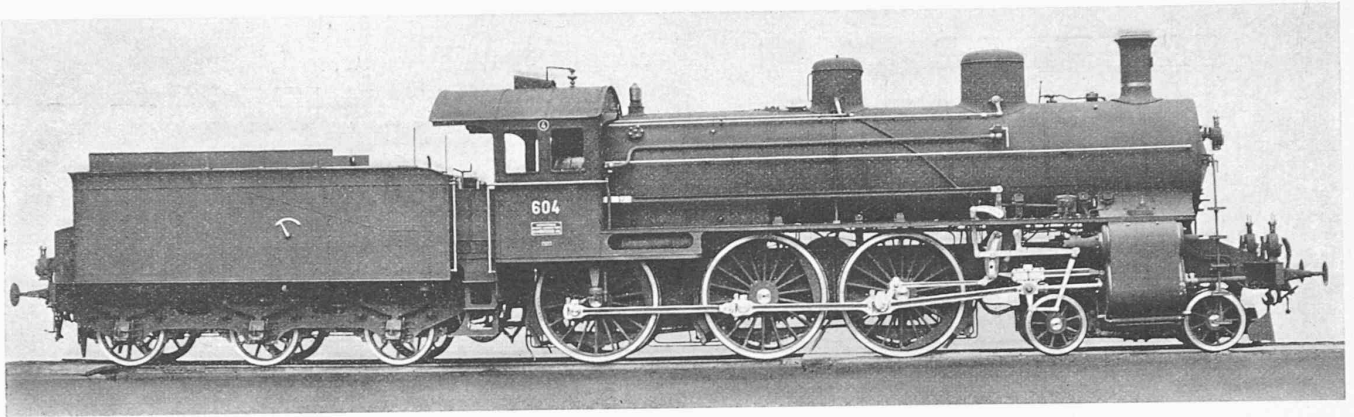


Abb. 13. $A^{3/16}$ Vierzylinder-Verbund-Heissdampf-Schnellzug-Lokomotive (letzter Dampf-Schnellzug-Typ) der Schweizerischen Bundesbahnen. Gebaut von 1907 bis 1915 von der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

beschafft. Sie vermochten bei 52,8 t Adhäsionsgewicht 300 t Zuggewicht auf einer anhalten- den Steigung von $18^{0/100}$ zu schleppen. Ihre maximale Fahr- geschwindigkeit betrug 90 km/h vor- und rückwärtslaufend; bei den Probefahrten wurden jedoch bis 105 km/h erreicht.

Lokomotiven mit vier gekup- pelten Achsen ohne Laufachse kamen als Typ D zuerst im Jahre 1876 bei den V. S. B. als Tender- maschinen für den Vorspann und Güterdienst auf der Rampe Rorschach-St. Gallen zur Ver- wendung. Auffallend war bei diesen vier schweren, als „Bergmaschinen“ bezeichneten Lokomotiven (gebaut in der Sächsischen Ma- schinenfabrik in Chemnitz) die für die damalige Zeit grossen Kessel und Zylinder (154 m² Heizfläche, 500 mm Zylinder-Durchmesser, 540 mm Hub). Die $E_d^{4/4}$ förderte Güterzüge von 200 t auf $20^{0/100}$ Steigung. Sie wurden in den Jahren 1908 bis 1923 ausrangiert.

Die G-B führten Lokomotiven gleicher Achsfolge als Güterzug-Lokomotiven mit Schlepptendern für die Bergstrecke ein; von 1882 bis 1890 lieferten davon Maffei in München 31 Stück, 1895 und 1902 die Lokomotivfabrik Winterthur je fünf weitere Stück. Sämtliche Maschinen hatten 520 mm Zylinderdurchmesser, den grössten aller schweizerischen Lokomotiven. Auch von dieser Serie wurde 1907 eine Lokomotive versuchsweise mit Brotan-Kessel ausgerüstet, der sich aber im Betrieb nicht sonderlich bewährt zu haben scheint. Die fünf Maschinen aus dem Jahre 1902, die als HD-Lokomotiven, heute noch alle im Betrieb sind, arbeiten mit dem für Zwillingmaschinen ungewöhnlichen Dampfdruck von 15 at; sie fördern bei 60,6 t Adhäsionsgewicht 425 t im Personen- und 800 t im Güterdienst auf Talstrecken, 165 bzw. 275 t auf der Bergstrecke. 1907 bis 1913 erhielten sie Schmidt- sche Ueberhitzer.

Die S.B.B. bezogen im Jahre 1915 acht Zwilling- Heissdampf-Tender-Lokomotiven vom Typ $E^{4/4}$ für schweren Rangierdienst¹⁾, die heute noch im Dienst sind.

Ein besonders bemerkenswerter Vertreter der vier- gekuppelten Güterzug-Lokomotive ohne Laufachse ist die Vierzylinder-Verbund-Lokomotive vom Typ B+B mit zwei getrennten Triebwerken nach dem bekannten System des schweizerischen Ingenieurs Mallet, das im Jahre 1877 auf der Linie Bayonne-Biarritz zur ersten Anwendung kam. Seit 1886 in steigendem Masse verwendet und von Maffei in München als Spezialität gebaut, wurde sie im Jahre 1891

¹⁾ „S. B. Z.“ Band 71, Seite 173 (20. April 1918).

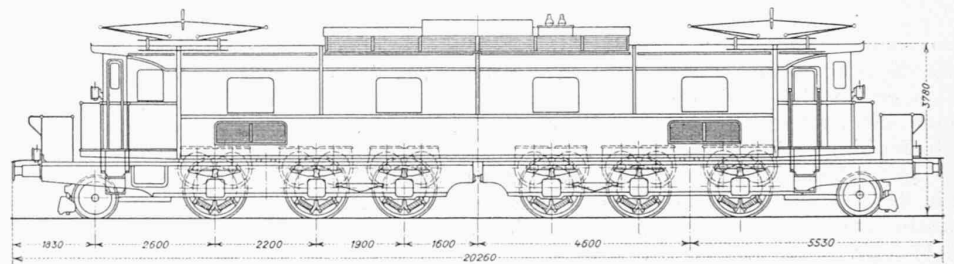


Abb. 19. Neue Elektr. $B_e^{6/8}$ -Lokomotive für die Lötschbergbahn. — Masstab 1:150. Zurzeit im Bau bei den Ateliers de Sécheron in Genf und Ernesto Breda in Mailand.

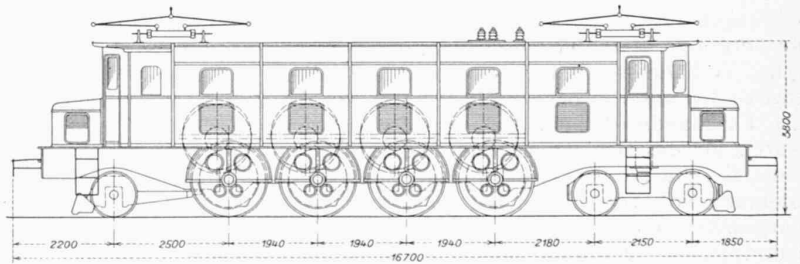


Abb. 21. $A_e^{4/7}$ Schnellzug-Lokomotive der S. B. B. für die Linie Lausanne-Vallorbe. — 1:150. Zurzeit im Bau bei Brown, Boveri & Cie. in Baden und der Lokomotivfabrik Winterthur.

von der S. C. B., speziell für die Hauensteinlinie, von der G-B probeweise¹⁾ und, als Schmalspur-Lokomotive, von der Rh.-B.²⁾ eingeführt. Die ersten 16 Mallet-Lokomotiven der S. C. B. waren Tendermaschinen, ab 1893, als erste in der Schweiz, mit 14 at Dampfdruck, die weitem 12 aus den Jahren 1897 bis 1900 solche mit Schlepptender. Diese Maschinen hatten mit ihren vier Triebachsen eine grosse Zugkraft (550 t auf $10^{0/100}$, 180 bis 260 t auf der Hauen- steinstrecke, je für Güterzüge) und waren infolge ihrer Beweglichkeit in allen Verhältnissen verwendbar; das Ver- bundsystem gewährleistete eine gute Dampfausnützung und Wirtschaftlichkeit. Dagegen bedurften sie vieler Unterhalt- Arbeiten und zeigten einen grossen Laufwiderstand, was die im System erlangten Vorteile und Ersparnisse zum Teil wieder ausglich. Sie wurden denn auch von der im Jahre 1904 neu geschaffenen $C^{4/5}$ -Güterzug-Lokomotive der S. B. B. (s. u. „Typ. 1D“) rasch verdrängt.

Bei der Einführung des Typ 1D, des sogen. „Con- solidation-Typ“, der in Amerika schon 1866, also sogar 1 Jahr vor dem Mogul-Typ (1C) entstand, gingen für dessen Einführung in der Schweiz, die sonderbarer Weise

¹⁾ Hier allerdings als C+C. Siehe hierüber Seite 164.

²⁾ Die zwei 1891 beschafften Lokomotiven wurden 1902 mit einer vorderen Laufachse, und zwei weitere, 1896 von Winterthur bezogene Maschinen dagegen mit einer hintern Laufachse versehen. Acht neue, 1902 bezogene Maschinen hatten ebenfalls eine vordere Laufachse. (Vergl. „S. B. Z.“ Band 42, Seite 99 (29. August 1903).

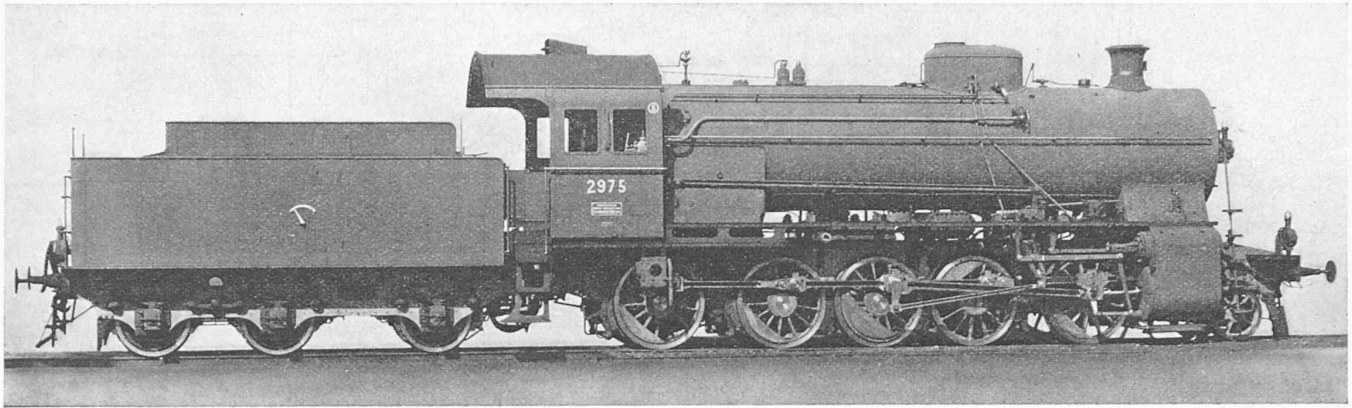


Abb. 16. $C^5/6$ Vierzylinder-Verbund-Heissdampf-Güterzuglokomotive (letzter Dampf-Güterzug-Typ) der Schweizerischen Bundesbahnen. Gebaut 1913 bis 1917 von der Schweizer. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

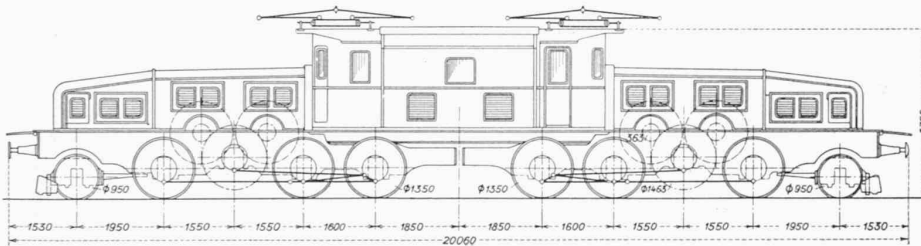


Abb. 20. $C^6/6$ Güterzug-Lokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen für die Hauensteinlinie. — 1 : 150. Zurzeit im Bau in der Maschinenfabrik Oerlikon und der Lokomotivfabrik Winterthur.

erst um die Jahrhundertwende stattfand, einige Nebenbahnen voran, die einen kräftigen Maschinentyp für beschränkten Achsdruck benötigten. Von 1899 bis 1914 lieferte die Lokomotivfabrik Winterthur 13 Zwillings-Nassdampf-Verbundmaschinen dieser Achsfolge an die Emmentalbahn, die Tösstalbahn und die Thunerseebahn. Die S. B. B., die nach der Schaffung des Schnellzugseinheitstyps der $A^3/5$ -Klasse sofort zur Ausarbeitung eines gleichartigen Güterzugtyps übergegangen waren, führte den Consolidation-Typ im Jahre 1904 ein. Bei den in den zwei folgenden Jahren beschafften 32 Stück $C^4/5$ Vierzylinder-Verbund-Güterzug-Lokomotiven mit Schlepptender war die hintere Kuppelachse seitlich verschiebbar angeordnet, um den Lokomotiven die auch für die Führung von Schnellzügen nötige Kurvenbeweglichkeit zu geben¹⁾. Die Belastungsnorm dieses Typs betrug 1000 t für Güterzüge und 500 t für Personenzüge auf der Horizontalen, 660 bzw. 400 t auf 10⁰/₀₀ und 200 bzw. 180 t auf 27⁰/₀₀ Steigung (Bötzberglinie) bei noch 20 bis 25 km/h Fahrgeschwindigkeit. Die Höchstgeschwindigkeit belief sich auf 65 km/h. Von 1911 bis 1922 wurden diese sämtlichen Maschinen in Heissdampf-Lokomotiven umgebaut, nachdem von 1908 bis 1912 weitere 19 Stück gleichen Typs als Zwillings-Heissdampfmaschinen angeschafft worden waren. Die Belastungsnorm dieser neueren Lokomotiven betrug für die Bötzberglinie 350 t für Personen- und 580 t für Güterzüge. Zwei Maschinen dieser letzten Gruppe waren nach dem bekannten sogen. Gleichstromsystem der Zylinder nach System Stumpf gebaut.²⁾ Der lange und schwere Zylinder dieser Bauart und andere Nachteile haben jedoch die Vorteile des Systems ausgeglichen oder sogar übertroffen, sodass in der Schweiz keine weiteren Maschinen dieser Art gebaut worden sind.

Gleichzeitig mit der S. B. B. führte 1904 auch die Rh.-B. den Typ 1 D ein, als ihre Mallet-Lokomotiven dem wachsenden Schnellzug-Gewicht nicht mehr genügten. Sie bezog bis 1915 insgesamt 29 Stück, zum Teil für Heissdampf. Diese können bei 42,5 t Adhäsionsgewicht ein Zuggewicht von 90 t auf einer Steigung von 35⁰/₀₀ mit 18 km/h

schleppen. Diese für europäische Schmalspurbahnen wohl stärksten Maschinen haben sich im Betriebe ausgezeichnet bewährt. Mit der Elektrifikation der Rh.-B. sind sie, wie alle ihre Dampflokomotiven, ausser Dienst gestellt worden. Im Jahre 1906 folgte auch die G.-B. mit der Anschaffung von acht Vierzylinder-Verbund-Maschinen des Consolidation-Typ, die später mit Schmidt'schem Ueberhitzer ausgerüstet wurden; die für 200 t und 40 km/h auf der Bergstrecke berechneten Maschinen¹⁾ leisten bei 63,5 t Adhäsionsgewicht rund 1500 PS, können aber auf über 1700 PS gesteigert werden. Auf der Horizontalen mussten sie 1000 t, auf 10⁰/₀₀ 665 t und auf der Bergstrecke 230 t im Güterzugdienst befördern. Auch verschiedene normalspurige Nebenbahnen verwenden 1 D-Tender-Lokomotiven.

Von Lokomotiven mit vier gekuppelten Achsen haben wir noch des Typ 1 D 1 Erwähnung zu tun, des sogenannten „Mikado-Typ“, der 1909 seine einzige Ausführung für die Schweiz als Zwillings-Heissdampf-Tendermaschine für gemischten Dienst auf der Thunerseebahn (jetzt B. L. S.) erlebt hat²⁾. Die Hauptabmessungen dieser $E_c^4/6$ -Lokomotiven sind aus Abbildung 15 ersichtlich. Sie entwickeln bei 59,7 t Adhäsionsgewicht eine Zugkraft von 10000 kg und sind dazu bestimmt, auf der nur 27 km langen Strecke Thun-Interlaken, die Höchststeigungen von 15⁰/₀₀ aufweist, Schnellzüge von 400 t mit 60 km/h Geschwindigkeit zu befördern. Da der direkte Verkehr Pendelbetrieb erfordert, wurde die symmetrische Bauart gewählt.

Von den Lokomotiven mit fünf gekuppelten Achsen fand der Typ E, den als erste die Orléans-Bahn schon 1867 für die Strecke Murat-Aurillac (30⁰/₀₀) einfuhrte, in der Schweiz keine Anwendung.

Der Typ 1 E, der in Amerika fast gleichzeitig wie in Frankreich der Typ E erschien, ist der letzte Dampflokomotiven-Typ, den die S. B. B. in Dienst gestellt haben. Die in den Jahren 1913 bis 1917 in 30 Stück angeschafften $C^5/6$ Vierzylinder-Verbund-Heissdampf-Lokomotiven³⁾ sind der natürliche weitere Ausbau der bisherigen $C^4/5$ -Lokomotiven. Durch die Verbindung der vorderen Laufachse mit der ersten Kuppelachse zu einem zweiachsigen Drehgestell (eine Anordnung, die übrigens schon an den $B^3/4$ und $E_b^3/5$ -Lokomotiven der S. B. B. getroffen worden war) und durch gleichzeitige Ausführung der letzten Kuppelachse mit seitlicher Verschiebbarkeit konnte ein fester Radstand von nur 2,9 m erreicht werden, sodass eine gute Kurvenbeweglichkeit der Maschine gewährleistet ist. Abb. 16 zeigt

¹⁾ „S. B. Z.“ Band 50, Seite 235 (9. November 1907).

²⁾ „S. B. Z.“ Band 57, Seite 257 (13. Mai 1911).

³⁾ „S. B. Z.“ Band 63, Seite 235 (25. April 1914).

¹⁾ „S. B. Z.“ Band 46, Seite 205 (21. Oktober 1905).

²⁾ „S. B. Z.“ Band 57, Seite 149 (18. März 1911).

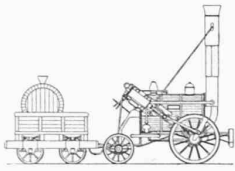


Abb. 18. Die „Rocket“,
gebaut im Jahre 1829.
Nach „Engineering“ 1880.
Masstab 1:200.

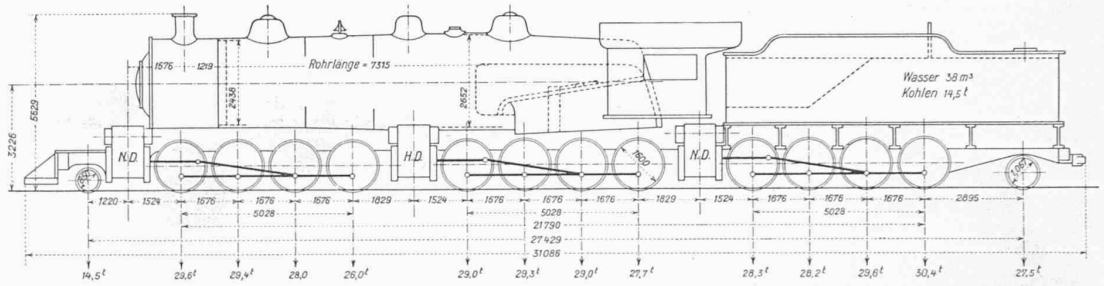


Abb. 22. 1D+D+D1 Mallet-Lokomotive der Eriebahn. — Aus „S. B. Z.“ vom 16. Januar 1915. — Masstab 1:200.

eine der im Jahre 1917 gelieferten letzten sechs Maschinen dieser Serie. Ihre Hauptdaten findet man auf S. 156, wo wir sie denen der ersten Lokomotive unseres schweizerischen Eisenbahnnetzes gegenübergestellt haben. Die Belastungsnorm beträgt 550 t für Personenzüge und 1000 t für Güterzüge auf ebener Bahn, 500 bzw. 900 t auf 10⁰/₀₀ und 200 bzw. 300 t auf 27⁰/₀₀ Steigung. Ihre Befuerung stellt die Grenze der Arbeit dar, die von einem Heizer geleistet werden kann; noch grössere Maschinen müssten mit mechanischer Beschickung bezw. Oelfeuerung versehen sein.

Leider hat diese bemerkenswerte und interessante Maschine durch die Elektrifikation der Gotthardlinie ihr hauptsächlichstes Wirkungsfeld verloren. Mit der rasch fortschreitenden Elektrifikation der weiteren Hauptlinien des schweizerischen Eisenbahnnetzes wird es mit der Zeit schwer fallen, sie auf Strecken zu verwenden, auf denen sie sich voll auswirken kann.

Die einzige Dampflokomotive mit *sechs gekuppelten Achsen*, die je in der Schweiz im Dienst stand, ist die bereits erwähnte C+C-Güterzug-Tenderlokomotive mit Vierzylinder-Verbund-Nassdampf-Triebwerk nach System Mallet, gebaut 1891 in der Lokomotivfabrik von Maffei in München für die G.-B. (Abb. 17, Seite 161). Sie stellte zu jener Zeit die grösste Maschine Europas dar und erregte denn auch in der gesamten Fachwelt grosses Aufsehen. Ihre Belastungsnorm war 200 t auf der Bergstrecke mit 17 bis 20 km/h Geschwindigkeit. Trotz ihrer guten Eigenschaften, wie sehr hohe Zugkraft, grosse Kurvenbeweglichkeit, gute Dampfausnützung und Wirtschaftlichkeit, hat sie die in sie gesetzten Erwartungen nicht erfüllt, einerseits weil sie infolge ihres verhältnismässig kleinen Kessels nicht so leistungsfähig war wie die D⁴/₄, andererseits wegen der zu hohen Unterhaltskosten, die das vierteilige Triebwerk und insbesondere die mit kugelförmigen Gelenken ausgeführten Rohrleitungen verursachten. Uebrigens konnte die hohe Zugkraft wegen der Unzulänglichkeit der Zugapparate nicht voll ausgenutzt werden. Sie konnte sich daher gegenüber der D⁴/₄ nicht behaupten und es blieb bei dieser Einzelausführung, die nach 26-jähriger Dienstzeit nach Polen verkauft wurde.

Eine sechsachsige Lokomotive vom Typ F entstand schon 1857 in Amerika, wurde aber nach einigen Jahren in eine vom Typ 2D umgebaut. Erst ab 1911 tauchte der Typ F wieder auf, und zwar zuerst bei der Tauernbahn als Konstruktion der Lokomotivfabrik Florisdorf.

Die Gesamtzahl sämtlicher auf schweizerischen Eisenbahnlinien, einschliesslich Berg- und Trambahnen, in Betrieb genommenen Dampflokomotiven und Dampftriebwagen beläuft sich auf 2295 Stück. Davon wurden 1632 Stück oder 71,1% in der Schweiz hergestellt, und von diesen wieder 1527 Stück oder 93,6% von der Schweizerischen Lokomotivfabrik Winterthur. Der höchste Lokomotivbestand der S. B. B. war im Jahre 1915 mit 1197 Stück erreicht.

Der Vollständigkeit halber seien auch die Lokomotiven mit *mehr als sechs gekuppelten Achsen* erwähnt. Sie sind bisher nur in den Vereinigten Staaten zu finden, wo das Bedürfnis nach derartigen Riesenlokomotiven vorhanden ist. Sie kommen dort vorwiegend als Typen mit

Laufachsen 1D+D1, 1E+E1 und 1D+D+D1 vor. Wir verweisen auf die in den letzten Jahren hier erschienenen Artikel¹⁾. Obenstehend haben wir eine der grössten amerikanischen Lokomotiven, die seinerzeit in Band 65, Seite 31 beschriebene Triplex-Heissdampf Mallet-Lokomotive 1D+D+D1 der Erie-Bahn, neben Stephenson's Rocket, abgebildet. Sie wird unseres Wissens nur durch die auf S. 241 von Bd. 69 (26. Mai 1917) erwähnte 1D+D+D2 der Virginian Railway übertroffen, deren Hauptdaten nachstehend denen der Rocket gegenübergestellt sind.

	Rocket	1D+D+D2
Adhäsionsgewicht	t 2	329,6
Dienstgewicht	t 4,5	382,7
Achsdruck	t 2,25	27,5
Radstand einschl. Tender	m 4,8	27,8
Zylinderdurchmesser	mm 203	863
Kolbenhub	mm 419	812
Triebbraddurchmesser	mm 1435	1420
Dampfdruck	at 3,5	14,5
Heizfläche (total)	m ² 12,8	947
Rostfläche	m ² 0,56	10,1
Wasservorrat	m ³ rd. 1	49,2
Kohlenvorrat	t rd. 1	10,9

Um einen noch bessern Ueberblick über die Entwicklung der Dampflokomotive in der Schweiz zu geben, fassen wir im folgenden die wichtigsten Ereignisse in chronologischer Weise zusammen.

- 1847 Eröffnung der Strecke Zürich-Baden als erste schweizerische Eisenbahnlinie. Lokomotiven vom Typ 2 A und 2 B. Seite 155, Abb. 1, 3, 4 und 5.
- 1850 Erste C-Lokomotive (Type Bourbonnais) in der Schweiz, als Güterzug-Lokomotive bei der „Ouest-Suisse“. Seite 159; Abb. 11, Seite 158.
- 1856 Erste Lokomotive für 70 km/h Geschwindigkeit. Typ 1 B der „Ouest-Suisse“. Seite 158; Abb. 9, Seite 157.
- 1857 Erste Lokomotive für 75 km/h Geschwindigkeit. Typ Engerth der S. C. B. Seite 157; Abb. 8, Seite 156.
- 1861 Erstmalige Anwendung eines Dampfdrucks von 10 at. Schnellzug-Lokomotive der N. O. B. Seite 158.
- 1862 Erstmalige Anwendung, auf dem europäischen Kontinent überhaupt, des amerikanischen Drehgestells, bei einer 2 B-Tenderlokomotive der „Lausanne-Fribourg-Berne“. Seite 158; Abb. 10, Seite 157.
- 1865 Erste 1 C-Lokomotive (Mogul-Typ), als Schnellzug- und Personenzug-Lokomotive bei der S. C. B. Seite 160; Abb. 12, Seite 158.
- 1869 Erstmalige Anwendung eines Dampfdrucks von 12 at. Seite 156.
- 1876 Erste D-Lokomotive, als Tendermaschine für Vorspann- und Güterdienst bei den V. S. B. Seite 162.
- 1883 Erste 1 C1-Lokomotive (Prairie-Typ). Tenderlokomotive für Schnell- und Personenzüge der S. C. B. Seite 161.
- 1888 14./15. März, Probefahrten auf der Gotthardbahn mit der Luftdruckbremse von Westinghouse und den Vakuumbremsen von Körting und Clayton. Daraufhin Einführung der Westinghouse-Bremse in der Schweiz (s. „S. B. Z.“, Band 11, Seite 151, 16. Juni 1888).

¹⁾ „S. B. Z.“ Band 64, Seite 89 (15. August 1914), Band 65, Seite 31 (16. Januar 1915) und Band 71, Seite 221 (25. Mai 1918).

- 1888 Erste Verbundlokomotive. Umgebaute C-Güterzug-Lokomotive der „O-S“. Seite 159.
- 1890 Grösste in der Schweiz je zur Anwendung gekommene Triebräder (1870 mm Durchmesser). 2B-Tenderlokomotive der G. B. Seite 158/159.
- 1891 Erste Lokomotive mit Laufachs-Deichselgestell. S. 158.
- 1891 Einführung der Mallet-Lokomotive in der Schweiz. B+B Mallet-Lokomotive der S. C. B. (Seite 162) und C+C Mallet-Lokomotive der G. B., damals die grösste Lokomotive Europas (Seite 164; Abb. 17, Seite 161).
- 1893 Erstmalige Anwendung in der Schweiz eines Dampfdrucks von 14 at. B+B Mallet-Lokomotive der S. C. B. Seite 162.
- 1894 Erste 2 C-Lokomotiven, gleichzeitig die ersten Dreizylinder-Verbund- und Drilling-Lokomotiven und die erste Vierzylinder-Verbund-Lokomotive. Seite 160. Dabei erste Anwendung in Europa der Westinghouse-Bremse an Drehgestellrädern. Seite 161.
- 1896 Erste Einführung der Dreizylinder-Verbundlokomotive auf dem Netz der J. S. Seite 160.
- 1897 Erstmalige Anwendung in der Schweiz eines Dampfdrucks von 15 at. 2 C-Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven der G. B. Seite 160/161.
- 1899 Erste Lokomotive mit innenliegenden Zylindern, als A^{3/4} Zweizylinder-Verbund-Lokomotive der N. O. B. Seite 159.
- 1899 Erste 1 D-Lokomotive (Consolidation-Typ) in der Schweiz. E₄^{1/8} Zweizylinder-Nassdampf-Verbundmaschine für die Emmentalbahn. Seite 162/163.
- 1900 Einführung des Typ 1 D auch auf der schmalspurigen Rhätischen Bahn Seite 163.
- 1905 Erste Heissdampf-Lokomotive. B^{3/4} Zwilling-Heissdampf-Lokomotive der S. B. B. Seite 160.
- 1907 Erste Drilling-Heissdampf-Lokomotive und erste Heissdampf-Verbund-Lokomotive in der Schweiz. A^{3/6} der S. B. B. Seite 161; Abb. 13, Seite 162.
- 1907 Versuche mit Brotan-Kesseln bei der S. B. B. Seite 161 und der G. B. Seite 162.
- 1909 1 D 1-Lokomotive (Mikado-Typ) als Zwilling-Heissdampf-Tendermaschine bei der Th. S. B. Seite 163; Abb. 15, Seite 160.
- 1910 Versuche der S. B. B. mit einer C^{1/6} Zwilling-Heissdampfmaschine nach dem sogen. Gleichstromsystem. Seite 163.
- 1913 Erste 1 C 2 Lokomotive, gleichzeitig die erste Vierling-Heissdampf-Lokomotive. E₄^{3/6} Tenderlokomotive der B. N. Seite 161; Abb. 14, Seite 159.
- 1913 Erste 1 E-Lokomotive. C^{5/6} Vierzylinder-Verbund-Heissdampf-Lokomotive der S. B. B. Seite 163; Abb. 16, Seite 163.
- 1917 Ablieferung der letzten Dampflokomotive C^{5/6} an die S. B. B.

Wenn die Dampflokomotive in der Schweiz, von einer Einzelausführung abgesehen, es nicht über die Bauart mit fünf gekuppelten Achsen gebracht hat, bedurfte die sie verdrängende elektrische Lokomotive keiner langen Spanne Zeit, um sich zum Typ mit sechs Triebachsen emporzuschwingen. Es erübrigt sich, hier auf die Entwicklung der Elektro-Lokomotive einzugehen. Durch regelmässige ausführliche Berichterstattung haben wir unsere Leser über die Neukonstruktionen auf diesem Gebiet auf dem Laufenden gehalten. Ein zusammenfassender Ueberblick über die bisher von den S. B. B. ausgeführten Typen elektrischer Lokomotiven ist ausserdem in Band 84, Seite 21 (12. Juli 1924) zu finden. Wir wären aber nicht vollständig, wenn wir nicht den letzten Dampflokomotiven auch die letzten Schöpfungen unserer Elektrizitätsindustrie gegenüberstellen würden, was in den Abbildungen 19 bis 21 auf Seite 162/163 geschehen ist. Es handelt sich bei allen drei Lokomotiven um solche, die noch im Bau begriffen, bzw., wie die in Abbildung 21, erst vor wenigen Tagen in Auftrag gegeben worden sind, und die die bisher gelieferten an Leistungsfähigkeit noch übertreffen werden.

Abbildung 19 zeigt eine der beiden im letzten Dezember von der Berner Alpenbahn für ihre Löttschberglinie in Auftrag gegebenen B_e^{6/8}-Lokomotiven. Sie werden von der S. A. des Ateliers de Sécheron in Genf als Generalunternehmer geliefert, wobei der mechanische Teil von der Società Italiana Ernesto Breda per costruzioni meccaniche in Mailand ausgeführt wird. Diese Lokomotiven, die insbesondere für den Dienst auf der kurvenreichen Bergstrecke zwischen Frutigen und Kandersteg ausersehen sind, haben laut Pflichtenheft folgenden Bedingungen zu genügen: Beförderung einer Wagenzuglast von 560 t auf 27^{0/00} Steigung mit 50 km/h; Höchstgeschwindigkeit 75 km/h; Triebachsendruck 19 t. Sie werden als Maschinen mit Einzelachsantrieb und der Achsfolge 1 C + C 1 bzw. 1 A A A + A A A 1 gebaut, mit dem unsern Lesern aus früheren Beschreibungen her bekannten, auch bei den S. B. B.-Lokomotiven der gleichen Firma zur Verwendung gekommenen Hohlwellen-Antrieb, und mit gleicher Anordnung der Motoren und Apparatur¹⁾. Jede Lokomotive erhält sechs Zwillingsmotoren von je 2 × 350 PS Stundenleistung, was einer gesamten Stundenleistung von 4200 PS entspricht. Das Dienstgewicht wird etwa 135,5 t, das Adhäsionsgewicht 114 t betragen, und die Maschinen werden im Stande sein, eine Stundenzugkraft am Radumfang von 22600 kg und eine maximale Anfahrzugkraft von 34000 kg zu entwickeln.

Abbildung 20 zeigt eine der von den S. B. B. der Maschinenfabrik Oerlikon in Verbindung mit der Schweizer Lokomotivfabrik Winterthur in Auftrag gegebenen 18 Güterzuglokomotiven für die Hauensteinlinie, von denen im letzten Band bereits die Rede war.²⁾ Diese C_e^{6/8}-Lokomotiven lehnen sich in ihrem Aufbau an die früher für die Gotthardlinie gelieferten Lokomotiven gleichen Typs an³⁾. Sie werden im Stande sein einen Zug von 1400 t Anhängergewicht auf der Horizontalen mit 65 km/h und auf einer Steigung von 10^{0/00} mit 35 km/h Geschwindigkeit zu schleppen. Ihr Dienstgewicht wird 132 t, ihr Adhäsionsgewicht 105,5 t, ihre Stundenzugkraft 22800 kg, ihre maximale Anfahrzugkraft 37000 kg betragen, je am Radumfang gemessen.

In Abbildung 21 zeigen wir noch den von den S. B. B. eventuell als Einheitstyp für elektrische Schnellzuglokomotiven in Aussicht genommenen Typ Ae^{4/7}, von dem Anfang September zwei Stück der A.-G. Brown, Boveri & Cie. gemeinsam mit der Schweizer Lokomotivfabrik Winterthur in Bestellung gegeben worden sind. Das Pflichtenheft schreibt für diese Maschinen vor: 600 t Anhängelast mit 90 km/h Fahrgeschwindigkeit auf 2^{0/00} auf der Strecke Lausanne-Vallorbe, 600 t mit 65 km/h auf 12^{0/00} auf der Strecke Zürich-St. Gallen und 360 t mit 65 km/h auf 20^{0/00} auf der erstgenannten Strecke. Der mechanische und der elektrische Aufbau dieser Lokomotiven sind identisch mit denen der bisher gelieferten 2 C 1-Lokomotiven mit BBC-Einzelachsantrieb.⁴⁾ Die vier Motoren sollen aber eine wesentlich vereinfachte Wicklungsanordnung erhalten. Sie sind für eine Stundenleistung von 4 × 775 = 3100 PS bei 68 km/h und eine Dauerleistung von 4 × 700 = 2800 PS bei 70 km/h vorgesehen. Die maximale Anfahrzugkraft am Radumfang ist auf 18000 kg, die maximale Fahrgeschwindigkeit auf 100 km/h festgesetzt. Bei rund 117 t Dienstgewicht werden die Maschinen 78 t Adhäsionsgewicht aufweisen.

G. Zindel.

1) „S. B. Z.“ Band 80, Seite 97 ff. (26 August 1922) und Band 81, Seite 270 (2 Juni 1923).

2) „S. B. Z.“ Band 85, Seite 135 und 176 (7/28 März 1925).

3) „S. B. Z.“ Band 75, Seite 229 (22 Mai 1920).

4) „S. B. Z.“ Band 80, Seite 13 (8. Juli 1922).

nisse den guten Ruf des schweizerischen Maschinenbaues auf diesem Spezialgebiete bis weit über unsere Landesgrenzen, man darf ohne Ueberhebung sagen über die ganze Welt verbreitet haben. Dessen dürfen wir heute mit Genugtuung gedenken, und wenn nunmehr unsere Dampflokomotiven in ihren kraftvollen, edlen Formen nach und nach abgelöst werden vom neuzeitlichen elektrischen Traktionsmittel, so gilt auch hier der Satz: das Bessere ist der Feind des Guten.

Aber noch ist dieser Wechsel nicht vollzogen und schon kündigt sich eine noch markantere Veränderung im Verkehrswesen an: die Loslösung von der Bindung an den Schienenstrang, gewissermassen eine Rückkehr zum individuell beweglichen Fahrzeug, dem Automobil, das manchen Eisenbahnen im Personen- und Warenverkehr bereits fühlbare Konkurrenz macht. So scheint das „Jahrhundert der Eisenbahn“ buchstäblich ein Jahrhundert bleiben zu wollen, wenigstens in der verkehrswirtschaftlichen Alleinherrschaft der Eisenbahn.

Miscellanea.

Hochdruck-Dampflokomotive der Delaware- und Hudson-Bahn. Ueber eine Ende letzten Jahres von der „American Locomotive Co“ fertiggestellte neuartige Dampflokomotive berichtet das „Organ“ vom 30. August 1925 auf Grund einer in „Railway Age“ erschienenen Beschreibung der Maschine. Es handelt sich um eine 1 D-Heissdampf-Zweizylinder-Verbundlokomotive, die mit einem Kesseldruck von 24,6 at arbeitet. Der Kessel, dessen Bauart infolge dieses hohen Drucks von den bisherigen stark abweicht, besitzt, wie der bekannte Brotan-Kessel¹⁾, einen untern Hauptkessel und zwei Oberkessel. Der Hauptkessel von 1650 mm Durchmesser hat 145 Heiz- und 42 Rauchröhren von je 4572 mm Länge und ist stets ganz mit Wasser gefüllt. Die obere, als Dampfsammler dienende Kessel, deren Axe rund 3900 mm über Schienenoberkant liegt, haben 750 mm Durchmesser und erstrecken sich von der Hinterwand der Feuerbüchse bis beinahe zur vordern Rohrwand, was der Lokomotive ein ungewohntes Aussehen verleiht. An ihrem vordern Ende, sowie vor und hinter der Feuerbüchse sind sie untereinander und mit dem Hauptkessel durch Kammern, ausserdem im vordern Teil noch durch vier Rohre untereinander verbunden. Die am Vorderende der Feuerbüchse liegende Kammer bildet zugleich die Feuerbüchsen-Rohrwand, die am Hinterende enthält die Feuer-tür. Den untern, seitlichen Abschluss der Feuerbüchse bilden zwei Grundrohre, die mit den Feuerbüchsenkammern in Verbindung stehen. Grundrohre und Oberkessel sind durch insgesamt 306 Rohre verbunden, die den seitlichen Abschluss der Feuerbüchse bilden und zwischen denen die Heizgase hindurch getrieben werden. Die Heizfläche beträgt 351,5 m², wovon 110,7 m² auf die Feuerbüchse, 187,0 m² auf die Rohre und nur 53,8 m² auf die Ueberhitzer entfallen. Diese geringe Ueberhitzerheizfläche ist durch die ohnehin schon um 30° höhere Temperatur des Hochdruckdampfs gegenüber der bei üblichen Drucken erklärlich. Die Rostfläche misst 6,63 m². Die weitern wichtigsten Abmessungen der Maschine sind: HD-Zylinder 597 mm, ND-Zylinder 1041 mm Durchmesser, Kolbenhub 762 mm, Triebraddurchmesser 1448 mm, fester Radstand 5,49 m, Gesamt-

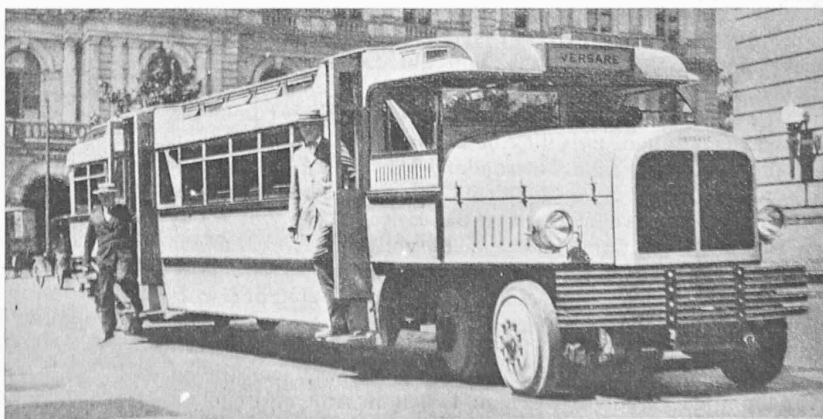
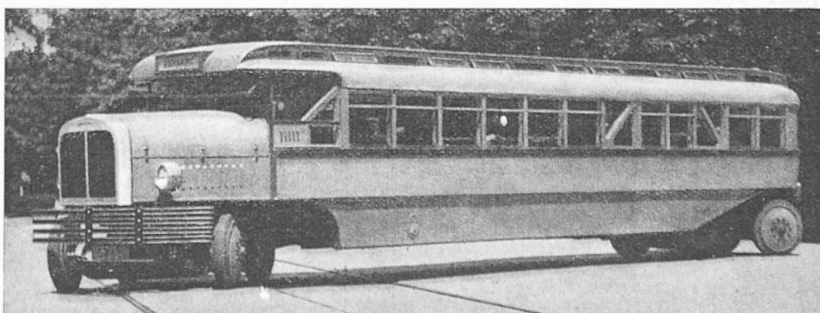
¹⁾ Vergl. „S. B. Z.“ Band 53, Seite 45 (23. Januar 1905).



Vorderansicht des Junkers-Grossflugzeugs für 15 Reisende der am 1. Sept. 1925 eröffneten Fluglinie Zürich-Mailand.

stand 8,84 m, Gesamttrahndstand einschliesslich vierachsigen Tender rund 20 m. Die Zugkraft in Zwillingswirkung beim Anfahren soll 38200 kg, die mit Verbundwirkung 31800 kg betragen, zu denen noch 8920 kg Zugkraft einer im hintern Drehgestell des Tenders angeordneten Zusatzdampfmaschine (Booster) hinzukommen. Durch den erhöhten Druck allein werden 15% Kohlenersparnis erwartet, dazu noch eine wesentliche Ersparnis infolge des verbesserten Wirkungsgrades des Kessels. Versuchsergebnisse sind noch keine angegeben.

Automobil und Eisenbahn in Amerika. Die Fragen, die mit dem Zusammenarbeiten von Eisenbahn und Automobil zusammenhängen, beschäftigen nicht nur in Europa die Kreise, die an beiden Verkehrsmitteln beteiligt sind; sie tun es noch in grösserer Masse in den Vereinigten Staaten, wo das Automobil schon weit höher entwickelt ist als in Europa. Wie die „Z. V. D. E. V.“ mitteilt, sind vor kurzem in den Staaten des mittlern Westens die Vertreter der Eisenbahnen, der Automobilverkehrs-Gesellschaften und der Geschäftswelt zusammengetreten, um die einschlägigen Fragen zu erörtern. Sie



Vierachsiger, benzin-elektrischer Autobus für 96 Reisende der Strassenbahngesellschaft Albany.