Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 37/38 (1901)
Heft: 10

Artikel: Die Lokomotive der Pariser Weltausstellung
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-22677

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

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

INHALT: Die Lokomotiven der Pariser Weltausstellung. — Das schweiz. Gesetz betreffend die elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen. III. (Schluss.) — Das neue Schulhaus an der Hofackerstrasse in Zürich V. — Schornstein- und Lüftungsrohre aus hohlen Körpern mit Bindern, System Perle. — Miscellanea: Wasser-Hebung mittels Druckluft. Jahreskredit für das eidg. Polytechnikum. Ueber Einbettung von Strassenbahngeleisen. Ein neuer Tunnel bei Pressburg. Monatsausweis über die Arbeiten am Simplon-Tunnel. Erhöhung der Lichtausbeutung bei Bogenlampen. Güterwagen mit erhöhter Tragfähigkeit. Eidg. Polytechnikum. Schweiz. Bundesbahnen. — Litteratur: Die neuere Landestopographie, die Eisenbahnvorarbeiten und der Doktor-Ingenieur. Eingeg. litter. Neuigkeiten. — Berichtigung. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittelung.
Hiezu eine Tafel: Viercylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive A $^2/_4$ T der schweiz. Centralbahn.

Die Lokomotiven der Pariser Weltausstellung.*)

(Mit einer Tafel.)

Der nachfolgende Bericht über die Lokomotiven der Pariser Weltausstellung macht keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit, die uns bei der Reichhaltigkeit des Materials nötigen würde, zu grossen Raum zu beanspruchen, sondern er soll lediglich das für die einzelnen Länder im Lokomotivbau Charakteristische hervorheben und hierzu unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz die wichtigeren Erscheinungen auf dem Gebiet des Lokomotivenbaues besprechen.

Die *Lokomotiv-Ausstellung im Annex von Vincennes* bot, wenn auch keine epochemachenden neuen Erscheinungen, so doch viel Bemerkenswertes; es waren hauptsächlich grosse Schnellzuglokomotiven, schwere Güterzuglokomotiven und eine Anzahl kleinerer Maschinen für Specialbahnen ausgestellt. Entsprechend den höheren Anforderungen, die der Betrieb sowohl hinsichtlich der Geschwindigkeit als auch der Zuglast stellt, sind seit der Welt-Ausstellung des Jahres 1889 verschiedene neue, leistungsfähigere Lokomotivtypen entstanden. Unter den *Schnellzugmaschinen* tritt der $^2/_5$ gekuppelte, sogenannte *Atlantic Typ* auf, eine Lokomotive mit zwei Triebachsen, einem vorderen zweiachsigen Drehgestell und einer hinteren Laufachse. Die $^3/_5$ gekuppelte Maschine mit vorderem Drehgestell findet für grosse Zugkräfte ein ausgedehntes Anwendungsgebiet. Ganz allgemein verbreitet ist die $^2/_4$ gekuppelte Lokomotive mit vorderem Drehgestell, eine Bauart, die auch im Jahre 1889 ausgestellt war und damals vom internationalen Kongress für Eisenbahnen als „Schnellzuglokomotive der Zukunft" bezeichnet wurde. Für Schnellzuglokomotiven sind also durchwegs Drehgestelle in Anwendung gekommen, statt der früher vielerorts üblichen Radial-Laufachsen. Unter den *Güterzuglokomotiven* sind als neu auftretende Gattungen anzuführen: Die $^3/_4$ und $^4/_5$ gekuppelten Maschinen und die als Gelenklokomotiven ausgebildeten $^5/_5$ und $^6/_6$ Maschinen. Neuerdings werden auch Güterzuglokomotiven mit Laufachsen versehen, die den ruhigen Gang der Maschine begünstigen und die Spurkranz- und Geleiseabnützung vermindern. Solche Maschinen werden hauptsächlich im Eilgüterzug-Dienst verwendet, wegen der Möglichkeit, damit höhere Geschwindigkeiten zu erlangen.

Die *Verbundlokomotiven* haben im letzten Jahrzehnt bedeutend an Verbreitung gewonnen. Nur England hält an der Zwillingslokomotive fest, wegen ihrer grösseren Einfachheit und wohl auch mit Rücksicht auf die wenigstens bei der Zweicylinder-Verbundlokomotive für hohe Geschwindigkeiten in erhöhtem Maasse auftretenden Gegendrucke. Der Zahl nach war an der Ausstellung die Zweicylinder-Verbundmaschine am stärksten vertreten; in neuester Zeit aber wird, besonders für Schnellzüge, die Viercylinder-Verbundlokomotive immer mehr gebaut; in Frankreich bildet sie bereits die Regel. Die Anordnung des Triebwerkes ist gerade bei der Anwendung von vier Cylindern überaus mannigfaltig. Während einige Lokomotivbauer zwei getrennte Triebwerkgruppen mit besonderen Steuerungen anwenden, vermeiden andere diese Vielteiligkeit dadurch, dass sie für je zwei Steuerungen nur *einen* Steuerungsantrieb ausführen (Webb; v. Borries); noch andere erreichen die Vereinfachung durch Zusammenbauen der Cylinder in Tandem-Anordnung oder nach dem System Vauclain.

Was die *Steuerungen* anbelangt, so scheint man endgültig auf eine bessere Dampfverteilung durch Trennung der Ein- und Auslass-Organe verzichtet zu haben und behält die gewöhnlichen Coulissensteuerungen bei, wegen ihrer Einfachheit und Betriebssicherheit; und zwar wird auf dem Festlande die *Walschaert*-(Heusinger-)-Steuerung bevorzugt, in England und Amerika jene von *Stephenson*. Die Schieber sind infolge Steigerung der Dampfdrucke häufig als entlastete Flachschieber oder als Kolbenschieber ausgeführt.

In der Tabelle auf Seite 98 sind die Hauptabmessungen der wichtigeren ausgestellten Lokomotiven für Hauptbahnen, nach Gattungen geordnet zusammengestellt. Dagegen legen wir bei der Besprechung die Einteilung nach Ländern zu Grunde, um deren Eigentümlichkeiten im Lokomotivbau jeweilen hervorheben zu können.

* * *

Aus der *Schweiz* hatte die *Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik* in *Winterthur* die Weltausstellung mit sechs Lokomotiven beschickt, die in ihrer Bauart überaus mannigfaltig und zum Teil eigenartig sind und daher zu den interessantesten Objekten der Ausstellung in Vincennes gehörten.[1])

Entsprechend den immer mehr zunehmenden Zuglasten, besonders im Personenverkehr, sind für die schweizerischen Hauptbahnen in neuerer Zeit verschiedene neue, kräftige Lokomotivtypen entstanden, welche von den Maschinenmeistern der verschiedenen Bahnen gemeinsam mit den technischen Organen der schweizerischen Lokomotivfabrik entworfen und in den Werkstätten der letzteren ausgeführt werden. Von diesen neuen Lokomotiven waren an der Ausstellung vertreten: eine $^3/_4$ *gekuppelte dreicylindrige Personenzuglokomotive der Jura-Simplon-Bahn*, eine $^2/_4$ *gekuppelte Schnellzuglokomotive mit vier Cylindern für die schweizerische Central-Bahn* und eine $^2/_4$ *gekuppelte Innencylinder-Schnellzuglokomotive der schweizerischen Nordost-Bahn*, sämtlich nach dem Verbund-System gebaut. Ferner hatte genannte Fabrik ausgestellt: eine $^3/_4$ *gekuppelte Lokomotive* mit 1 *m* Spurweite für die äthiopischen Bahnen, eine *Dampftramway-Lokomotive* für die Bahn Lyon-Neuville und eine *elektrische Zahnrad- und Adhäsions-Lokomotive* für die Bahn Lyon-Fourvière.

Die $^3/_4$ gekuppelte dreicylindrige Lokomotive der Jura-Simplon-Bahn und die $^2/_4$ gekuppelte zweicylindrige Lokomotive der Nordost-Bahn sind bereits in der Schweizerischen Bauzeitung einlässlich besprochen worden[2]); wir verweisen hier nur auf ihre in der Tabelle wiedergegebene Hauptabmessungen (Tab. 3 und 22). Die *Jura-Simplon-Lokomotive* war die einzige Dreicylinder-Maschine der Ausstellung (ein Hochdruckcylinder in der Mitte, zwei Niederdruckcylinder seitlich, Kurbelstellung 120°). Diese Maschine hat sich im Dienste der Jura-Simplon-Bahn so gut bewährt, dass dieselbe seit 1896 diesen Typ weiter bauen lässt und bis im Juli 1901 davon 60 Stück im Betrieb haben wird. Die $^2/_4$ gekuppelte Lokomotive der Nordost-Bahn, seit dem Jahre 1899 im Betrieb, ist die erste schweizerische Verbundlokomotive mit innerhalb der Rahmen liegenden Cylindern. Die genannte Gesellschaft wird bis im Juni 1901 von dieser Bauart 20 Maschinen besitzen.

Für die $^2/_4$ *gekuppelte viercylindrige Lokomotive der schweiz. Central-Bahn*, von der wir in Fig. 1 (S. 101), 2 (Tafel) und 3 (S. 99) nähere Angaben folgen lassen, war vorgeschrieben: Züge von 240 *t* Zugslast ohne Lokomotive und Tender auf anhaltender Steigung von 10 ‰ mit einer Geschwindigkeit von 45 *km* in der Stunde zu befördern. Ferner war allgemein als Bauart eine viercylindrige, $^2/_4$ gekuppelte Verbundlokomotive ebenfalls vorgeschrieben worden.

Der Kessel der Maschine ist aus weichem Flusseisen gebaut und hat eine kupferne Feuerbüchse. Die Rauchkammer ist geräumig, um eine gleichmässige Saugwirkung durch das Blasrohr zu erhalten. Die beiden Hochdruckcylinder liegen mit ihrem Triebwerk ausserhalb der Rahmen

*) Der grosse Stoffandrang hat uns genötigt, diesen uns schon im Dezember 1900 eingereichten Artikel bis heute zurückzustellen. Die Red.

[1]) Bd. XXXV S. 209 uud 238.

[2]) Bd. XXVI Nr. 7 und Bd. XXXIV Nr. 26.

Die Lokomotiven der Pariser Weltausstellung 1900.

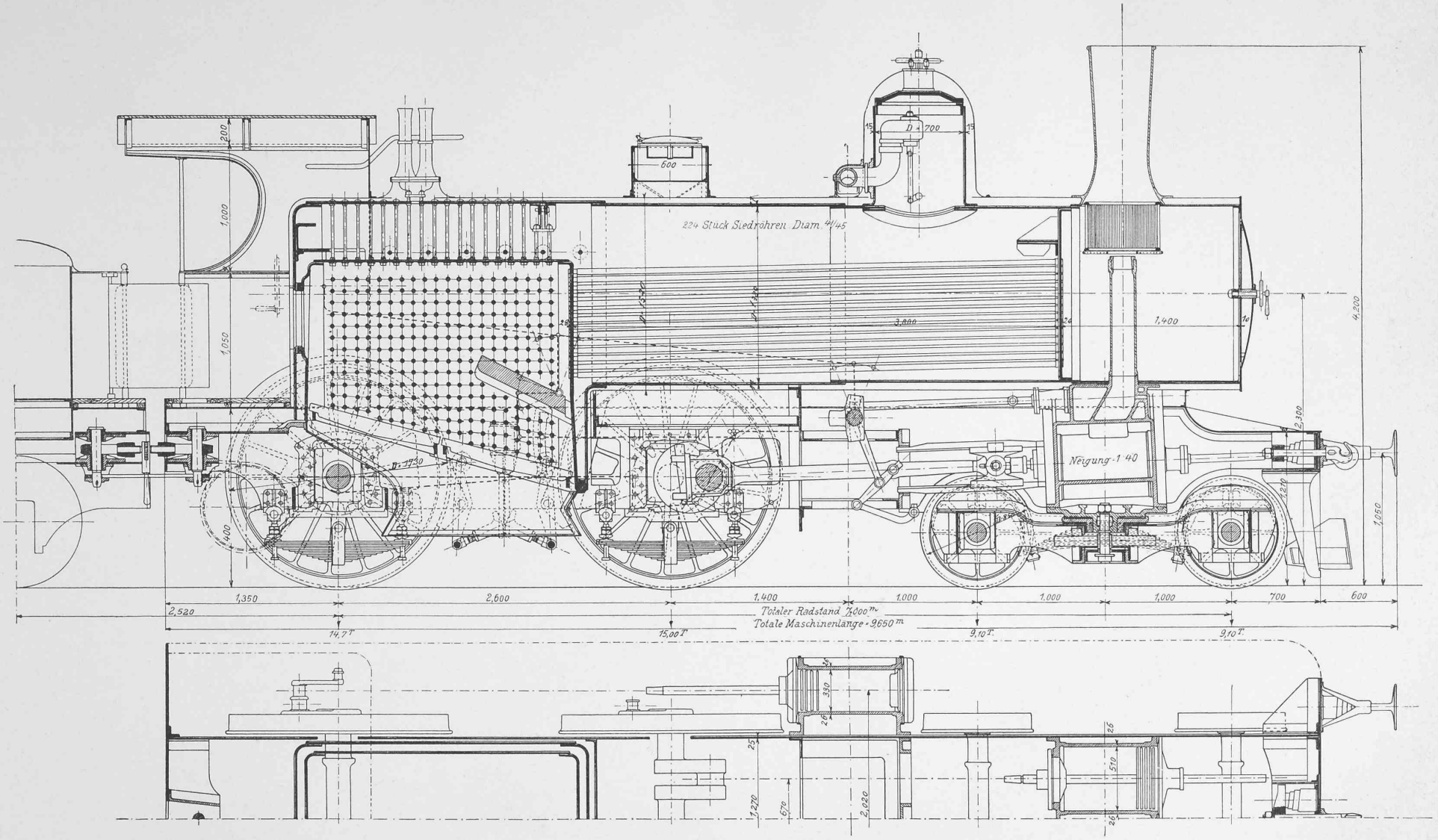
Tabelle der Hauptabmessungen.

Fortlaufende Nummer	Abbildungs-Nummer	Anzahl Triebachsen / Gesamtachszahl	Bahngesellschaft	Erbauer	Triebwerk: Hochdruck Cylinder-Durchm. d mm	Triebwerk: Niederdruck Cylinder-Durchm. d_1 mm	Triebwerk: Kolbenhub l mm	Triebwerk: Cylinderverhältnis d_1^2/d^2	Triebwerk: Triebraddurchm. D mm	Kessel: Rostfläche R m²	Kessel: Heizfläche innere: der Feuerbüchse m²	Kessel: Heizfläche innere: der Rohre m²	Kessel: Heizfläche innere: im ganzen H m²	Kessel: Kesseldruck kg/cm²	Kessel: mittlerer Kesseldurchmesser mm	Kessel: Verhältnis der Heizfläche z. Rostfläche H/R	Gewicht: leer t	Gewicht: im Dienst: Triebachslast L_1 t	Gewicht: im Dienst: im ganzen L t	Zugkraft: Zugkraft* $Z = \frac{d^2 l}{D} \cdot p_m$ kg	Zugkraft: Zugkraft für 1 l Dienstgewicht Z/L kg	Zugkraft: Zugkraft für 1 l Triebachslast Z/L_1 kg	
					I. Personen- und Schnellzug-Lokomotiven.																		
1	19	1/4	Midland	Bahnwerkst. Derby	495	—	660	—	2375	2,28	13,7	99,4	113,1	12,66	1267	49	—	18,8	51	43 00	84	228	Innencylinder
2	1—3	2/4	Schweiz. Centralbahn	Lokomotivfabrik Winterthur	2·330	2·510	600	2,38	1730	2,20	10,4	109	119,4	14	1380	54	44,5	30,8	49,6	4700	95	152	
3	—		Schweiz. Nordostbahn	Lokomotivfabrik Winterthur	460	680	660	2,18	1830	2,20	10,4	108	118,4	13	1434	54	44,6	30,9	50,0	4600	94	150	Innencylinder
4	—		Chemins de fer de l'Ouest	Bahnwerkst. Sotteville	460	—	660	—	2040	1,78	10,0	114,2	124,2	11	1240	70	43,0	29,8	47,7	3800	80	128	Innencylinder Serve-Rohre
5	—		Chemins de fer de l'Ouest	Bahnwerkst. Sotteville	2·340	2·530	640	2,43	2040	2,40	11,1	122,6	133,7	14	—	56	46,2	32,4	51,3	4700	92	145	Serve-Rohre
6	—		Paris-Lyon-Mediterranée	Bahnw. Paris	2·340	2·540	620	2,52	2000	2,48	12,5	177,0	189,5	15	—	76	51,5	33,5	55,5	5160	93	154	Serve-Rohre
7	—		Chemins de fer du Midi	Maschinenfabrik Belfort	2·350	2·550	640	2,47	2130	2,43	12,3	160,7	173,0	14	—	71	48,9	32,8	54,0	4800	89	146	Serve-Rohre
8	6		Chemins de fer de l'Est	Bahnwerk Epernay	2·350	2·550	640/660	2,54	2050	2,52	12,6	194,9	207,5	15	1463	82	52,96	34,0	58,0	5600	97	165	Serve-Rohre
9	—		Chemins de fer de l'Etat	Schneider-Creusot	440	—	650	—	2020	2,31	11,1	147,1	158,1	14	1380	68	46,2	29,8	50,7	4350	86	146	
10	—		Preuss. Staatsbahn	Borsig, Berlin	500	—	600	—	1980	2,27	9,0	99,5	108,5	12	1372	48	51	30	56	4540	81	151	Ueberhitzer
11	13		Preuss. Staatsbahn	Maschfabr. Linden	2·330	2·520	600	2,48	1980	2,27	9,7	109,0	118,7	14	1368	52	48,6	31,3	52,8	4400	83	140	Steuerg. System v. Borries
12	20		London und North Western	Bahnwerk. Crewe	2·381	2·520	610	1,86	2159	1,90	14,8	113,4	128,2	14	1295	67	—	36,0	55,4	4600	83	128	
13	—		Great Eastern	Bahnwerkstatt Stratford	483	—	660	—	2133	2,00	10,6	141	151,6	14	—	76	—	34	52	5000	96	147	Oelfeuerung Innencylinder
14	—		Oester. Staatsbahn	Lokomotivfabrik Floridsdorf	500	760	680	2,30	2140	3,00	11,5	130,3	141,8	13	1420	47	49,6	28,7	55,7	4760	86	166	
15	—		Adriatische Bahn	Breda Mailand	480	—	600	—	1940	2,37	12,0	148	160	14	1374	68	44,0	29,2	48	5500	114	188	Serve-Rohre
16	—		Petersburg Varsovie	Poutiloff, Petersburg	365	547	610	2,25	2000	2,62	12,9	121,8	134,7	13	1390	52	51,5	30	56,5	4740	84	158	4 Cyl. Tandem
17	—		Chemins de fer de l'Etat	Baldwin Philadelphia	2·330	2·559	660	2,86	2140	2,37	11,8	146,0	157,8	15	1438	67	—	31,6	53,6	4820	90	152	
18	7	2/5	Chemin de fer du Nord	Maschinenfabrik Belfort	2·340	2·560	640	2,70	2040	2,74	15,24	193,28	208,52	16	1456	77	57,5	33	63	5950	95	181	Serve-Rohre
19	15		Sächs. Staatsbahn	Maschfabr. Chemnitz	2·350	2·555	660	2,51	1980	2,42	13,50	151,50	165,00	15	1466	68	60,3	32	67,8	5850	86	182	
20	—		Kaiser Ferdinand Nordbahn	Lokomotivfabrik Wiener-Neustadt	470	—	600	—	2000	2,9	12,1	139,6	151,7	13	1470	52	53,5	28	59,5	4300	72	154	
21	—		Ungar. Staatsbahn	Bahnwerkstatt Budapest	500	750	680	2,25	2100	2,8	13,3	175,7	189,0	13	—	67	56,8	31	64,0	4950	87	160	
22	—	3/4	Jura-Simplon-Bahn	Lokomotivfabrik Winterthur	500	2·540	600	2,33	1520	2,3	12,3	116,2	128,5	14	1450	56	49,5	44 5	54,8	6800	124	153	
23	—	3/5	Chemins de fer du Midi	Maschinenfabrik Belfort	2·350	2·550	640	2,47	1750	2,46	12,4	169,1	181,5	14	1450	74	52,3	43,0	58,0	5900	102	138	Serve-Rohre
24	—		Norweg. Staatsbahn	Maschfabr. Chemnitz	450	670	650	2,2	1445	1,90	8,5	108,8	117,3	13	1360	62	46,8	36,0	51,1	5150	100	143	
25	—		North-Eastern	Bahnwerkstatt Gateshead	508	—	660	—	1860	2,14	12,1	152,4	164,5	14	1448	77	—	49,5	66,3	6500	98	133	
26	—		Oester. Staatsbahn	Lok.-Fabr. Wien	530	810	720	2,34	1820	3,10	15,0	176,0	191,0	14	1566	62	63,2	43,1	69,8	7300	105	169	Innencylinder
27	—		Ital. Mittelmeerbahn	Ansaldo, Sampierdarena	540	800	680	2,18	1834	2,60	10,3	121,0	131,3	13	1434	51	60,3	45,0	65,8	6100	93	135	
28	21		Adriatische Bahn	Bahnwerk. Florenz	2·380	2·570	650	2,25	1940	3,00	11,7	155,0	166,7	15	1434	56	57,5	43,5	66,5	6560	100	151	
29	—		Russ. Staatsbahn	Maschfabr. Kolomna	500	730	650	2,13	1830	—	11,0	141,4	152,4	11,5	—	—	57,8	42,9	63,2	4550	72	106	Naphtafeuerung
30	16	2+1 / 5+1	Bayer. Staatsbahn	Krauss, München	440 / 260	650 / —	660 / 400	2,18 / —	1870 / 1000	2,91	11,8	179,2	191,0	14	1466	66	—	28,1 / 13,4	68,0	4400 / 1900	78	156 / 142	Innencylinder Vorspannachse
31	8	2/7	Aegyptische Bahn	Schneider-Creusot	510	—	700	—	2500	4,68	24,5	273,2	297,7	15	—	64	72	32,0	80,6	5450	67	170	System Thuile
					II. Güterzug-Lokomotiven.																		
32	—	3/3	Belgische Staatsbahn	Goldschmid Haine-St. Pierre	457	—	660	—	1520	2,52	13,1	106,0	119,1	11	1358	47	42	46	46	5000	109	109	Innencylinder
33	—	3/4	Great-Northern	Baldwin, Philadelpia	457	—	610	—	1550	1,55	11,2	105,0	116,2	12,3	1390	75	—	38,8	45,7	4600	100	118	
34	—	4/4	Preuss. Staatsbahn	Vulcan, Stettin	530	750	630	2,00	1250	2,25	10,5	129,5	140,0	12	1500	62	46	52	52	7200	138	138	
35	—		Ungar. Staatsbahn	Bahnwerkstatt Budapest	2·355	2·580	630	2,66	1220	2,60	12,3	154,6	166,9	13	1500	64	50,8	56,9	56,9	8200	144	144	System Mallet
36	—		Russ. Staatsbahn	Poutiloff, Petersburg	500	730	650	2,13	1200	1,85	10,7	141,9	152,6	11,5	1470	83	45,7	51,7	51,7	7000	136	136	Naphtafeuerung
37	—	4/5	Bayer. Staatsbahn	Maffei, München	2·400	2·635	630	2,52	1340	2,65	11,9	145,7	157,6	15	1500	60	60,5	56	67	10600	158	188	System Mallet
38	—		Oesterr. Staatsbahn	Wiener-Neustadt	540	800	632	2,20	1300	3,37	13,8	213,0	226,8	13	1600	67	60,5	57,0	68,5	8400	123	148	
39	—		Chines. Ost-Russld.	Five-Lille	530	750	650	2,00	1250	2,48	13,9	167,0	180,9	12	—	73	58	—	65,3	7300	112	—	
40	17	5/5	Preuss. Staatsbahn	Henschel, Cassel	520	—	630	—	1200	2,37	8,4	129,1	137,5	12	1632	58	56,0	71,5	71,5	8550	120	120	System Hagans
41	—	6/6	Moskau-Kazanbahn	Werkst. Briansk	2·475	2·716	650	2,23	1220	2,45	14,0	186,9	200,9	12	1588	81	75,8	81,6	81,6	13800	169	169	System Mallet

* Die Zugkraft „Z" ist nach Angaben von v. Borries (Eisenbahntechnik der Gegenwart, Seite 2 und Seite 252) berechnet und stellt die grösste, dauernd zu leistende Zugkraft dar. Zum Anfahren kann die Zugkraft 10—20% grösser sein, je nach der Steuerungsanordnung und der Anfahrvorrichtung.

Viercylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive $A^2/_4T$ der Schweiz. Centralbahn.

Entworfen und ausgeführt von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur.



Masstab 1 : 40.

Fig. 2. Längenschnitt der Maschine und Horizontalschnitt durch die Cylinder.

Seite / page

98 (3)

leer / vide / blank

und arbeiten auf die hintere Triebachse; die beiden in einem Stück gegossenen Niederdruckcylinder sind zwischen den Rahmen montiert, und treiben auf die vordere Triebachse. Beide Triebradpaare sind zur besseren Ausnützung der Adhäsion gekuppelt, und zwar eilt, im Gegensatz zu früheren Ausführungen mit Kurbelstellung von 180°, die Niederdruckkurbel der Hochdruckkurbel mit 162° vor, um beim Anfahren möglichst gleichmässigere Drehkräfte zu erhalten. Die Steuerung der Hochdruckmaschine ist nach Walschaert, die der Niederdruckmaschine nach Joy ausgeführt. Beide Steuerungen sind zwangläufig unter sich verbunden und werden von einer gemeinsamen Umsteuerung durch Handrad mit Schraube eingestellt. Die Disposition der Steuerung in dieser Form wurde für Viercylinder-Verbundlokomotiven bei der S. C. B.-Maschine zum ersten Mal ausgeführt; sie ist gegenüber anderen Steuerungen für Viercylinder-Lokomotiven einfach, vermeidet das Excenter auf der Kropfachse und hat sich im Betriebe gut bewährt. Sämtliche Schieber sind mit Entlastung versehen. Zum Anfahren wird selbsttätig bei ganz ausgelegter Steuerung durch ein vom Hebel der Umsteuerwelle aus bewegtes Ventil Frischdampf vom Hochdruckschieberkasten nach dem Verbinder und somit zu den Niederdruckcylindern geleitet. — Das Gewicht der Lokomotive wird auf sämtliche Räder durch Blattfedern übertragen. Die Maschine stützt sich durch eine Spurplatte auf das Drehgestell, das ausser der Drehung auch eine Seitenverschiebung von je 30 *mm* gestattet. Zur Zurückführung in die Mittellage sind Doppel-Blattfedern angebracht.

Die Lokomotive ist ausgerüstet mit: Luftdruckbremse Westinghouse-Henry, auf Trieb- und Tenderräder wirkend, Geschwindigkeitsmesser „Hausshälter", Einrichtung zur Heizung der Züge mit Dampf, Dampfsandstreuer System Gresham-Hardy, und Cylinderschmierapparat System Nathan.

Der Tender der Maschine ist dreiachsig und fasst 13 000 *l* Wasser, sowie 4 000 *kg* Kohlen bei einem Leergewicht von 13,5 *t*. Die vorgeschriebene Höchstgrenze der Geschwindigkeit beträgt 75 *km*/Std. Bei den Probefahrten lief die Maschine bei 95 *km* in der Stunde sehr ruhig.

Die $^3/_4$ *gekuppelte Lokomotive für die „Compagnie impériale des Chemins de fer Ethiopiens"* (Fig. 4 S. 100) ist bestimmt, Züge von 85 *t* (inklusive Tender) auf Steigungen von 30 ‰ mit einer Geschwindigkeit von 18—20 *km* in der Stunde zu führen, wobei der Achsdruck 8,4 *t* nicht übersteigen soll. Die Lokomotive ist für Spurweite von 1 *m* und nach dem sogenannten „*Mogul*"-*Typ* gebaut, d. h. sie hat drei gekuppelte Achsen und eine vordere, radial einstellbare Laufachse (Bisselachse). Die aussen liegenden Cylinder haben Walschaert-Steuerung. Das ganze Triebwerk der Maschine ist kräftig und in allen Details wie bei Normalspur-Maschinen ausgeführt.

Der Kessel aus weichem Flusseisen mit Kupfer-Feuerbüchse ist für 12 Atm. Arbeitsdruck gebaut und ausser der üblichen Kohlenfeuerung mit einer Oelfeuerung nach dem Patent Holden versehen. Das Oel wird in zwei cylindrischen, auf den Wasserkasten des Tenders liegenden Behältern mitgeführt, von diesen durch Rohrleitungen nach den seitlich der Feuerthüre angebrachten Ejektoren geleitet und durch einen Dampfstrahl zerstäubt.

Die Maschine ist mit selbstthätiger, auf die Trieb- und Tenderräder wirkender Vakuum-Bremse ausgerüstet und mit Geschwindigkeitsmesser System Hausshälter versehen. Der Tender hat vier, je zu zwei in einem Drehgestell vereinigte Achsen und wiegt im dienstfähigen Zustande mit 10 *t* Wasser und 2,5 *t* Kohlen 23,5 *t*.

Die Hauptabmessungen der Maschine sind:

Cylinderdurchm.	360 *mm*	Rostfläche		1,0 m^2
Kolbenhub	550 „	Heizfläche	direkt	6,4 „
Triebraddurchm.	1220 „	„	indirekt	64,0 „
Laufraddurchm.	700 „	„	Total	70,4 m^2
Arbeitsdruck	12 Atm.	Gewicht	leer	24,5 *t*
		„	im Dienst	28,5 „

$$\text{Zugkraft } Z = 0{,}6 \cdot p \cdot \frac{d^2 \cdot l}{D} = 4200\,kg.$$

Die $^3/_3$ *gekuppelte Strassenbahn-Lokomotive für die „Compagnie nouvelle des Tramways de Lyon-Neuville* ist eine nach dem bekannten, von der schweizer. Lokomotivfabrik seit Jahren ausgeführten Typ gebaute Maschine mit drei Triebachsen. Um das Durchfahren der Kurven zu erleichtern, sind bei den Radreifen der Mittelachse die Spurkränze weggelassen. Die höchste Geschwindigkeit beträgt 30 *km*/Std., der kleinste zulässige Kurvenradius 50 *m* und die Spurweite 1435 *mm*. Die Cylinder sind oberhalb des Trottoirs angeordnet und die Kolben arbeiten mittels eines Balanciers nach dem System Brown auf die Triebachsen. Diese Anordnung ermöglicht einen ruhigen Gang und leichte Zugänglichkeit des Triebwerkes. Die Rahmen sind ausserhalb der Räder angeordnet, wodurch es möglich wurde, alle bewegten Organe zum Schutze gegen den Strassenstaub sorgfältig zu verschalen. Bei dieser Maschine sind alle

Schweiz. Lokomotivfabrik-Winterthur.

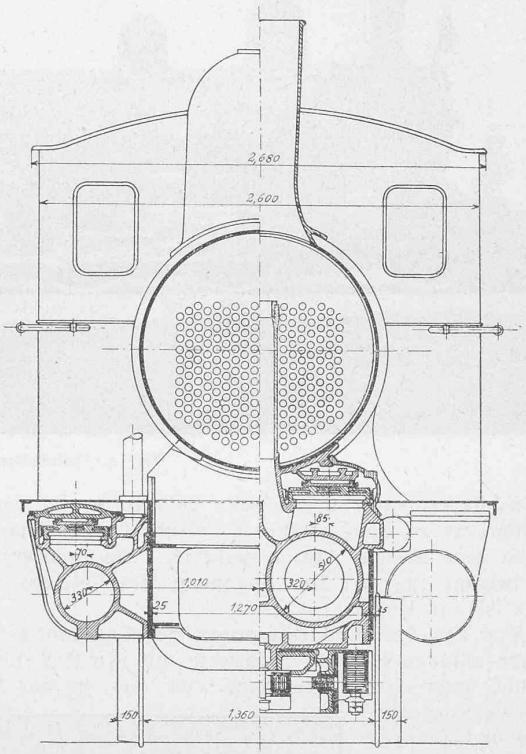


Fig. 3. Viercylinder-Schnellzug-Lokomotive der Schweiz. Centralbahn. — Querschnitt 1 : 40.

Triebwerksteile, besonders die Zapfen, stark gehalten, um die Abnützung möglichst zu verringern. In der Absicht, die Cylinderdimensionen sehr klein machen zu können, ist ein Arbeitsdruck im Kessel von 14 Atm. vorgesehen. Regulator, Umsteuerung, Bremse u. s. f. können von beiden Maschinenenden aus gehandhabt werden, sodass der Führer seinen Standort stets vorn hat und die Maschine nicht gedreht werden muss. Für den Zug ist die automatische Vakuum-Bremse in Anwendung; die Maschine ist mit der üblichen Handbremse mit zwei Spindeln ausgerüstet.

Ihre Hauptabmessungen sind:

Cylinderdurchm.	240 *mm*	Heizfläche	direkt	2,8 m^2
Kolbenhub	350 „	„	indirekt	23,2 „
Triebraddurchm.	800 „	„	Total	26,0 m^2
Arbeitsdruck	14 Atm.	Gewicht	leer	14,0 *t*
Rostfläche	0,53 m^2	„	im Dienst	17,0 „

$$\text{Zugkraft } Z = 0{,}6 \cdot p \cdot \frac{d^2 \cdot l}{D} = 2120\,kg.$$

Die *elektrische Zahnrad- und Adhäsions-Lokomotive für die Bahngesellschaft Fourvière und Ouest-Lyonnais-Lyon* (Fig. 5 S. 100) stellt einen ganz neuen Typ dar für elektrischen Zahnrad- und Adhäsions-Betrieb. Sie besitzt ähnlich wie die Abt'sche Zahnradlokomotive ein besonderes Triebwerk für den

Zahnradantrieb und ebenso für den Adhäsionsantrieb und unterscheidet sich also in ihrer Bauart wesentlich von jener der Engelberger Maschine, welche für beide Antriebsarten dieselben Motoren hat. Die Konstruktion reiht sich denjenigen an, welche die schweiz. Lokomotivfabrik in den letzten Jahren für die elektrischen Zahnradbahnen: Gornergrat-, Engelberg-, Jungfraubahn, Bex-Villars, Aigle-Leysin, ausgeführt und in neuester Zeit auch für Triest-Opčina im Baue hat. Die Lokomotive der Bahn Lyon-Fourvière soll eine Last von 28 *t* auf einer Steigung von 19 % mit einer Geschwindigkeit von 2,5 *m*/Sek. befördern und auf der Adhäsionsstrecke Rangier-Dienst versehen. Die Zahnstange ist nach dem System Abt ausgeführt. Die Spurweite der Linie beträgt 1,00 *m*. Die Spannung des Betriebs-Gleichstroms ist 500 Volt.

Von den drei Elektromotoren der Lokomotive treibt der eine auf den Rahmen montierte mit 150 *P. S.* Leistung und bei einer Umdrehungszahl von 700 in der Minute durch zwei Vorgelegewellen und Zahnradübersetzung die zwei Zahnradtriebachsen an. Die beiden anderen Motoren von je 25 *P. S.* bedienen ebenfalls durch Zahnradübersetzung die Adhäsionsachsen. Sie sind in ähnlicher Weise im Rahmen gelagert wie die Motoren der Strassenbahn-Automobile. Auf der Adhäsionsstrecke arbeiten die Adhäsions-Motoren, auf der Zahnradstrecke sowohl die Zahnrad- wie auch die Adhäsions-Motoren. Die Lokomotive ist mit den nötigen Bremsen für den Zahnrad- und Adhäsions- Mechanismus versehen. Sie besitzt:

1. Zwei Spindelbremsen, die unabhängig von einander auf die Rillenscheiben der Triebzahnradachsen wirken, 2. eine Spindelbremse für die Adhäsionsachsen und 3. eine automatische Sicherheitsbremse, die auf der Zahnradstrecke gleich der Spindelbremse, bei Ueberschreitung einer festgesetzten Höchstgeschwindigkeit oder bei Stromunterbruch auf die Zahnradachsen wirkt. Das in Holz erstellte Führerhaus hat zahlreiche Fenster, welche eine freie Aussicht auf die Bahnstrecke und den Wagen gestatten.

Die *elektrische Ausrüstung* der Lokomotive ist von der Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden entworfen und ausgeführt. Der grosse Motor, für eine Leistung von 150 bis 200 *P. S.* gebaut, ist zur besseren Kühlung nicht eingeschalt, wogegen die Adhäsionsmotoren gänzlich eingeschlossen sind. Auf der Thalstrecke arbeitet der grosse Motor als Generator, indem die entwickelte Energie nicht in Widerständen aufgezehrt, sondern unter Erhöhung der Spannung in die Leitung zurückgeschickt wird. Sowohl bei der Bergfahrt wie bei der Thalfahrt wird die Geschwindigkeits-Aenderung durch die Erregung bewirkt. Zur Stromabnahme sind zwei Bügel angebracht.

Um bei Stromunterbruch eine selbstthätige Bremsung eintreten zu lassen, ist folgende Anordnung getroffen: Sobald die Leitung stromlos wird, rückt der fallende Eisenkern eines Solenoids durch einen Entriegelungsmechanismus eine Reibungskuppelung ein, welche selbstthätig das Anziehen der Zahntriebrad-Bremse bewirkt und die Maschine dadurch zum Stehen bringt. Gleichzeitig wird durch das Fallen des Eisenkerns der Sicherheitsausschalter ausgelöst, damit der Strom bei plötzlicher Rückkehr nicht zu den Motoren gelangen kann, solange die Bremse angezogen ist. Der Führer kann ferner im Notfalle durch Stromunterbruch die Sicherheitsbremse ebenfalls in Thätigkeit setzen. Schliesslich ist die Maschine mit den zur Sicherheit des Betriebes nötigen Apparaten, wie Blitzschutzvorrichtung, Schmelzsicherung, Messinstrumenten u. s. f. ausgerüstet und wird elektrisch beleuchtet. Ihre Hauptabmessungen sind:

Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur.

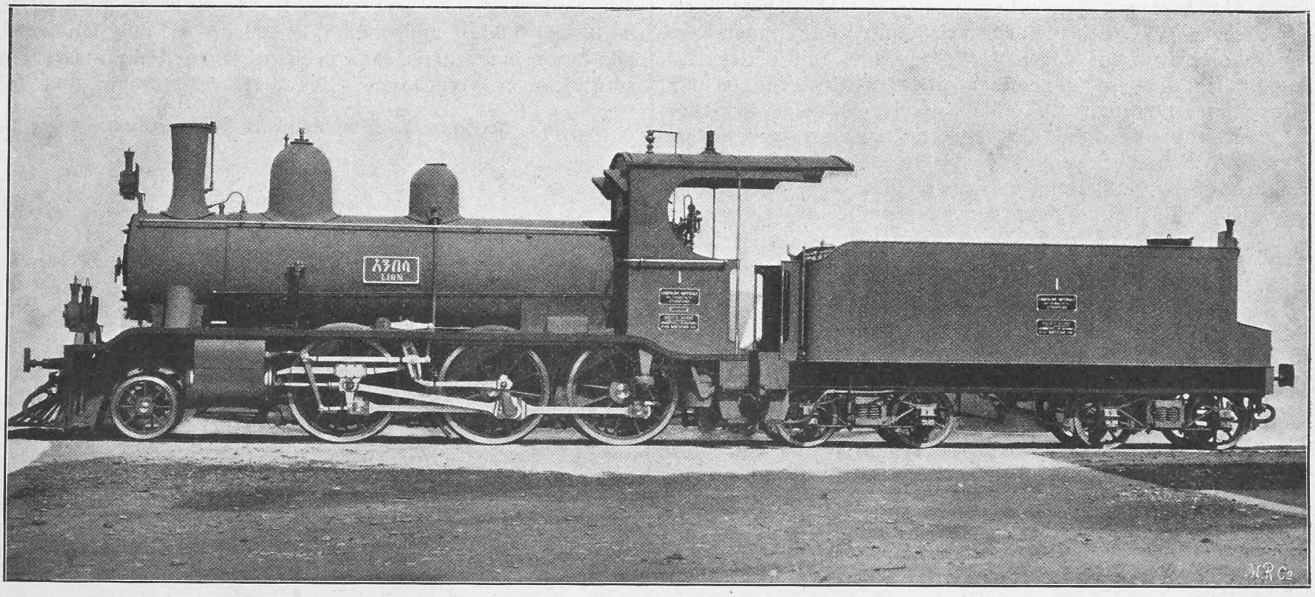


Fig. 4. Schmalspurlokomotive der Aethiopischen Bahn.

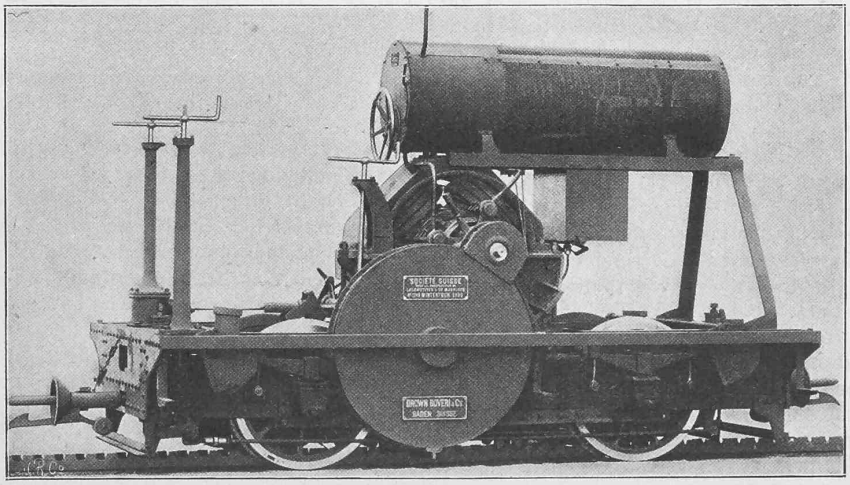


Fig. 5. Elektrische Zahnrad- und Adhäsionslokomotive Lyon-Fourvière.

Spurweite	1,00 *m*
Triebzahnraddurchmesser	573 *mm*
Durchmesser der Adhäsionsräder	850 „
Leistung des Zahnradmotors	150 *P. S.*
Umdrehungszahl in der Minute	700
Leistung der Adhäsionsmotoren	50 *P. S.*
Umdrehungszahl in der Minute	300
Spannung	500 Volt
Gewicht der Lokomotive	12 *t*
Gewicht des Zuges	28 „

(Forts. folgt.)

Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur.

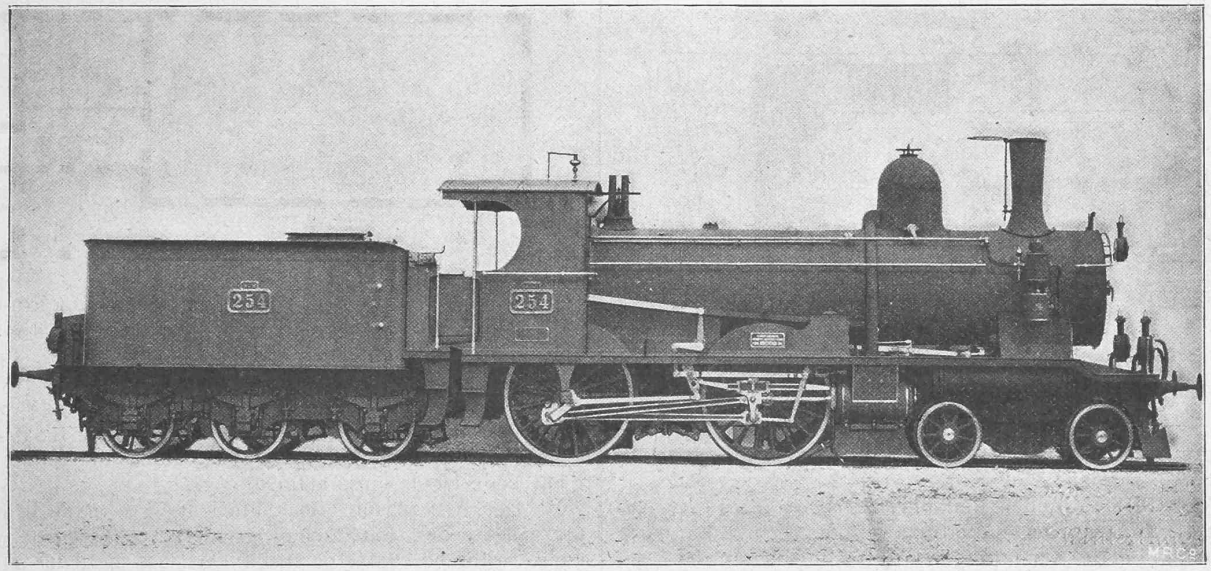


Fig. 1. Viercylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der Schweiz. Centralbahn.

Das schweizerische Gesetz betreffend die elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen.

III. (Schluss.)

Im *V. Abschnitte* sind die *Haftpflichtbestimmungen* enthalten.

Durch diesen Abschnitt wird ein besonders einschneidendes Ausnahmegesetz geschaffen. Schon in der Expertenkommission, besonders aber in vielen Aeusserungen von Elektricitätswerken und von anderen Seiten wurde die völlige Streichung desselben empfohlen, mit der Begründung, es sei eine Ausnahmestellung der elektrotechnischen Betriebe gegenüber jenen der übrigen Industrie nicht gerechtfertigt, und es genügen die Bestimmungen des schweizerischen Obligationen-Rechtes vollauf, um die Interessen des Publikums zu wahren.

Art. 28 und 29 befassen sich mit einer Sonder-Haftung, welche elektrischen Anlagen im ersteren Artikel während des Baues, im letzteren für den Betrieb auferlegt wird. Ungeachtet der gründlichen Besprechung dieser Artikel im Nationalrate erscheinen dieselben zum mindesten noch unklar und zwar, wie aus den im Nationalrate gefallenen Aeusserungen hervorgeht, nicht nur den Technikern sondern auch gewiegten Juristen. Es wurde bezüglich der ursprünglichen Fassung dieser Artikel, welche eine solche Sonder-Haftung ohne Ausnahme für alle Personen- und Sachbeschädigungen enthielten, auch von Seite der Ratskommission betont, dass sie bezüglich *Brandschäden* Auffassungen zulasse, wonach die Beweispflicht für das *Nicht*-Verursachen eines entstandenen Brandes den elektrischen Unternehmungen, bezw. Betrieben in allen fraglichen Brandfällen zufiele. Gegen diese Auffassung wurde deshalb seinerzeit von Seite einer grossen Anzahl von Elektricitätswerken bei der nationalrätlichen Kommission sehr entschieden Protest eingelegt. Eine solche Bestimmung würde ungefähr darauf hinauslaufen, dass an Orten mit elektrischer Beleuchtung das Elektricitätswerk alle Brandschäden zu bezahlen hätte!

Der Nationalrat hat nun allerdings dem auf den Bau bezüglichen Art. 28 die Worte beigefügt: „In Fällen von Sachbeschädigungen infolge eines durch eine elektrische Anlage verursachten Brandes gelten die Bestimmungen des Obligationen-Rechtes". Bei dem Art. 59, welcher den Betrieb betrifft, *ist aber ein solcher Zusatz weggelassen worden.* Wir müssen annehmen, es sei hier unzweifelhaft ein Versehen mit unterlaufen! Aber auch wenn dieser Zusatz an beiden Artikeln vorhanden wäre, bliebe dennoch eine Unklarheit bestehen, welche zu Widersprüchen führen müsste. Es frägt sich wohl zunächst überhaupt: haben diese Haftpflichtbestimmungen den Sinn, dass bei irgend einer vorkommenden Schädigung, die durch eine elektrische Anlage verursacht sein *könnte*, der Besitzer der elektrischen Anlage beweisen muss, dass er den Schaden *nicht* verursacht hat? Wir haben uns darüber bei Juristen erkundigt; die einen sagten uns: nein, der allgemeine Kausalzusammenhang muss zunächst überhaupt nachgewiesen werden, bevor die Haftpflicht auch nur in Frage kommen kann; andere scheinen nicht dieser Ansicht zu sein, und nach der Berichterstattung gehören hierzu auch Juristen der eidgenössischen Räte. In der That scheinen *letztere* Auffassungen dazu geführt zu haben, den Zusatz bezügl. der Brandschäden beizufügen. *Aber diese Auffassung wäre nicht nur in Hinsicht auf Brandschäden, sondern auch hinsichtlich vieler anderer Fälle für die elektrischen Anlagen geradezu ruinös und daher ist es eine unablässige Notwendigkeit, dass diese Artikel klarer gefasst werden.*

Der Art. 33 schreibt bei vorgefallenen Schädigungen für den Eigentümer von Stark- und Schwachstromanlagen eine *Anzeigepflicht* an die Behörden vor und setzt fest, dass dieselben über alle solche Fälle eine amtliche Untersuchung vorzunehmen haben. Ursprünglich hiess es, die Anzeige habe zu geschehen „bei jeder vorgefallenen Personen- oder Sachbeschädigung". Der Nationalrat aber hat mildernd beschlossen: „bei jeder vorgefallenen *erheblichen* Personen- oder Sachbeschädigung". Die meisten Elektrotechniker halten den Artikel überhaupt für unnötig, da die Elektricitätswerke nach Bundeschluss bereits dem eidgenössischen Fabrikgesetz unterstellt sind und die Anzeige aller Sachenbeschädigungen (also auch derjenigen die das Werk selbst betreffen) an die Behörden zu unnützen und geradezu lächerlichen Umständlichkeiten führen müsste, wie es in der Expertenkommission überzeugend nachgewiesen worden ist. Der Kürze halber wollen wir es unterlassen hierfür Beispiele anzuführen; es gäbe deren genug, welche die ganze Absurdität des Verfahrens hervortreten liessen, wonach der