Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 83/84 (1924)
Heft: 2

Artikel: Die elektrischen Lokomotiven der S.B.B.
Autor: Weiss, Max
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-82826

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: 21.08.2025

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

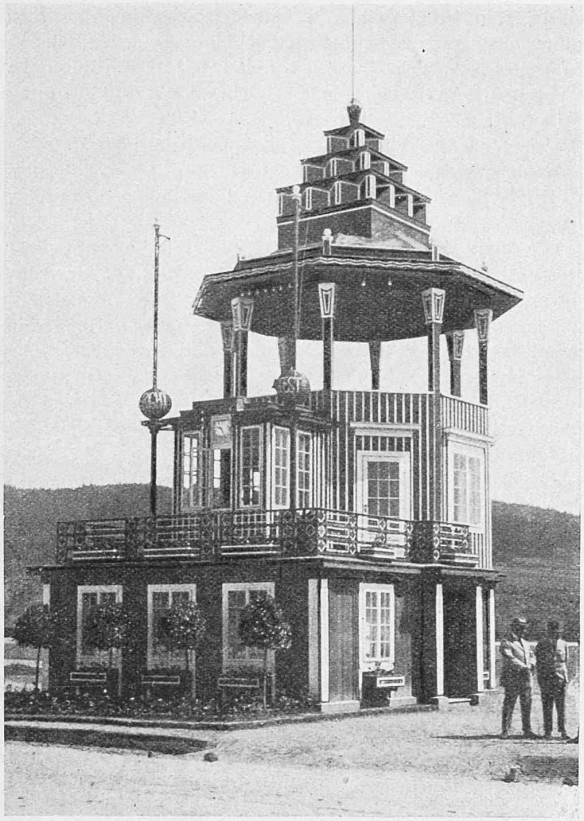

Abb. 17. Richterturm einer Trabrenn-Anlage.

Abb. 18. Rückseite der Tribünen.

Arch. Bauräte Hoppe und Schönthal, Wien. Ausführung in braun gebeiztem Tannenholz, Staffagen weiss gestrichen.

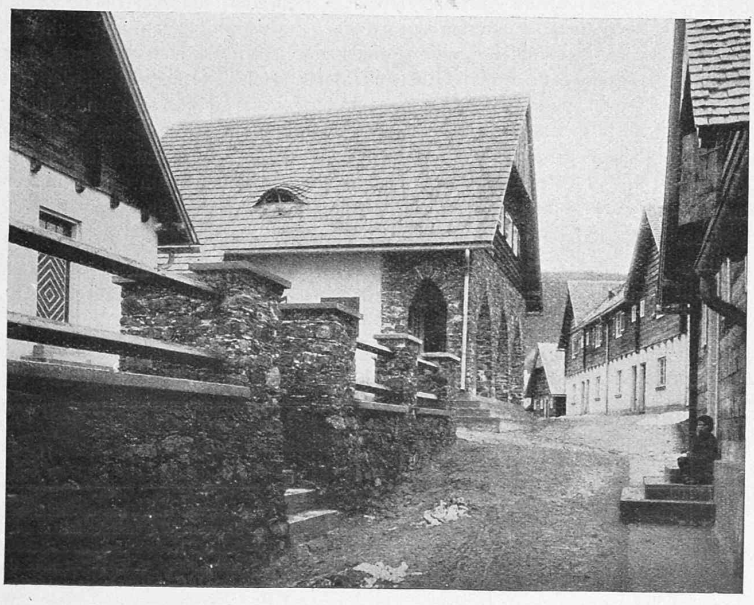

Abb. 16. Hüttenberg, Strasse 1, Kaufhaus am Platz, aus NW gesehen.

gewidmeten Bauten dar, mit denen sich aber die Wiener Architektenschaft in den letzten Jahren dank dem Aufschwung sportlicher Betätigung (als natürliche Reaktion auf die Umstellung des Volks-Heeres auf das Söldnersystem) oft zu beschäftigen Gelegenheit hatte. Die Aktualität der Sportanlagen hat zu ausgezeichneten Neulösungen geführt. Als Beispiel einer solchen modern aufgefassten Sportanlage diene die mit einfachen Mitteln erbaute Trabrennanlage der Architekten Hoppe und Schönthal (Abbildungen 17 und 18), die farbig und formal von ungemein geschlossener Wirkung ist.

(Schluss folgt.)

Die elektrischen Lokomotiven der S. B. B.

nach einem Vortrag von Ing. Max Weiss, Obermaschineningenieur bei der G. D. der S. B. B., vor dem Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein am 30. Januar 1924.

Der Beschluss der Generaldirektion der S. B. B., als erste Strecke die 110 km lange Linie Erstfeld-Bellinzona zu elektrifizieren, geht auf das Jahr 1913 zurück. Doch wurde dabei die Systemfrage zunächst noch offen gelassen, und erst im Jahre 1916 dem Verwaltungsrat beantragt, das Einphasen-Wechselstromsystem zu wählen. So kommt es, dass die ersten Lokomotivbestellungen erst im Frühjahr 1917 erfolgten.

Mit Rücksicht auf die Neuheit der elektr. Lokomotiv-Konstruktion und von der Erwägung ausgehend, dass vor der Vergebung der für den Gotthard erforderlichen grossen Anzahl elektr. Lokomotiven diese vorerst in geringer Zahl beschafft und erprobt werden sollten, um gestützt auf die Betriebsergebnisse dieser ersten Lokomotiven die Nachbestellung vergeben zu können, wurden bei den schweiz. Konstruktionsfirmen zunächst vier *Probelokomotiven* bestellt. Es war dabei in Aussicht genommen, diese Lokomotiven vorerst am Lötschberg zu erproben, da diese Strecke ähnliche Verhältnisse aufweist wie der Gotthard (Maximal-Steigung 27 ‰). Diese vier Probelokomotiven stellen drei verschiedene Typen dar, und zwar:

eine Personen- und Schnellzug-Lokomotive Typ 1 C 1 hauptsächlich für Talstrecken, Anhängegewicht 215 t auf 26 ‰ Steigung bei v = 50 km/h (Anhängegewicht der A $^3/_5$ Dampflokomotiven: 160 t), maximale Fahrgeschwindigkeit 75 km/h.

eine Personen- und Schnellzuglokomotive Typ 1 B - B 1, Anhängegewicht 300 t auf 26 ‰ bei v = 50 km/h; v max 75 km/h.

eine Güterzuglokomotive Typ C - C, Anhängegewicht 430 t auf 26 ‰ bei v = 35 km/h und 300 t auf 26 ‰ bei v = 50 km/h; v max = 65 km/h.

Die Lokomotive 1 C 1 wurde bei der Maschinenfabrik Oerlikon, je eine des Typ 1 B - B 1 bei dieser und bei Brown, Boveri & Cie.,

und die des Typ C-C bei Brown, Boveri bestellt, je in Gemeinschaft mit der Schweizer. Lokomotivfabrik Winterthur für den mechanischen Teil. Ueber ihre Bauart ist seinerzeit hier ausführlich berichtet worden[1]), sodass wir nicht mehr näher darauf einzugehen brauchen.

Als max. Achsdrücke wurden nach Pflichtenheft 18 bezw. 19 t zugelassen, das Laufmetergewicht wurde zu 7 t normiert. Bei den SBB-Dampflokomotiven beträgt der grösste Achsdruck nur etwa 16 t, das grösste Laufmetergewicht etwa 6,8 t/m, der Achsdruck ist also bei elektr. Lokomotiven grösser, was wegen Fortfall der „zusätzlichen" Raddrücke (Wirkung des Dampfdruckes auf den Kolben und den Triebzapfen, Zentrifugalkraft der Gegengewichte zum Ausgleich der hin- und hergehenden Massen) zulässig ist. Das Laufmetergewicht ist bei beiden Lokomotivarten ungefähr gleich.

Der Oberbau ist bei den S. B. B. von Anbeginn an für einen Raddruck von 10 t bemessen worden. Mit Einführung der elektrischen Traktion müssen allerdings viele eiserne Brücken verstärkt oder ersetzt werden, es handelt sich hierbei aber um Objekte, bei denen die nach der alten, z. Z. noch geltenden Brückenverordnung zulässigen Beanspruchung schon beim Betrieb mit neuen Dampflokomotiven erheblich überschritten worden waren. Es geht dies schon aus den zahlreichen bestehenden Einschränkungen hervor, die für das Befahren solcher Brücken beim Dampfbetrieb erlassen werden mussten.

Die erwähnten „Probelokomotiven" wurden, hauptsächlich infolge der Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung, statt bis Ende März 1918, erst im Laufe des Jahres 1919 abgeliefert. Damit war der eigentliche Zweck dieser „Probelokomotiven", auf Grund deren *Betriebs*ergebnisse die weiteren Bestellungen vorzunehmen, verfehlt. Die im Pfichtenheft vorgeschriebenen Höchstgewichte wurden z. T. erheblich überschritten, was nicht verwunderlich ist, wenn man bedenkt, dass es sich um Lokomotivtypen handelt, die in allen Teilen neu berechnet und konstruiert werden mussten. Der als C-C projektierte Güterzugstyp musste als 1 C-C 1-Typ gebaut werden, um unzulässige Achsdrücke zu vermeiden.

Im Pflichtenheft war vorgeschrieben, dass auf der Talfahrt das Gewicht der Lokomotive solle elektrisch abgebremst werden können, sei es durch Rekuperation, sei es durch Widerstandsbremsung. Wegen der ohnehin vorhandenen Gewichtsüberschreitung wurde die elektrische Bremsung nur an den 1 B-B 1-Lokomotiven der M. F. O. und den 1 C-C 1-Lokomotiven von B B C ausgeführt.

Lange bevor diese Lokomotiven abgeliefert, geschweige denn ausprobiert waren, mussten im Frühjahr 1918 20 für den Gotthard bestimmte Lokomotiven 1B-B1 (Serie B^e $^4/_6$ der S.B.B.) und 1C-C1 (Serie C^e $^6/_8$ der S. B. B.) nachbestellt werden, und zwar wurden die erstgenannten bei B B C, die letztgenannten nach einer neuen Ausführung bei der M. F. O. bestellt. Die Ablieferung auch dieser Lokomotiven erfolgte wiederum mit einer beträchtlichen Verspätung. Im folgenden Jahre (1919) wurden weitere 30 Lokomotiven bestellt und zwar wiederum bevor die 1917 bestellten Probelokomotiven, die erst z. T. in Ablieferung sich befanden, erprobt waren. Diese Bestellung betraf z. T. Schnellzug-Lokomotiven neuer Bauart mit B B C-Einzelachs-Antrieb, Typ 2 C 1 (Serie Ae $^3/_6$), für die Beförderung von 480 t Anhängelast mit v = 65 km/h auf 10 ‰ und mit v = 90 km/h auf 2 ‰.

[1]) Siehe jeweilen die Literatur-Nachweise in der Tabelle.

Ueber die Bestellungen an Lokomotiven und Motorwagen gibt die nachstehende Tabelle Aufschluss. Von diesen Lokomotiven sind 81 mit Einzelachs-Antrieb und 132 mit Stangen-Antrieb ausgeführt.

Der Wert der bis anhin bestellten 227 Lokomotiven und Motorwagen stellt einen Betrag von rd. 145 Mill. Fr. dar, während der Inventarwert der Ende 1923 vorhandenen 860 normalspurigen Dampflokomotiven etwa 69 Mill. Fr. beträgt. Dabei ist immerhin zu beachten, dass bei den elektrischen Lokomotiven es sich fast ausnahmslos um grosse Maschinen handelt, während an Dampflokomotiven auch viele kleine Typen vorhanden sind. Die elektrische Lokomotive kommt heute pro PS-Leistung etwa 20 % teurer zu stehen, als die Dampflokomotive.

Abgesehen von den erwähnten „Gelegenheitskäufen" sind also innert sechs Jahren bereits 11 verschiedene elektr. Lokomotivtypen: 4 A, 4 B, 2 C und 1 E, dazu zwei Motorwagentypen bestellt worden, also mehr Typen als Dampflokomotiven seit 1902. Diese für den Unterhalt unerwünschte Verschiedenheit ist einerseits begründet durch die drei schweiz. elektr. Konstruktionsfirmen, von denen jede ihre eigenen Typen entworfen hat. Anderseits kann die Bahnverwaltung einen Einheitstyp, der von allen Firmen zu bauen wäre, solange nicht vorschreiben, als sie nicht auf Grund jahrelanger Betriebserfahrungen genau weiss, welcher Typ insbesondere auch hinsichtlich des Unterhalts die grössten Vorteile bietet. Immerhin ist in der Vereinheitlichung schon einiges erreicht worden, indem gewisse Apparate und Einzelteile für alle Lokomotiven genau gleich ausgeführt werden.

Der Vortragende erläuterte sodann den Stromverlauf der Einphasenlokomotive und die Wirkungsweise der verschiedenen Apparate und deren gegenseitige Verriegelung. Ferner besprach er die verschiedenen Antriebsarten der Triebräder, die elektrische Bremsung und die für den Vorortverkehr mit Motorwagen vorgesehenen Zugzusammensetzungen (Pendelverkehr mit Vielfachsteuerung). Die einzelnen Lokomotivtypen und deren wichtigste Details wurden auf Grund einer reichhaltigen Sammlung von Lichtbildern und Plänen in ihren allgemeinen Zügen erläutert. Wir verzichten auf die Wiedergabe dieses Teil seines Vortrags, dessen Inhalt durch die hier erschienenen Beschreibungen der betreffenden Maschinen unsern Lesern zum grössten Teil bekannt ist und gehen über auf die

Betriebserfahrungen.

Die Zeitdauer des elektrischen Betriebes ist auch jetzt noch zu kurz, um ein endgültiges Urteil über die Betriebsergebnisse, insbesondere was den Unterhalt anbelangt, abgeben zu können.

Aufstellung über die bisher von den Schweizer. Bundesbahnen bestellten Lokomotiven und Motorwagen.

Serie / Typ	Lokomotiven A^e $^3/_5$ 1 C 1	A^e $^3/_6$ 2 C 1	A^e $^3/_6$ 2 C 1	A^e $^4/_8$ 1B1-1B1	B^e $^3/_5$ 1 C 1	B^e $^4/_6$ 1 B - B 1	B^e $^4/_7$ 1 B1-B1	C^e $^6/_8$ 1 C - C 1	E^e $^3/_4$ 1 C	Diverse [3])	Motorwagen C^e $^4/_4$ B - B	C^e $^4/_6$ A1A-A1A	Total
Maximale Fahrgeschwindigkeit	90 km/h				75 km/h			60 bis 65 km/h					
Lieferanten d. mechanischen Teils	S L M	S L M	S L M	S L M	S L M	S L M	S L M	S L M	S L M	S L M Maffei	S W S	S W S S I G	
Lieferanten des elektrischen Teils	A S	B B C	M F O	B B C	M F O	B B C (1 M F O)	A S	M F O (1 B B C)	B B C	[3])	A S	A S	
Achsantrieb . . .	W	B B C	St.	T & B B C	St.	St.	W	St.	St.		Tram	Tram	
Anzahl Motoren . .	2 × 3	3	2	4	2	4	2 × 4	4	1	2			
Bild in S. B. Z., Band	81, S. 270	80, S. 13	78, S. 136 [2])	—	73, S. 110	74, S. 184 73, S. 151	80, S. 97	75, S. 229	—		—	82, S. 13	
Bestellt 1917 [1])	—	—	—	—	1	2	—	1	—	—	—	—	4
1918	—	—	—	—	—	10	—	10	—	4	—	—	24
1919	—	4	—	1	—	6	6	13	—	—	—	—	30
1920	6	4	—	—	—	10	—	10	—	—	—	—	30
1921	3	—	13	—	—	14	—	—	2	—	—	4	36
1922	5	8	7	—	—	—	—	—	—	—	2	—	22
1923|24	13	30	30	—	—	—	—	—	—	—	—	8	81
Total pro Typ .	27	46	50	1	1	42	6	34	2	4	2	12	227
Total pro Serie	124				50			34	2	—	14		

Bemerkungen

S L M = Schweiz. Lok.-Fabrik Winterthur
S W S = Schweiz. Wagonsfabrik Schlieren
S I G = Schweizerische Industrie-Gesellschaft Neuhausen. A S = Ateliers de Sécheron. B B C = Brown, Boveri & Cie. M F O = Maschinenfabrik Oerlikon. W = Westinghouse, T = Tschanz (Einzel-Achsantriebe). St. = Stangen-Antrieb.

[1]) Probe-Lokomotiven.
[2]) Ausführliche Beschreibung folgt.
[3]) 2 Ce $^4/_4$ (B-B), früher Seebach-Wettingen-Lokomotive mit Stangen-Antrieb, M F O (vergl. Band 51, S. 242 ff.).
1 Be $^2/_5$ (2 B 1), Midi-Versuchslokomotive mit Einzelachsantrieb Tschanz und B B C (vergl. Band 70, Seite 83).
1 Ce $^6/_6$ C + C) mit Stangen-Antrieb, Siemens-Schuckert-Werke.

Ausführliche Darstellung der Traktions-Versuche Seebach-Wettingen der M. F. O. siehe Band 51, Mai-Juni 1908; deren Würdigung durch W. Kummer in Bd. 54, Juli-August 1909. Red.

Unbestritten sind die für den Betrieb erzielten *Vorteile* der elektr. Traktion: angenehmere und raschere Beförderung und Rauchfreiheit. Diese Vorteile machen sich insbesondere auf Strecken mit langen Steigungen und Tunneln geltend, für unsere Verhältnisse also vor allem am Gotthard. Für die Strecke Luzern-Chiasso (225 km) beträgt der Zeitgewinn der elektrischen gegenüber der Dampftraktion (1914) für Schnellzüge 41 min, bezw. 36 min für die Rückfahrt, für Personenzüge 39 min bezw. 48 min (reine Fahrzeit). Für Luzern-Basel wird sie 10 bis 13 min, für Basel Luzern 10 bis 15 min betragen für Schnellzüge, für Personenzüge 5 bis 8 bezw. 16 bis 19 min. Auf der Strecke Bern-Thun beträgt sie für Schnellzüge 5 min, für Personenzüge 7 min, für Tramzüge 14 min, auf der Strecke Thun-Bern 5, 8 bezw. 10 min.

Diese Fahrzeitverkürzung hat natürlich für das Konkurrenz-Verhältnis grosse Bedeutung. Auf Strecken ohne lange Steigungen kann hinsichtlich der Fahrzeit-Verkürzung der elektrische Betrieb bei Schnellzügen keine grossen Vorteile mehr bringen, da eben nur auf Steigungen die grössere Leistung der elektrischen Fahrzeuge ausgenützt werden kann. Die kürzeste fahrplanmässige Fahrzeit für Schnellz ge beträgt für die 61 km lange Strecke Lausanne-Genf 50 min, sodass hier mit der elektrischen Traktion nicht mehr viel zu verbessern ist. Allerdings sind mit der Einführung des elektrischen Betriebes auch Fahrzeitverkürzungen ermöglicht worden durch bessern Ausbau der Stationen derart, dass diese mit unverminderter Geschwindigkeit befahren werden können und durch Verstärkung bezw. Ersatz eiserner Brücken, die vorher nur mit reduzierter Geschwindigkeit befahren werden durften. Die Beseitigung dieser „Hindernisse", die vom Maschinendienst längst verlangt worden waren, wären natürlich auch für den Dampfbetrieb erwünscht gewesen, was die Wirtschaftlichkeit des Betriebes anbelangt, bei diesem sogar nötiger gewesen als beim elektrischen Betrieb. Für die Betriebsicherheit bietet sodann der elektrische Betrieb insofern einen wesentlichen Vorteil als die Streckenübersicht bei den elektrischen Lokomotiven, wenigstens in den bei uns gebräuchlichen Ausführungen, einwandfrei ist; die Sichtbarkeit der Signale wird allerdings durch die Masten und Querträger für die Fahrdrahtleitung etwas beeinträchtigt.

Auf Steilstrecken, wie z. B. am Gotthard, kommt man beim elektrischen Betrieb zufolge der grössern Leistung der Maschinen mit wesentlich weniger Lokomotiven aus, als solche beim Dampfbetrieb benötigt wurden, und zwar beträgt die Ersparnis etwa 20 % (normaler Unterhaltszustand vorausgesetzt), berechnet für einen Verkehr, wie er während der Fahrplanperiode 1922/23 bestanden hat. Die mit elektrischen Lokomotiven erzielten Leistungen: Förderung von Schnellzügen von 300 t Anhängewicht mit 50 km/h Fahrgeschwindigkeit auf 26 ‰ (rd. 2300 PS) wäre mit *einer* Dampflokomotive kaum zu erreichen, da nicht nur verhältnismässig grosse Geschwindigkeit, sondern auch grosse Zugkraft verlangt wird (Dampflokomotiven $A^{3}/_{5}$ reichen für Schnellzüge von 160 t, solche $C^{5}/_{6}$ für Güterzüge von 300 t bei erheblich kleinerer Geschwindigkeit). Sodann ist es beim elektrischen Betrieb ohne weiteres möglich, die Leistung der Lokomotiven durch Vermehrung der Achszahl und der Motoren zu steigern. Selbstverständlich hat die Einsparung an Lokomotiven auch eine wesentliche Ersparnis an Lokomotivpersonal zur Folge, die am Gotthard 1922/23 etwa 35 % beträgt. Auf andern Linien sind diese Ersparnisse nicht so bedeutend, weil dort schon beim Dampfbetrieb Vorspann oder Schiebedienst nur wenig oder nur auf kurzen Strecken vorkommt.

Es wird oft geltend gemacht, mit der elektrischen Lokomotive könne, weil sie jederzeit betriebsbereit sei, ein viel grösserer Parcours erzielt werden als mit der Dampflokomotive, die ja wegen Ergänzung der Vorräte und Reinigung des Feuers (Ausschlacken) nach verhältnismässig kurzer Zeit den Dienst aussetzen müsse. Ferner sei eine häufige Ausserdienstsetzung der Dampflokomotive nötig wegen des Auswaschens des Kessels. Diese Ueberlegungen sind nur bis zu einem gewissen Grad zutreffend, wie die folgenden Zahlen zeigen.

Monatl. Parcours der eingeteilten Lokomotiven (ohne Reserve) auf der Gotthardstrecke.

		Max.[1])	durchschnittl.
1914	$A^{3}/_{5}$	(11000) km	8300 km
Januar bis Juli	$C^{4}/_{5}$	(9000) „	6800 „
Dampf-Betrieb	$C^{5}/_{6}$	(8400) „	6500 „
1923	$B^{e}\,{}^{4}/_{6}$	(12500) km	8438 km
Januar bis Oktober	$B^{e}\,{}^{4}/_{7}$	(11600) „	8539 „
Elektr.Betrieb	$C^{e}\,{}^{6}/_{8}$	(8200) „	6185 „

[1]) Mittelwerte aller Dampflok. der Depots Luzern, Erstfeld und Bellinzona.

Unterhaltkosten.

Was den Unterhalt in den Depots und Werkstätten anbelangt, so erfordert das Abschleifen der Kollektoren viel Arbeit. Der durchschnittliche Parcours in km der einzelnen Lokomotivtypen bis zum erforderlichen Abschleifen des Kollektors betrug:

bei Typ $A^{e}\,{}^{3}/_{5}$	48000	bei Typ $B^{e}\,{}^{4}/_{6}$	12800
„ „ $A^{e}\,{}^{3}/_{6}$ I, Nr. 10301—10304	20300	„ „ $B^{e}\,{}^{4}/_{7}$	34700
„ „ „ 10305—10308	49300	„ „ $C^{e}\,{}^{6}/_{8}$	18600

Die Dauer der Ausserdienstsetzung für dieses Abschleifen betrug früher 5 bis 7 Tage, jetzt noch 3 bis 4 (wenn die Nuten ausgefräst werden müssen, 6 Tage). Die Dienstdauer einer Lokomotive beläuft sich auf 18 bis 20 Tage; dabei finden täglich kurze Untersuchungen statt. Im Ausserdienst wird eine gründliche Reinigung und Untersuchung (namentlich in Bezug auf etwa vorhandene Kriechwege) vorgenommen.

Es wäre noch verfrüht, über die Unterhaltkosten zuverlässige Angaben zu machen; einerseits kommen bei den elektrischen Lokomotiven noch die unvermeidlichen Kinderkrankheiten vor, anderseits geht ein Teil der Kosten noch zu Lasten der Firmen.

Als vorläufige Zahlen können 25,0 bis 67,4 Cts. pro Lok.-km angegeben werden; bei Dampflokomotiven sind es 34,4 ($A^{3}/_{5}$, 600er) bis 53,4 Cts. ($C^{4}/_{5}$, Mittelwerte 1918—1922); bei $C^{5}/_{6}$ erheblich mehr zufolge ungünstiger Ausnützung (beschränkte Verwendbarkeit wegen der Streckenverhältnisse) und wegen der, häufige Reparaturen erfordernden flusseisernen Feuerbüchsen der neuen Lokomotiven (Kriegsfolge). Dabei ist zu beachten, dass die Dampflokomotiven zum Teil ein hohes Alter aufweisen. Vor dem Kriege betrugen die Unterhaltskosten pro Lok.-km. für Dampflokomotiven in den ersten Jahren etwa 7,6 Cts. Mit der Zeit werden die Zahlen für die elektrischen Lokomotiven voraussichtlich günstiger werden, sofern die Motoren nicht grössere Reparaturen erfordern.

Störungen.

Was die Störungen betrifft, muss leider gesagt werden, dass solche bei elektrischen Lokomotiven noch häufig vorkommen, wenn schon eine Besserung gegen früher festzustellen ist. Bei einer im grossen Ganzen noch wenig erprobten Betriebsart, wie sie die Einphasenwechselstromtraktion darstellt, ist es von grösster Wichtigkeit, dass diejenige Dienststelle, die für die Konstruktion der Lokomotiven die Verantwortung trägt, fortlaufend über alle Defekte und Störungen unterrichtet ist Dies geschieht durch Wochen- und Monats-Rapporte, die von den Depots und Werkstätten eingesandt werden und über alle Vorkommnisse, die Störungen verursachen, kurz Aufschluss geben.

Verkrümmung von Kuppelstangen an $B^{e}\,{}^{4}/_{6}$-Lokomotiven (zweimal vorgekommen). Als Ursache wurden zuerst Schüttelschwingungen angenommen; es scheint aber, dass sie eher in einem versehentlichen plötzlichen Umstellen der Motoren auf Rückwärtsfahrt zu suchen ist.

Der Vortragende berichtet sodann über die bis anhin vorgekommenen häufigern oder schwereren Defekte am mechanischen und elektrischen Teil, wie: Brüche von Ritzelfedern der Triebmotoren und dadurch verursachte Beschädigungen der Verzahnungen; Anrisse an Rahmenblechen der $C^{e}\,{}^{6}/_{8}$ Lokomotiven; Anrisse in Nabe und an den Speichen an $B^{e}\,{}^{4}/_{6}$ Stahlguss-Triebfedern ausländischer Herkunft; Verschiebung des Zahnkranzes beim Westinghouse-Antrieb; Defekte der Stromabnehmer; Kurzschlüsse in Hauptschaltern und in den Heizschaltern (z. T. mit schweren Folgen: Oelbränden, Zertrümmerung der Oelkübel und Beschädigung der Hochspannungskabine); Undichtigkeiten der Wellblech-Oelkessel zu den $C^{e}\,{}^{6}/_{8}$ Transformatoren; TransformatorExplosion der $C^{e}\,{}^{6}/_{8}$ Lokomotive Nr. 14 256[1]); Brüche an den Grauguss-Lagerschildern zu den Motoren der $B^{e}\,{}^{4}/_{6}$ Lokomotiven; Defekte in den Wicklungen von $B^{e}\,{}^{4}/_{6}$ Rotoren und an Rotorlagern der $B^{e}\,{}^{4}/_{7}$ Lokomotiven; Störungen an Stufenschaltern und Hüpfern u. dergl. Die Ursachen, die diese Defekte veranlasst haben (Materialfehler, Konstruktionsfehler, unrichtige Behandlung der betreffenden Apparate und Einrichtungen) und die Massnahmen, die getroffen wurden, um diese Defekte tunlichst zu vermeiden, wurden erläutert. Federbrüche am Westinghouse-Antrieb der $B^{e}\,{}^{4}/_{7}$ und $A^{e}\,{}^{3}/_{5}$ Lokomotiven sind bis anhin selten vorgekommen (im Gegensatz zur Chicago-Milwaukee und St. Paul Ry.).

Bei den Motorwagen waren bis anhin wenig Störungen zu verzeichnen.

[1]) Vergl. hierüber Bd. 81, S. 175 (7. April 1923) und S. 187 (14. April 1923).

Es liegt nahe, was Störungen und Defekte anbelangt, einen Vergleich mit Dampfbetrieb anzustellen. Dies ist aber nicht ohne weiteres möglich. Zwar werden auch bei Dampflokomotiven seit Jahren Defektmeldungen eingesandt; diese sind aber nicht in so detaillierter Weise wie bei elektrischen Lokomotiven ausgestellt, da hierfür ein Bedürfnis nicht in gleichem Masse vorliegt. Es besteht kein Zweifel, dass beim elektrischen Betrieb jetzt noch wesentlich mehr Störungen vorkommen als beim Dampfbetrieb, was nicht verwunderlich ist, wenn man sich vergegenwärtigt, dass die Dampflokomotive eine jahrzehntelange Entwicklung hinter sich hat und das Personal mit ihrer Bauart durchaus vertraut ist, während die elektrische Lokomotive noch immer im Stadium der Entwicklung sich befindet und ihrer ganzen Konstruktion wegen viel empfindlicher ist als die viel robustere Dampflokomotive.

Für einen einwandfreien Vergleich zwischen Dampf- und elektrischem Betrieb müssten für beide Betriebsarten und für die nämlichen Streckenverhältnisse (z. B. Gotthard) genau gleiche Aufschreibungen vorliegen über die vorgekommenen Störungen, was aber nicht der Fall ist, da beim Dampfbetrieb so detaillierte Aufzeichnungen eben nicht gemacht worden sind. Dabei dürfte nicht einmal auf die Anzahl Lok.-km abgestellt werden, da diese zur Beförderung der gleichen Transportmenge beim elektrischen Betrieb dank der grösseren Leistung der elektrischen Lokomotiven geringer ist, als beim Dampfbetrieb.

*

Im allgemeinen muss gesagt werden, dass die elektrischen Fahrzeuge der S. B. B. den an sie gestellten Anforderungen entsprechen. Wenn auch da und dort verschiedene Mängel festzustellen sind, so muss man doch bedenken, dass mit der Elektrifikation naturgemäss dort begonnen werden musste, wo am meisten Kohlen eingespart werden konnten, d. h. wo die höchsten Leistungen vorkamen. Für die Konstrukteure elektrischer Lokomotiven gab es also keine auf Erfahrungen aufbauende stetige Entwicklung der Konstruktion von mehr oder weniger bescheidenen Anforderungen bis zur Volleistung, es musste gleich das schwierigste Problem angepackt und gelöst werden. Die bei der Dampftraktion während Jahrzehnten gemachten Erfahrungen fehlen grösstenteils dem elektrischen Lokomotiv-Konstrukteur.

Es wurde eingangs auf die bereits erfolgten grossen Bestellungen hingewiesen, die zum grössten Teil erfolgen mussten, *bevor* längere Betriebserfahrungen mit den betreffenden Lokomotivtypen vorlagen. Wie viel vorsichtiger ist man beim Dampfbetrieb vorgegangen! Trotz langer, stetiger Entwicklung des Dampflokomotivbaues haben die S. B. B. bei Einführung neuer Lokomotivtypen — C $^4/_5$, A $^3/_5$, C $^5/_6$ — vorerst stets nur einige wenige Lokomotiven beschafft und die Nachbestellung der betreffenden Typen erst nach vollständiger Erprobung getätigt. Mit diesem planmässigen Vorgehen hat man nur gute Erfahrungen gemacht. Wie ganz anders sind die Verhältnisse beim elektrischen Betrieb! Gerade hier wäre es nötig, Erfahrungen zu sammeln, bevor weitere Bestellungen dieser „kostbaren" Lokomotiven erfolgen, aber leider reicht die Zeit dafür nicht aus wegen der langen Bauzeit der elektrischen Lokomotiven und wegen der rasch erfolgenden Elektrifizierung der Strecken.

Eine Folge dieses Vorgehens ist denn auch die für den Betrieb nicht notwendige und für den Unterhalt (Reservestücke) unerwünschte grosse Anzahl verschiedener Lokomotivtypen, die aller Voraussicht nach weiter anwachsen wird, weil eben die Entwicklung noch nicht zu einem gewissen Abschluss gekommen ist. Was z. B. den Schnellzugstyp (A^e) anbelangt, wäre es durchaus denkbar, nur mit einem auszukommen; die S. B. B. haben aber deren drei, welcher ist der beste?

Die A^e $^3/_5$ ist der leichteste und billigste Typ. Sie ist einfach in der Bedienung, läuft gut in der Geraden, hingegen nicht einwandfrei in Kurven mit kleinem Radius, wie Versuche auf der Strecke Zug-Goldau zeigten. Ungünstig wirken die tiefe Schwerpunktlage und die grosse Achslagerdistanz (Aussenrahmen). Die Motoren sind schlecht zugänglich, sodass auch die Kollektorbehandlung schwierig ist (notwendiger Ausbau der Motoren). [1])

Die A^e $^3/_6$ von B B C sind etwa 10 t schwerer als die A^e $^3/_5$, auch teurer als diese. Sie haben komplizierte Motoren mit Widerstands-Verbindungen. Sowohl in der Geraden als auch in Kurven laufen sie sehr gut. (Versuchsweise wurden sie mit Geschwindigkeiten bis zu 105 km/h ausprobiert.)

Die A^e $^3/_6$ der M. F. O. sind der schwerste Schnellzugstyp mit drei Triebachsen. Sie wurde aus der erwähnten B^e $^3/_5$ entwickelt. Im Preis stellt sie sich günstiger als die vorerwähnte, sie ist auch einfacher im Bau, da sie nur zwei Motoren besitzt. Diese sind infolge der offenen Bauart sehr gut zugänglich, wodurch die Behandlung der Kollektoren wesentlich erleichtert ist. Schwierigkeiten boten die 14-poligen Motoren inbezug auf die Kommutation, sodass die Wicklung in eine 16-polige abgeändert werden muss, wodurch diesem Uebelstand abgeholfen ist. Der Lauf der Lokomotiven war bis anhin sehr gut, auch in Kurven und auch mit der Bisselachse voraus.

Der Vortragende schloss mit der Feststellung, dass wir, trotz der erwähnten Mängel der elektrischen Lokomotiven, keinen Grund haben, über die Betriebsergebnisse dieser Lokomotiven nicht befriedigt zu sein. Es muss anerkannt werden, dass mit diesen Lokomotiven und den Motorwagen bemerkenswerte Leistungen erzielt werden, was auch von ausländischen Fachleuten anerkannt wird. Es ist zu hoffen, dass es unserer Industrie gelinge, dank diesen Erfolgen auch Auslands-Aufträge zu erhalten.

Wenn hier vielleicht etwas ausführlich über die „Mängel" und „Störungen" berichtet worden ist, so geschah dies, wie der Vortragende bemerkte, hauptsächlich deshalb, um auf die grossen Schwierigkeiten, die die Neuerung mit sich bringt, aufmerksam zu machen.

[1]) Nachträglich hat die Generaldirektion der S. B. B. beschlossen, versuchsweise eine der zuletzt bestellten A^e Sécheron-Lokomotiven als A^e $^3/_6$ (2 C 1) ausführen zu lassen, um einen einwandfreien Kurvenlauf zu erzielen. Auch die Zugänglichkeit zu den Motoren (Kollektoren) soll bei dieser Lokomotive erheblich verbessert werden.

The First World Power Conference.

Vom 30. Juni bis zum 12. Juli tagte in London die erste Kraft-Konferenz.[1]) Zur Teilnahme waren sozusagen alle Staaten eingeladen worden und es hatte sich in der Schweiz, wie bekannt, für die Vorbereitung hierzu ein nationales Komitee gebildet. Dieses Komitee, unter dem Präsidium von Dr. E. Tissot, Präsident des S. E. V., sowie eine Reihe anderer Schweizer Ingenieure nahmen an der Konferenz teil.

Die Veranstaltung ist schon deshalb erwähnenswert, weil es die erste *wirklich* internationale Konferenz ist, indem auch die Deutschen wieder vertreten waren und zum Worte kamen. Sie ist natürlich noch nicht so straff organisiert gewesen, wie z. B. die internationalen Schiffahrtskongresse oder andere internationale Vereinigungen, die schon länger bestehen, aber sie wird doch ohne Zweifel auch ihre guten Früchte tragen, besonders da die Absicht besteht, durch die Welt-Kraftkonferenz jene Fragen lösen zu lassen, die durch die andern internationalen Vereinigungen, wie die „Internationale elektro-technische Kommission" und Vereinigung der „Grandes réseaux" nicht behandelt werden. Dazu gehören besonders auch auch die eigentlichen Tiefbau-Ingenieurarbeiten. Es ist deshalb mit Recht betont worden, dass es wünschenswert gewesen wäre, wenn diese reinen Bau-Probleme noch eingehender behandelt worden wären, als dies bei dieser ersten Konferenz der Fall war.

Eine Anzahl von Konferenz-Teilnehmern werden in der Schweiz in der Zeit vom 19. bis zum 27. Juli die Werke Chancy, Chèvres, Mühleberg und Amsteg besichtigen, und es ist zu hoffen, dass diese Vertreter aus allen Weltteilen einen guten Eindruck von unserer Tätigkeit in der Verwertung der schweizerischen Wasserkräfte mit sich nehmen werden.

H. E. G.

Miscellanea.

Maschine zum autogenen Schneiden von Wellen. Bei der Ausführung autogener Schnitte an Achsen, Wellen oder dergl., bei denen es auf grosse Genauigkeit ankommt, genügt der Handschneidebrenner nicht mehr. Seine Führung ist zu sehr vom Arbeiter abhängig. Zur Erzielung einwandfreier Schnitte kommt es neben einer gleichmässigen Bewegung des Brenners auch noch darauf an, die Brenneraxe stets genau in derselben Richtung zu halten. Für die Lösung dieser beiden Aufgaben wurde vom Werk „Autogen" der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron eine Spezialmaschine gebaut, die in der Abbildung wiedergegeben ist. Sie wird auf die Welle mittels eines Sattels aufgesetzt, der so ausgebildet ist, dass

[1]) Vergleiche „S. B. Z.", Band 83, Seite 116 (8. März 1924) und Seite 201 (26. April 1924). Red.