

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins :
gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen
Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer
Elektrizitätswerke (VSE)

Band: 55 (1964)

Heft: 16

Artikel: 60 Jahre Seebach-Wettingen : die Entwicklung elektrischer
Zugförderung in der Schweiz

Autor: Sachs, K.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916764>

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: 06.10.2024

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

60 Jahre Seebach—Wettingen ¹⁾

Die Entwicklung der elektrischen Zugförderung in der Schweiz

Von K. Sachs, Baden

621.33 (494.342.1)

Was war Seebach—Wettingen vor 60 Jahren? Seebach eine bescheidene Vorortsgemeinde von Zürich, Wettingen ein kleines Bauerndorf im Kanton Aargau, Anfang und Ende einer Nebenstrecke der jungen Schweizerischen Bundesbahnen, z. T. Bestandteil der ehemaligen Schweizerischen Nationalbahn unrühmlichen Andenkens. Heute aber ist «Seebach—Wettingen» innerhalb der Geschichte der elektrischen Vollbahntraktion schon seit Jahren zu einem Begriff geworden und zu einem auf der ganzen Welt bekannten Markstein der Entwicklung. Wie ist das gekommen? Lassen Sie mich kurz Rückschau halten.

Schon im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts wurde von den Fachleuten ernstlich über das Problem des elektrischen Vollbahnbetriebs diskutiert. Da es einen für Traktionszwecke brauchbaren Motor für Einphasen-Wechselstrom noch nicht gab, wandte man sich dem dreiphasigen Wechselstrom zu und schuf mit beachtlichem Erfolg eine Anzahl von Drehstrombahnen, bei uns bekanntlich ausser einigen Bergbahnen die Burgdorf—Thun-Bahn, wobei der Nachteil der doppelpoligen Oberleitung in Kauf genommen wurde. Ein Mann aber war es, der bei uns trotz aller Erfolge der Drehstromtraktion an deren Zukunft für die Vollbahnelektrifizierung nicht recht zu glauben vermochte: *Emil Huber-Stockar*. In einem am 27. Februar 1902 gehaltenen Vortrag vertrat er die Meinung, dass die elektrische Vollbahntraktion mindestens die Leistungen der Dampfbahnen erfüllen müsse, und dass dies bei Bahnen mit starken Steigungen wie bei der Gotthard-Bahn nur durch Verwendung einpoliger Fahrleitungen d. h. nur mit hochgespanntem Einphasen-Wechselstrom geschehen könne. Diese Forderung sei so dominierend, dass, solange es einen für Traktionszwecke brauchbaren Einphasenmotor nicht gebe, sogar Umformung des Fahrdratwechselstromes auf der Lokomotive in Frage kommen müsse. Zwei Tage vorher, am 25. Februar 1902, hatte die Maschinenfabrik Oerlikon (MFO) auf Hubers unermüdliches Betreiben hin der Generaldirektion der SBB den Vorschlag gemacht, die Strecke Seebach—Wettingen auf eigene Kosten zu elektrifizieren, um dadurch die elektrische Vollbahntraktion betriebsmässig erproben und studieren zu können. Der Vorschlag wurde angenommen und im November 1904 begannen die ersten Versuchsfahrten mit der ersten von der MFO und der SLM zunächst als Umformerlokomotive gebauten Lokomotive Nr. 1 für 15 000 V Fahrdratspannung bei einer Frequenz von 50 Hz. Im gleichen Jahr aber war die intensive Forschungsarbeit von Hubers hervorragendem Mitarbeiter *Hans Behn-Eschenburg* von Erfolg gekrönt. Behn-Eschenburg erkannte die Möglichkeit, das Kommutationsproblem beim Einphasen-Kollektormotor durch Phasenverschiebung des Hilfsfeldes zu lösen, und er verwirklichte diese Phasenverschiebung in genialer Einfachheit durch Parallelschaltung eines Ohmschen Widerstandes zur induktiven Hilfspolwicklung. Damit war der Weg zum Direktmotor für besondere Niederfrequenzen geöffnet, die Umformerlokomotive, ihrer besonderen Form wegen das «Glätteisen» genannt, wurde auf Direktmotoren umgebaut,

und eine weitere Lokomotive, das «Marianeli» in Arbeit genommen und von vorneherein mit Direktmotoren ausgerüstet. Es darf einmal mehr betont werden, dass sich auf jenen in Oerlikon entstandenen Einphasen-Kollektormotor mit phasenverschobenem Hilfsfeld nach *Behn-Eschenburg*, die gesamte Einphasentraktion diesseits wie jenseits des Ozeans aufgebaut hat und heute noch auf diesem Motor basiert. Die Probefahrten wurden abschnittsweise zuerst bis Affoltern, dann bis Regensdorf und schliesslich 1907 bis Wettingen ausgedehnt.

Leider konnten sich die SBB damals nicht entschliessen, die Anlagen von Seebach—Wettingen zu übernehmen. Sie waren noch zu jung, um sich mit dem unvermeidlichen Risiko der neuen Betriebsform zu belasten, deren Vorteile auf der schwach befahrenen Nebenstrecke zudem nicht voll in Erscheinung treten konnten. So ging der elektrische Betrieb Seebach—Wettingen 1909 zu Ende. Trotzdem aber war Seebach—Wettingen ein so grosser Erfolg, dass im Jahre 1910, als bei uns in Bern der VIII. Internationale Eisenbahn-Kongress tagte, Prof. *Wyssling*, als schweizerischer Vertreter, in seinem Referat das bei Seebach—Wettingen angewandte System von 15 kV, 15 Hz, Einphasen-Wechselstrom als das für die Vollbahnelektrifikation geeignetste Stromsystem bezeichnen konnte. Prof. *Wysslings* Referat war im wesentlichen die von ihm gemeinsam mit Prof. *Kummer* verfasste, die Systemfrage behandelnde Mitteilung Nr. 4 der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb, die im Jahre 1904 auf Grund einer Anregung von Dr. *Tissot* ins Leben gerufen wurde. Dem Referat von Prof. *Wyssling* schlossen sich damals in Bern die Vertreter Deutschlands (*B. Gleichmann*) und Österreichs (*A. Hruschka*) mit ihren Referaten vollinhaltlich an.

Noch 1907 hatte die Maschinenfabrik Oerlikon Gelegenheit, die bei Seebach—Wettingen gemachten Erfahrungen bei der Valle—Maggia-Bahn (Pontrebrolla—Bignasco) zu verwenden. Aber schon 1 Jahr später beschloss die Lötschberg-Bahn, von *Louis Thormann* beraten, die Zufahrtslinie Spiez—Frutigen auf elektrischen Betrieb 15 000 V, 15 Hz, wie bei Seebach—Wettingen umzustellen, um Erfahrungen für den von vornherein elektrischen Betrieb der im Bau befindlichen Bergstrecke nach Brig mit dem Lötschbergertunnel in der Mitte zu sammeln. 1911 erfolgte die Aufnahme des elektrischen Betriebes.

1910 folgte der Beschluss der Direktion der Rhätischen Bahn, die im Bau befindliche Unterengadiner-Strecke Bever—Scuol von vornherein für elektrischen Betrieb einzurichten und gleichzeitig die Strecken Bever—St. Moritz und Samedan—Pontresina auf elektrischen Betrieb umzustellen mit 11 000 V Fahrdratspannung (wegen der engeren Tunnelprofile) und $16\frac{2}{3}$ Hz also prinzipiell gleich wie bei Seebach—Wettingen.

Das Jahr 1913 brachte dann der elektrischen Vollbahntraktion in jener Entwicklungszeit wohl die grössten Erfolge und bestätigte damit die Richtigkeit der getroffenen Entscheidungen. Am 1. Juli 1913 wurde der elektrische Betrieb mit Einphasenwechselstrom 11 000 V, $16\frac{2}{3}$ Hz, auf den

¹⁾ Vortrag, gehalten im Verkehrshaus der Schweiz am 10. Juli 1964.

Engadiner Strecken der Rhätischen Bahn aufgenommen. Zwei Wochen später war die Eröffnung der Lötschbergstrecke Frutigen–Brig das grosse Ereignis, das an Tragweite alles hinter sich liess, was bis zu jenem Zeitpunkt auf dem Gebiet der elektrischen Traktion im In- und Ausland geleistet worden war. Denn zum ersten Mal wurde hier eine dem internationalen Verkehr dienende Vollbahnstrecke grosser Ausdehnung und mit Gebirgsbahncharakter elektrisch betrieben (15 000 V, 15 später $16\frac{2}{3}$ Hz).

Bereits ein Jahr vorher waren unsere Bundesbahnen (SBB) dem Gedanken der elektrischen Zugförderung auf der Bergstrecke Erstfeld–Bellinzona der ehemaligen Gotthard-Bahn näher getreten. Eine der Leitung von *E. Huber-Stockar* anvertraute, bei der Generaldirektion neugeschaffene «Dienstabteilung für die Einführung der elektrischen Zugförderung» hatte ihre vorbereitenden Arbeiten so gefördert, dass etwa um die Jahresmitte 1914 die Ausschreibungen an die Industrie herausgegeben werden konnten. Der Ausbruch des ersten Weltkrieges am 1. August 1914 hat dann alle Elektrifizierungsarbeiten bei den SBB für mehr als ein Jahr zum Stillstand gebracht.

Die Weiterentwicklung ist noch in frischer Erinnerung. Es sei daran erinnert, wie die Elektrifizierungsarbeiten bei den SBB erst wieder im Februar 1916 aufgenommen wurden, nachdem sich auch diese für Einphasenwechselstrom von 15 000 V Fahrdrathspannung und der Frequenz $16\frac{2}{3}$ Hz entschieden hatten. Es sei daran erinnert, wie die Kohlenzufuhren aus dem Ausland während der Kriegsjahre immer mehr zurückgingen und wie die SBB ihre Fahrleistungen schliesslich auf ein volkswirtschaftlich kaum mehr tragbares Minimum reduzieren mussten. So kam es, wie erinnerlich, im August 1918 zum Beschluss, bei der Elektrifizierung der Gotthardstrecke nicht stehen zu bleiben, sondern diese auf alle lebenswichtigen Strecken des Gesamtnetzes auszudehnen. Dieses auf Grund des Postulates *Wettstein* im Ständerat später beschleunigte erste Elektrifizierungsprogramm hat 1928 seinen Abschluss gefunden. Aber bereits Ende 1929 wurde das zweite Elektrifikationsprogramm beschlossen, das sich bei der bald darauf beginnenden Periode wirtschaftlicher Depression als Arbeitsbeschaffungsmassnahme besonders rechtfertigte.

Stärkste Förderung hat in jenen Jahren die Fortführung der Elektrifikation durch *A. Schrafl* erfahren. Im Jahre 1922 durch den Bundesrat von der Direktion des damaligen SBB-Kreises V in Luzern zur Leitung des Bau- und Betriebsdepartements in die Generaldirektion der SBB berufen, übernahm *Schrafl* im Jahre 1926 auch das Präsidium, und damit lag bis zu seinem Rücktritt im Jahre 1938, also während der für die Bundesbahnelektrifikation bedeutungsvollsten Jahre, die oberste Leitung unserer Staatsbahn in seinen Händen.

Wenn mit Ende des zweiten Elektrifikationsprogrammes im Jahre 1936 die SBB auf 73 % ihres Netzes damals bereits etwa 92 % ihrer Transportarbeit elektrisch leisteten und damit wenigstens unser Bahnbetrieb als Rückgrat unserer Wirtschaft und unserer Wehrhaftigkeit gerade noch rechtzeitig vor Ausbruch des zweiten Weltkrieges vom Bezug der Kohle aus dem Ausland praktisch unabhängig geworden ist, so ist das nicht zuletzt der unbeugsamen Energie zu danken, mit der *Schrafl* für die Fortführung der Elektrifizierung eingetreten ist. Grösster Pionier der Elektrifikation war aber das Schweizer Volk selber, das sozusagen einmütig für diese

eingetreten ist und damit den eidgenössischen Räten, dem Verwaltungsrat und der Generaldirektion der SBB den Rücken gestärkt hat.

So kam es zunächst zum dritten und vierten Elektrifikationsprogramm. Innerhalb des vierten war der 14. Februar 1942 mit der Feier der Wiederelektrifizierung der Strecke Seebach–Wettingen ein Tag von besonderer Denkwürdigkeit²⁾. Denn an diesem Tag gab Generaldirektor Dr. *Pachoud*, der damalige Chef des Bau- und Betriebsdepartements bei der Generaldirektion der SBB, zum ersten Mal bekannt, dass diese die Elektrifikation auf alle Strecken ohne Rücksicht auf deren Verkehrsbelastung auszudehnen die Absicht haben, um alle Landesteile an den Segnungen des elektrischen Bahnbetriebs Anteil haben zu lassen.

So kam es dann zum fünften und sechsten Elektrifikationsprogramm. Mit der Elektrifikation der Strecken Oberglatt–Niederweningen und Cadenazzo–Pino–Luino im Jahre 1960 hat dann dieses letzte Elektrifizierungsprogramm sein Ende und damit auch die Elektrifikation der SBB ihren Abschluss gefunden.

Dem Beispiel der Lötschbergbahn, die seit 1913 immer wieder an der Spitze stand, wenn es galt, technischen Fortschritt zu verwirklichen, sind aber nicht nur die SBB, sondern damals sehr bald auch weitere Privatbahnen gefolgt und vom Dampfbetrieb auf elektrischen Betrieb übergegangen unter Verwendung des bei Seebach–Wettingen angewendeten Einphasensystems mit besonderer Niederfrequenz. So wurden, um nur die grösseren (normalspurigen) zu nennen, zunächst die zur Betriebsgemeinschaft mit der BLS gehörenden Bernischen Dekretsbahnen zwischen 1918 und 1920 auf elektrischen Betrieb umgestellt, später folgten die Sihltalbahn (1924), die Bern–Neuenburg-Bahn (1928), dann die Bodensee–Toggenburg-Bahn (1931/32), 1932 die Emmentalbahn und die Solothurn–Münster-Bahn, 1933 der Umbau der Burgdorf–Thun-Bahn auf Einphasenwechselstrom, 1938 die Sensetalbahn, 1939 die Schweizerische Südostbahn, 1945/46 die Vereinigten Huttwil-Bahnen und 1946/47 die Chemins de fer Fribourgeois.

Die meterspurige, aber Vollbahncharakter aufweisende Rhätische Bahn, die Staatsbahn Graubündens, hatte schon 1919 vom Engadin her mit der Ausdehnung des elektrischen Betriebes auf das gesamte Stammnetz begonnen und dieses Vorhaben 1922 beendet. In diesem Zusammenhang sind noch die in gleicher Art durchgeführten Elektrifikationen der Visp–Zermatt-Bahn (1929) und der Furka–Oberalp-Bahn (1940/42) zu nennen, um die sich *A. Marguerat* verdient gemacht hat.

In diesem Zusammenhang sei aber auch darauf hingewiesen, dass von unseren Nachbarländern Deutschland und Österreich in Übereinstimmung mit der erwähnten Stellungnahme am VIII. Internationalen Eisenbahn-Kongress in Bern der Bahnelektrifikation das gleiche Stromsystem wie wir zu Grunde gelegt haben, das von Seebach–Wettingen seinen Ausgang genommen hat. Daraus hat sich im Laufe der Jahre eine äusserst fruchtbare Zusammenarbeit zwischen uns, der Deutschen Bundesbahn (DB) und den Österreichischen Bundesbahnen (OeBB) einschliesslich Energieaustausch, Lokomotivmiete und Triebfahrzeugdurchlauf herausgebildet. In echter Eisenbahnersolidarität unterrichten wir einander

²⁾ s. Bull. SEV 33(1942)6, S. 159...167.

von Erfolgen und Störungen, einzig im Streben, einander zu helfen zum Wohle der geliebten Eisenbahn.

Kehren wir zum Schluss noch einmal zurück zur Feier der Wiederelektrifizierung der Strecke Seebach–Wettingen am 14. Februar 1942. Als wir uns damals im Kongresshaus in Zürich versammelten, da hat Altmeister Prof. Dr. Wyssling den Antrag gestellt, man möge *Huber-Stockar* zum Zeichen der Dankbarkeit ein Denkmal errichten. Der Antrag von Prof. Wyssling fand begeisterten Widerhall und 5 Jahre später, am 5. Juli 1947, dem Jubiläumsjahr der Schweizer Bahnen, konnte das Denkmal beim Bahnhof Flüelen enthüllt werden³⁾. Dieses Denkmal, dessen Inschrift mit den Worten schliesst: «*Sein Dienst an unserem Lande sei uns Beispiel*

³⁾ Bull. SEV 38(1947)15, S. 407.

und Verpflichtung», hat heute hier in Luzern, am anderen Ende des Vierwaldstättersees und Ausgangspunkt der Gotthardbahn, seine würdigste und schönste Ergänzung gefunden.

Nunmehr werden beide denkwürdigen Lokomotiven der Strecke Seebach–Wettingen, schwesterlich wieder vereint, im Verkehrshaus der Nachwelt erhalten bleiben. Mögen sie namentlich für die jüngere Generation ein Ansporn zu intensiver Weiterarbeit sein, auf dass es bei uns nie an Männern fehlen möge, die mit gleicher Hingabe Land und Volk zu dienen wissen, wie *Emil Huber-Stockar* und *Hans Behn-Eschenburg!*

Adresse des Autors:

Prof. Dr. K. Sachs, Baden (AG).

Korrosionskommission

39. Bericht und Rechnung für das Jahr 1962

zu Händen

des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern (SVGW), Zürich;
des Verbandes Schweizerischer Transportunternehmungen (VST), Bern;
des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV), Zürich;
der Generaldirektion der Post-, Telephon- und Telegraphenbetriebe, Bern;
der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB), Bern;
der Direktion der eidgenössischen Bauten (D+B), Bern;
der Schweizerischen Zentralstelle für Einfuhr flüssiger Treib- und Brennstoffe («Carbura»), Zürich.

Allgemeines

Im Jahre 1962 setzte sich die Korrosionskommission folgendermassen zusammen:

Präsident:

Dr. h. c. E. Juillard, alt Professor an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Lausanne.

Mitglieder der Kommission:

delegiert vom SVGW:

H. Blass, Direktor der Wasserversorgung der Stadt Zürich, Zürich;

H. Raeber, Generalsekretär des SVGW, Zürich;

delegiert vom VST:

J.-P. Delapraz, Direktor der Strassenbahn Genève, Genève;

R. Widmer, Direktor der Montreux—Oberland-Bahn, Clarens;

delegiert vom SEV:

Dr. h. c. E. Juillard, alt Professor an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Lausanne;

Prof. Dr. E. Baumann, Leiter der Abteilung für industrielle Forschung (AfiF) an der ETH, Zürich;

A. Strehler, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt St. Gallen, St. Gallen;

delegiert von der PTT:

A. Alt, Chef der Sektion «Schutzmassnahmen und technische Dienste» der Generaldirektion der PTT, Bern;

H. Meister, Dienstchef bei der Sektion «Materialprüfung» der Generaldirektion der PTT, Bern;

delegiert von den SBB:

A. Borgeaud, Oberingenieur-Stellvertreter der Bauabteilung der Generaldirektion der SBB, Bern;

A. Wälti, Chef der Abteilung Kraftwerke der Generaldirektion der SBB, Bern;

delegiert von der D+B:

F. Etter, Elektrotechniker bei der D+B, Bern;

F. Walter, Sektionschef bei der D+B, Bern;

delegiert von der «Carbura»:

H. Künzler, Ingenieur bei der «Carbura», Zürich;

Ed. Schlaepfer, Ingenieur bei der «Carbura», Zürich.

Kontrollstelle:

Seefeldstrasse 301, Zürich 8

O. Hartmann, Ingenieur, Zürich (Chef der Kontrollstelle).

In der 49. Sitzung der Korrosionskommission (technische Sitzung) vom 12. Juni 1962 in Bern, an welcher ususgemäss auch die Vertreter der Korrosionskommission angehörenden Industriefirmen und der EMPA, ferner der Präsident des SEV teilnahmen und welche in Vertretung ihres Präsidenten von Prof. Dr. E. Baumann präsiert wurde, hielt der Chef der Kontrollstelle ein Exposé über die Wandlungen des Arbeitsgebietes der Korrosionskommission im Laufe der vergangenen 40 Jahre. Anschliessend daran entspann sich eine rege Diskussion. Die 50. Sitzung, die am 29. November 1962 in Zürich unter dem Vorsitz des Präsidenten, Prof. Dr. E. Juillard, stattfand, diente in erster Linie der Genehmigung des Jahresberichtes 1961, der Betriebsrechnung 1961 und der Bilanz auf 31. Dezember 1961. Die Kommission nahm hierauf ein Exposé von H. Puppikofer, Präsident des SEV, zur Kenntnis, in welchem die im Zusammenhang mit der Pensionierung des bisherigen Chefs der Kontrollstelle vorgesehene Reorganisation derselben dargelegt wurde.

Im Berichtsjahr waren bei der Korrosionskommission folgende Mutationen zu verzeichnen:

Als Nachfolger des am 7. Januar 1962 verstorbenen Direktor O. Bovet bestimmte der VST Ingenieur J.-P. Delapraz, Direktor der Strassenbahn Genève. Als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Direktor E. Bosshard bezeichnete der SVGW Ingenieur H. Blass, Direktor der Wasserversorgung Zürich. An die Stelle des zum Telephondirektor in Basel ernannten H. Koelliker rückte A. Alt, Chef der Sektion Schutzmassnahmen und technische Dienste der PTT. An die Stelle des in die Privatindustrie übergetretenen A. Burri trat F. Etter, Elektrotechniker der D+B.

Arbeiten der Kontrollstelle

Die Untersuchungen der Kontrollstelle umfassen folgende Aufträge:

2 allgemeine Untersuchungen der Korrosionsverhältnisse im Bereiche von Bahnanlagen (Plaine du Rhône und Waldenburgerbahn);