

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 47/48 (1906)
Heft: 2

Artikel: Traktionsversuche mit hochgespanntem Einphasen-Wechselstrom
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-26043>

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: 13.01.2026

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

Das Preisgericht hatte s. Z. bei der Beurteilung der eingegangenen Projekte vor allem betont, dass bei den vorhandenen, nicht allzu reichlichen Mitteln eine möglichst einfache Grundrissanlage, eine dem Landschaftsbild und dem Charakter der Ortschaft angepasste äussere Erscheinung in guter Massenverteilung und ein einheitlicher Innenraum ohne störende Einbauten, aber mit möglichst günstiger Kanzelstellung zu erstreben seien. Der ausgeführte Bau zeigt, dass diese Forderungen sämtlich in ansprechender und zufriedenstellender Weise erfüllt worden sind.

Die Wasserversorgung von Coolgardie.

Wir haben über dieses, durch die ungewöhnliche Länge der Leitung und die grosse Höhe ihres Endpunktes über der Stelle der Wasserentnahme sich auszeichnende Unternehmen, insbesondere über die dabei verwendeten Ferguson-Röhren, früher schon berichtet¹⁾. Dem «Genie Civil» können wir einige weitere Angaben über die ganze Anlage entnehmen.

Durch eine 33,5 m hohe Staumauer wird das gesamte abfliessende Meteorwasser eines 1472 km² umfassenden Einzugsgebietes zu einem See von 20 800 000 m³ Inhalt gestaut. Das überschüssige Wasser fliesst über die Mauerkrone ab und zwar auf der ganzen Länge derselben. Es ist diese Staumauer bei der angegebenen Höhe wohl das höchste gegenwärtig bestehende Ueberlaufwehr. Bis jetzt haben sich bei dieser Art sich des überflüssigen Wassers zu entledigen noch keine Nachteile gezeigt. Die 565,67 km lange Leitung ist in neun Teile zerlegt, die durch acht Pumpstationen bedient werden; diese heben das Wasser vom ursprünglichen, auf 98,22 m bis 122,60 m ü. M. liegenden Wasserspiegel des Stausees auf die Höhe von 441 m ü. M. bei der Verwendungsstelle des Wassers. Die erste Pumpstation steht in unmittelbarer Nähe des Hauptsammelbeckens. Alle übrigen entnehmen das Wasser aus je dafür besonders angelegten Wasserbecken; ausserdem sind für die 122 km lange, zweite Leitungsstrecke zwei sogenannte Regulierbecken und für die achte und die neunte Strecke je ein Verteilbecken erstellt worden. Der innere Durchmesser der eisernen Röhre, die in Längen von 8,5 m ausgeführt wurden, beträgt 762 mm, ihre Wandstärke je nach dem darin vorkommenden Druck 6 bis 8 mm.

Bemerkenswert ist die Raschheit, mit welcher der Bau der ganzen Anlage durchgeführt wurde. Im März 1898 begann man mit dem Bau der Staumauer für das Sammelbecken, und im Januar 1903 konnte mit Lieferung von Trinkwasser nach dem 570 km entfernten Coolgardie begonnen werden. Die Staumauer, sämtliche Wasserbecken sowie das für den Bau provisorisch erstellte Staubecken von 90 000 m³ Inhalt sind in Beton ausgeführt. Kies und Zement für die grosse Staumauer wurden auf einer besonders dazu gebauten, 7,5 km langen Bahn herbeigeschafft. Auf den sekundären Verteilungsnetzen wurden gewöhnliche Gussröhren verlegt und zwar 160 km für die Versorgung von Städten und 200 km für Bergwerke.

Die Geschwindigkeit des Wassers in den Röhren beträgt 0,65 m/Sek. Die Leistungsfähigkeit der Anlage 23 000 m³ in 24 Stunden. Der gesamte Wasserverlust, inbegriffen die Verdunstung in den vielen Becken, überschreitet nicht 760 m³ täglich.

Die Gesamtkosten für die Wasserfassung, die Pumpstationen und Hauptleitungen betrugen rund 67 Mill. Fr. Für Verteilungsleitungen, waren bis Ende 1904 rund 3 670 000 Fr. ausgegeben worden. Mit dem Verkaufspreis, der zur Zeit im Durchschnitt Fr. 1,75 für den Kubikmeter beträgt, hofft man, wenn das ganze Wasser abgesetzt sein wird, auf Fr. 1,10 herabgehen zu können.

¹⁾ Bd. XXXIX, S. 42 und 278, Bd. XLI S. 147.

Traktionsversuche mit hochgespanntem Einphasen-Wechselstrom.

Bekanntlich hat die Generaldirektion der S. B. B. der Maschinenfabrik Oerlikon gestattet, die normalspurige Strecke Seebach-Wettingen für elektrische Traktion mit hochgespanntem Wechselstrom auszurüsten und darauf einen Versuchsbetrieb einzurichten.¹⁾ Wir sind schon wiederholt in der Lage gewesen, auf diese Versuche hinzuweisen.

Neuerdings hat die *Maschinenfabrik Oerlikon* einen kurzen, summarischen Bericht über die bisherigen Ergebnisse und den heutigen Stand der Versuche erstattet, dem wir folgende Daten entnehmen:

Die Kraftstation. Bei den Versuchen gelangt Einphasenwechselstrom von 15 000 Volt zur Verwendung. Zur Erzeugung des Betriebstromes dient eine Umformergruppe. Ein Drehstrom-Synchronmotor von 600 P.S. Leistung, angeschlossen an das Verteilungsnetz der Fabrik (230 Volt und 50 Perioden), ist mit zwei Generatoren von je 400 KVA. gekuppelt. Der eine Generator erzeugt Wechselstrom von 750 Volt und 50 Perioden zum Betrieb der Umformerlokomotive, der andere Wechselstrom von 750 Volt und 15 Perioden zum Betrieb der mit Einphasenkommutatormotoren ausgerüsteten Wechselstromlokomotive. Die normale Tourenzahl der Gruppe beträgt 450 in der Minute. Die Generatoren sind an statische Transformatoren angeschlossen, welche die Maschinen-spannung von 750 Volt auf 15 000 Volt erhöhen.

Als *Betriebsmittel* sind vorhanden: Eine *Umformerlokomotive*²⁾, die den der Kontaktleitung entnommenen hochgespannten Wechselstrom von 50 Perioden mittels einer Umformergruppe in Gleichstrom verwandelt, der zur Speisung der

Achsentriebmotoren dient. Die Lokomotive hat zwei Motoren von je 220 P.S., vier Triebachsen und ein Dienstgewicht von 46 t. Die effektive Dauerleistung am Radumfang beträgt 400 P.S. bei 36 bis 40 km Geschwindigkeit in der Stunde.

Eine *Wechselstromlokomotive*, ausgerüstet mit zwei Einphasenkommutatormotoren zu 200 P.S. und vier Triebachsen. Der aus der Kontaktleitung entnommene hochgespannte Strom von 15 Perioden wird mittels zweier ruhender Transformatoren von 15 000 Volt auf 750 Volt transformiert. Die beiden Motoren sind in Serie geschaltet. Das Dienstgewicht der Lokomotive beträgt 42 t, Geschwindigkeit und Leistung sind ungefähr wie bei der Umformerlokomotive. Als Stromabnehmer dient bei beiden Lokomotiven der, der Maschinenfabrik Oerlikon patentierte, Rutenstromabnehmer²⁾ (Abb. 2, S. 24).

Die Strecke. Die Versuche fanden vorläufig auf der 3 km langen Teilstrecke Seebach-Affoltern statt. Die Strecke ist mit einer seitlich angebrachten Kontaktleitung von 8 mm Durchmesser ausgerüstet. Es gelangten versuchsweise dreierlei Arten der Drahtaufhängung zur Anwendung:

- a) eine starre Aufhängung,
- b) eine elastische Aufhängung mittels federnder Kulisse,
- c) eine elastische Aufhängung mittels Tragdrähten.

Die Versuchsfahrten. Die amtliche Kollaudation der Strecke Seebach-Affoltern erfolgte am 18. November 1904. Der regelmässige Versuchsbetrieb wurde nach Genehmigung des Fahrplanes am 16. Januar 1905 eröffnet und ist seither, mit Ausnahme zweier Betriebspausen im April und Juli, bis heute ununterbrochen weitergeführt worden. Im April wurden an der Lokomotive einige konstruktive Verbesserungen angebracht; die Unterbrechung im Juli geschah, um die Fertigstellung der definitiven Installations-

¹⁾ Bd. XXXIX, S. 256.

²⁾ Bd. XLIII, S. 79.

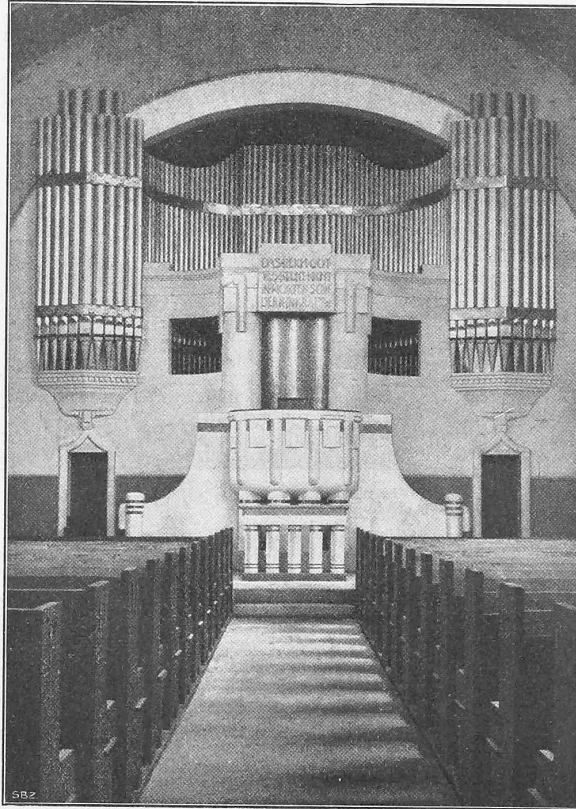


Abb. 6. Blick auf die Kanzelwand vom Haupteingang aus.

arbeiten im Bahnhof Seebach (Abb. 1) zu fördern. Sämtliche Fahrten fanden im Beisein und unter Kontrolle von Organen der S. B. B. statt. Die ersten Versuchsfahrten wurden mit der Lokomotive allein ausgeführt, seit Mitte März wird mit Zügen von 150 bis 250 t Belastung gefahren. Vom 16. Januar bis 1. Dezember 1905 wurden an 215 Tagen 1746 Fahrten ausgeführt. Die Zahl der auf der Strecke geleisteten Zugskilometer betrug 5206; einschliesslich Manövrieren und Fahrten auf dem Verbindungsgeleise von der M. F. O. nach der Station Seebach wurden 5847 km zurückgelegt.

Traktionsversuche mit hochgespanntem Einphasen-Wechselstrom.

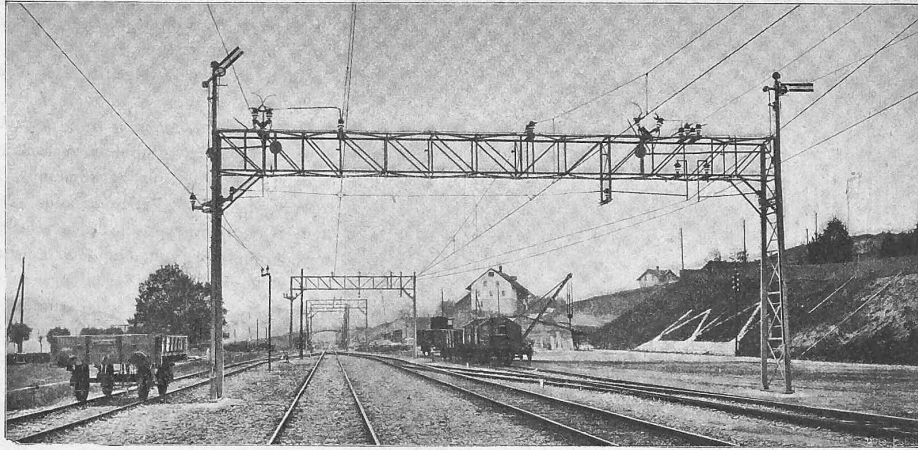


Abb. 1. Leitungsführung im Bahnhof Seebach.

Die Zahl der geleisteten Bruttotonnenkilometer betrug 631 209.

Der erwähnte Bericht konstatiert, dass bei der grossen Zahl von 1746 Fahrten insgesamt nur neun, übrigens jeweils ganz kurz andauernde Störungen eintraten, die zu Lasten der Anlage fallen. Neun weitere, vorübergehende Unterbrechungen sind auf Rechnung der besonderen Verhältnisse der Kraftbeschaffung zu setzen, die nur ein Provisorium darstellt. Von den angeführten neun Störungen haben acht ihre Ursache im Versuchscharakter der ganzen Anlage. Es bedarf gewiss keiner weiteren Erklärung, dass Konstruktionen, die zum erstenmale erprobt werden, sich noch da und dort verbesserungsfähig zeigen; es gelang auch in allen acht Fällen, die Störung jeweils sofort und dauernd zu beheben. Seit 9. August 1905 ist an der Stromzuführungsanlage überhaupt keinerlei Störung mehr aufgetreten. Die neunte Störung endlich, eigentlich die einzige, die bei normalem Betrieb eventuell in Betracht käme, betrifft das Defektwerden eines Isolators auf dem Verbindungsgeleise von der Maschinenfabrik nach der Station Seebach. Auf der eigentlichen Versuchsstrecke kam überhaupt kein derartiger Defekt vor. Die Isolation der Leitung hat sich selbst bei starken Niederschlägen und heftigem Schneegestöber als vollkommen ausreichend erwiesen.

Die elektrischen Installationsarbeiten in den Stationen und auf der Strecke, sowie die Versuche selbst haben zu keinerlei Störung des normalen Dampfbetriebes Anlass gegeben.

Die Resultate des Versuchsbetriebes auf der Strecke Seebach-Affoltern lassen mit hinreichender Deutlichkeit schon jetzt erkennen, dass ein elektrischer Bahnbetrieb mit einer Kontaktleitungsspannung selbst von 15 000 Volt möglich und betriebsicher durchführbar ist und dass die Stromzuführungsanlage Oerlikon¹⁾ infolge ihrer seitlichen Anordnung und ihrer einfachen konstruktiven Durchführung hinsichtlich Erstellungskosten und Betriebsicherheit jedenfalls eine befriedigende Lösung der Stromzuführung für Normalbahnen darstellt.

¹⁾ Bd. XLIII, S. 79.

Miscellanea.

Eine fahrbare elektrische Einrichtung zum Verlegen und Instandhalten der Bahngeleise wird in neuester Zeit in Frankreich angewandt. Sie besteht aus einer auf Landstrassen und Geleisen fahrbaren Stromerzeugungsanlage, einer leicht verlegbaren Leitungsanlage und aus den elektrisch angetriebenen Werkzeugen. Ein stehender Röhrenkessel mit 70 l Inhalt, worin Dampf von 12 Atm. Spannung erzeugt wird, eine 25 P.S.-

Verbund-Dampfmaschine ohne Kondensation, System Boulton-Larivière, und eine Gleichstrom-Dynamo von 220 Volt bilden zusammen mit einem Speisewasserbehälter von 350 l Inhalt die Stromerzeugungsanlage; sie sind auf einem Untergestell montiert, das von vier kleinen Räderpaaren und zwei grossen, heb- und senkbaren Laufrädern getragen wird. Auf den grossen, breiten Laufrädern rollt der Wagen auf der Landstrasse; die kleinen Räder, die paarweise um senkrechte Achsen drehbar sind, ermöglichen ein leichtes Auf- und Abfahren auf die quer zu dem Bahngeleise oder seitlich davon verlegten Schienen und das Fahren darauf.

Gleichzeitig mit der Aufstellung der Stromerzeugungsanlage erfolgt die Verlegung der Leitung aus 5 mm Kupferdraht auf zusammenklappbaren Dreibeinen oder Stehleitern und zwar oft bis auf 1 km Entfernung längs dem Bahngeleise. Dreirädrige, an Handgriffen verschiebbare Wägelchen

rollen auf dem Leitungsdraht zur Stromabnahme für die Werkzeuge, die mittels Elektromotoren und biegsamen Wellen in Verbindung mit Rädergetrieben oder mit Kreuzgelenken angetrieben werden.

Die einzelnen Werkzeuge sind mit ihren Elektromotoren, den Antriebs- und Uebertragungsvorrichtungen auch auf Wagen angeordnet, die auf den zu befestigenden Schienen laufen. Durch solche Werkzeuge geschieht das Bohren der Löcher in die Schwellen, das Ein- und Losschrauben der Schienenbefestigungsschrauben und das Unterstopfen der Schwellen. Mit Hilfe dieser Maschinen kann bei 400 Schlägen in der Minute mit einer Bedienungsmannschaft von sechs Mann eine Schwelle mit Kleinschlag in

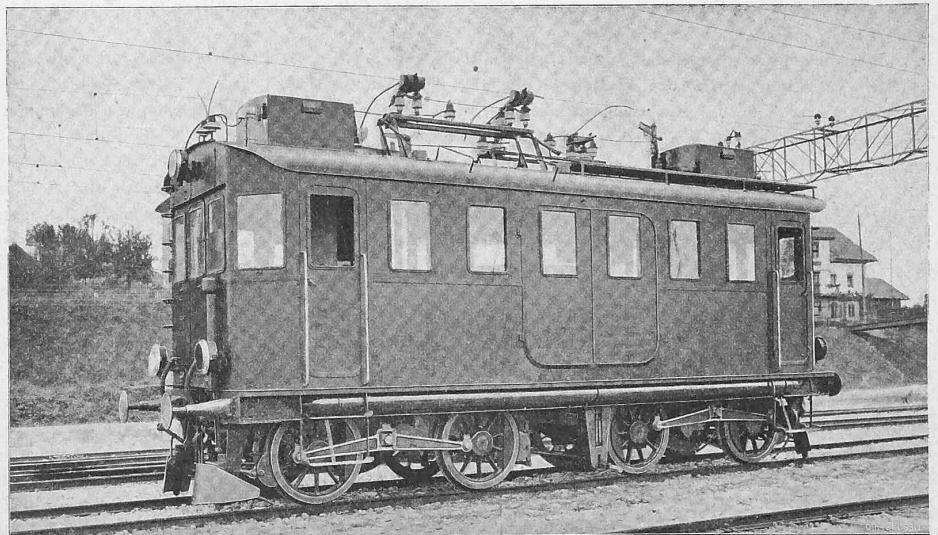


Abb. 2. Einphasen-Wechselstrom-Lokomotive (15 000 Volt) von der Maschinenfabrik Oerlikon.

einer Minute unterstopft werden; in derselben Zeit können mit weiteren vier Mann Bedienung 20 Löcher gebohrt und ebenso viele Schrauben eingeschraubt werden. Der Energiebedarf beträgt beim gleichzeitigen Einschrauben von zwei Holzschrauben 5,5 kw, beim gleichzeitigen Unterstopfen einer Schwelle mit vier Werkzeugen zusammen 3,3 kw. Die Einrichtung bietet, besonders bei Neuanlagen, infolge der Zeitersparnis grossen Vorteil.

Monatsausweis über die Arbeiten am Rickentunnel. Der Vortrieb der Richtstollen belief sich im Dezember 1905 für die Südseite auf 127,0 m, für die Nordseite auf 88,6 m, zusammen also auf 215,6 m; die