

# Die elektrische Solothurn-Bern-Bahn

Autor(en): **Luder, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **71/72 (1918)**

Heft 22

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-34854>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

### Die elektrische Solothurn-Bern-Bahn.

Von Oberingenieur *Werner Luder*, Solothurn.

(Schluss von Seite 211.)

#### Die Baukosten.

Allgemeine Kosten.	Total	auf 1 km
Verwaltung und Bauleitung	236 833 Fr.	8750 Fr.
Verzinsung des Baukapitals	115 177 „	4250 „
Zusammen	352 010 „	13000 „
<b>Bahnanlage und feste Einrichtungen.</b>		
Erwerb von Grund u. Rechten	610 424 Fr.	22 600 Fr.
Unterbau	972 387 „	36 000 „
Oberbau	787 247 „	29 000 „
Hochbau u. mech. Einrichtung.	366 527 „	13 600 „
Einricht. f. elektr. Zugfördg.	396 728 „	14 700 „
Telegraph, Signale und Sicherungs-Anlagen	71 229 „	2 600 „
Zusammen	3204 542 Fr.	118 500 Fr.
Rollmaterial	679 741 „	25 000 „
Mobiliar und Gerätschaften	54 215 „	2 000 „
<b>Gesamt-Baukosten (Ende 1916)</b>	<b>4290 508 Fr.</b>	<b>158 500 Fr.</b>

Es bedeutet dies eine wesentliche Ueberschreitung des ursprünglichen Kostenvoranschlages, da dieser, wie schon gesagt, nicht den erhöhten Anforderungen des Programms entsprach. Ein Teil der Ueberschreitung fällt sodann zu Lasten des Krieges. Der Bau war noch in vollem Gange als der Krieg ausbrach und er musste jäh unterbrochen werden. Ein Teil der Materialien war noch im Ausland. Mit sehr grossen Schwierigkeiten konnten sie nach und nach mit Hilfe der Bundesbehörden beschafft werden. Erschwerungen aller Art traten ein. Ein übriger Teil der Mehrkosten betrifft Verbesserungen an der Bahnanlage und am Rollmaterial, die sich im Betrieb reichlich lohnen. In Anbetracht aller Umstände darf sich das Unternehmen der E. S. B. beglückwünschen, dass es gerade noch rechtzeitig unter Dach gekommen ist, denn trotz der Kriegsfolgen darf die Bausumme heute als nicht zu hoch bezeichnet werden.

#### Betrieb-Ergebnisse.

In Abb. 46 ist der Gesamtverbrauch an elektrischer Energie für die Strecke Solothurn-Zollikofen monatsweise für die ersten 21 Betriebmonate graphisch aufgetragen. Die grösste monatliche Kraftabgabe ist im Dezember 1917 mit 79 826 kWh, d. h. eine durchschnittliche Tagesleistung von 2560 kWh eingetreten, die kleinste im August 1916 mit 44 850 kWh oder rund 1500 kWh im Tagesdurchschnitt. Die grösste Kraftabgabe fällt also in die Wintermonate, wogegen die Zugleistungen im Sommer am grössten sind. Dies rührt her einmal vom Energieverbrauch für Heizung und Beleuchtung, sodann von den grösseren Widerständen infolge Schnee und Eis. Das Verhältnis drückt sich sehr schön aus in den Kurven für den Wh-Verbrauch pro Zugskilometer und pro Brutto-tkm (die untern Linien in Abb. 46): Der Verbrauch pro Zugskilometer steigt im Januar und Februar auf 3,835 kWh gegenüber 2,357 kWh im August und pro Brutto-tkm auf 61,6 Wh im Januar gegenüber 37,8 Wh im August.

Der gesamte Stromverbrauch im Jahre 1917 betrug 738 055 kWh und die Gesamtzugsleistung 234 882 Zugskm, bezw. 15 652 460 Brutto-tkm; es ergibt sich daraus ein Jahresdurchschnitt von 3,14 kWh pro Zugskm und 47,15 Wh pro Brutto-tkm. Der durchschnittliche Tagesverbrauch beträgt rund 2000 kWh, was bei 14-stündigem Betrieb einer ständigen gleichmässigen Belastung von etwa 150 kW entsprechen würde. Beim Eisenbahnbetrieb treten indessen die bekannten Spitzen auf. Die täglichen max. Spitzen bewegen sich im allgemeinen in Grenzen von 550 bis 740 kW, ausnahmsweise bis 800 kW, und seit der Inbetriebsetzung der Solothurn-Niederbipp-Bahn bis 950 kWh. Das durchschnittliche Zugsgewicht hat während dieser Periode rund 67 t betragen.

Der Personenverkehr ist vom Güterverkehr vollständig getrennt, wie es beim starken Ueberwiegen des erstern für einen flotten Betrieb notwendig ist. Im Jahre 1917 sind insgesamt 722 810 Personen und rund 27 000 t Güter befördert worden.

#### Schlussbetrachtungen.

In Zollikofen wird bis anhin der Personenverkehr teils von den Schweiz. Bundesbahnen, teils von der elektrischen Strassenbahn Zollikofen-Bern abgenommen, bei der gegenwärtigen Kohlenknappheit hauptsächlich von der letztern.

Der zunehmende Vorortverkehr einer sich zur Grossstadt entwickelnden Stadt braucht schnellverkehrende Personenbahnen mit dichtem Fahrplan. Die Solothurn-Bern-Bahn eignet sich dazu, doch sollte, wie beabsichtigt, die Linie möglichst weit auf eigenem Bahnkörper in die Stadt hineingeführt werden. Wie schon früher erwähnt, bildet sie eine wichtige Verbindungs- und Sammellinie für die in letzter Zeit gebauten und projektierten Schmalspurbahnen: am südlichen Ende die Bern-Worbgruppe, am nördlichen Solothurn mit der neuen Solothurn-Niederbipp-Bahn und den Projekten in den Bucheggberg, das Wasseramt und in der Richtung Grenchen; in der Mitte gekreuzt von der von Ost nach West strebenden projektierten Linie Herzogenbuchsee-Lyss mit weitem Projekten im Oberargau und Anschlussmöglichkeit an die Seeländergruppe. Mit der Solothurn-Niederbipp-Bahn ist die Langenthaler-Gruppe in Verbindung gebracht und von Oensingen aus lässt sich über Balsthal in die hintern solothurnischen Juragegenden — Richtung Dünnerthal, Mümliswil und Langenbruck — weiterbauen usw. Das skizzierte zusammenhängende Netz umfasst etwa 300 km Bahnstrecke, wovon heute schon 116 km Schmalspurbahnen und daran angeschlossen zwei Tramnetze mit zusammen 45 km bestehen; weitere Zusammenschlüsse können im Laufe der Zeit entstehen.

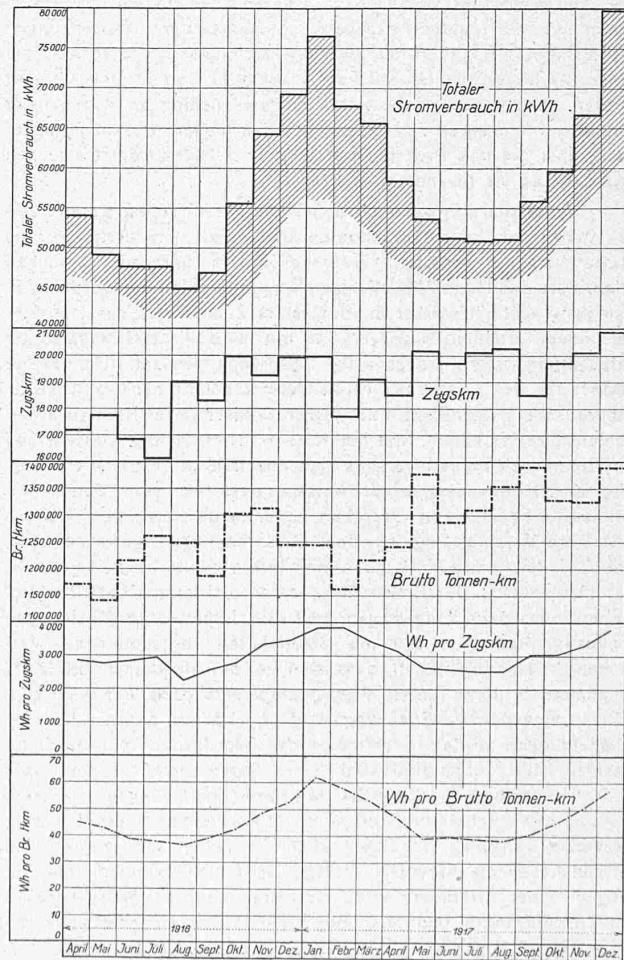


Abb. 46. Betrieb-Leistungen und Stromverbrauch der E. S. B. 1916 und 1917.

Die Betrachtungen weisen darauf hin, dass mehr als dies bis jetzt beim Bau einzelner Strecken geschehen ist, auf Vereinheitlichung und Anpassung an den grossen Rahmen gesehen werden muss. Der schwerere Oberbau-Typus der E. S. B. wird bei den meisten Strecken nicht notwendig sein. Besonders wichtig ist die Vereinheitlichung des Rollmaterials in den Punkten, die seine allgemeine Verwendung ermöglichen müssen. Die Fahrzeuge, besonders das Anhängematerial, sollen auf dem ganzen Netz kursieren und beliebig miteinander gekuppelt werden können. Bei den Normalbahnen besteht ein schweizerischer und ein internationaler Wagenverband, warum soll dies nicht auch im kleineren Masstab bei den Schmalspurbahnen möglich werden? Dazu muss aber frühzeitig auf Vereinheitlichungen hingearbeitet werden. Ein schöner Anfang ist bei unserem betrachteten Netze mit der automatischen Kupplung gemacht. Sie ist bereits auf insgesamt 109 km von 116 km gebauter Strecken in Betrieb.

### Miscellanea.

**Brandproben an Eisenbetonbauten.** Bei den im Auftrage des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton im Herbst 1914 mit zwei grösseren Eisenbetonbauten angestellten Brandproben hat sich eine auffallende Erscheinung gezeigt, für die ausreichende Erklärungen nicht gefunden werden konnten.<sup>1)</sup> Die beiden Gebäude waren von denselben Leuten unmittelbar hintereinander unter Verwendung desselben Zementes erstellt worden. Auch das Mischungsverhältnis des Betons war in allen wesentlichen Teilen gleich, nur wurde als Zuschlagmaterial zu Haus III hauptsächlich Basaltgrus und Basaltsplitt, zu Haus IV Granitgrus und Granitsplitt verwendet. Während nun das Haus III im Brande, auch bei Wiederholung des Versuches, ausser Rissen und einzelnen Kantenabspregungen in den Wänden keine Schäden erlitt, traten in den 8 cm dicken Eisenbetonwänden des Obergeschosses vom Haus IV während des Brandes in diesem Geschoss unter lautem Krachen explosionsartige Abspregungen der äusseren (und auch der inneren) Oberflächenschichten auf, bei denen die abgesprengten Stücke bis auf 40 m weit fortgeschleudert wurden. Die Ursachen der Zerstörungserscheinungen waren nicht auffindbar. Zu deren Feststellung wurden weitere Versuche angestellt, über die nun Prof. Dr.-Ing. M. Gary in Heft 41 des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton berichtet.<sup>2)</sup>

Ueber die möglichen Ursachen der Zerstörungen waren unter den Mitgliedern des Ausschusses drei Ansichten vertreten. So wurde zunächst vermutet, dass sie in dem Umstande zu suchen seien, dass das Haus IV nach einem Regen ausgebrannt worden war, also in wesentlich stärker durchnässtem Zustand als das Haus III. Bei einem erneuten Brandversuch mit Haus III nach ausgiebiger Befuchtung traten jedoch keine Abspregungen auf. Die zweite Vermutung, der zu Haus IV verwendete rote Meissner Granit würde mineralische Bestandteile oder Mineral-Einschlüsse (Kristallwasser, Kohlensäure) enthalten, die bei starker Erhitzung das Gestein und den Beton zertrümmern, erwies sich ebenfalls als nicht stichhaltig. Hingegen konnte festgestellt werden, dass die vom Beton umschlossene Feuchtigkeit oder Luft, oder beide zusammen, die unmittelbare Veranlassung zu den Aussprengungen gewesen sind, wobei vielleicht das Vorhandensein stark verwitterter Feldspate im Zuschlagmaterial durch Schaffung einer dichteren Oberfläche der Betonwände dazu beigetragen und die Explosionserscheinungen begünstigt hat. Aus den mit Betonplatten vorgenommenen Versuchen ist klar ersichtlich, dass sich bei der einseitigen Erhitzung der Platten in deren Innerem Wasserdampf entwickelt, der unter Umständen eine gewisse Spannung erreicht. Da nun aber Explosions-Erscheinungen an dem Granitbeton der Brandproben nur in einem einzigen Falle aufgetreten sind, muss angenommen werden, dass in dem betreffenden Falle ganz bestimmte Bedingungen, z. B. ein bestimmtes Verhältnis von Lufttraum und Wasserdampf, erfüllt waren, die verhältnismässig nur sehr selten vorhanden sein werden. Im übrigen haben die Versuche gezeigt, dass man Explosionserscheinungen sicher verhindern wird, wenn man durch geeignete Auswahl der Zuschlagstoffe und Mischung oder durch entsprechende Be-

arbeitung der Oberflächen für das Vorhandensein luft- und wasser-durchlässiger Oberflächen der Betonwände Sorge trägt.

**Regelung von ein- und mehrphasigen Wechselstrom-Kommutatormaschinen mittels Gleichstrom.** In der „E. T. Z.“<sup>1)</sup> berichtet Mendel Osnos, Berlin, über eine neue Regelungsart für ein- und mehrphasige Kommutatormaschinen, die darin besteht, dass vermittels Gleichstrom die Permeabilität entweder der Maschine selbst oder der mit ihr verbundenen Apparate (Drosselspulen, Transformatoren) geändert wird. Durch diese Permeabilitätsänderung wird eine Feldregelung und somit eine Tourenregelung bei Motoren und eine Spannungs- und Periodenzahlregelung bei Generatoren in weiten Grenzen erzielt. Die dazu nötige Gleichstromenergie ist im Verhältnis zu der zu regelnden Maschine sehr gering und kann, wenn sonst keine Gleichstromquelle zur Verfügung steht, entweder einer kleinen Batterie oder einer von der Maschine selbst angetriebenen kleinen Erregermaschine entnommen werden. Zur Regelung kann ein einfacher Ohmscher Widerstand dienen, wie bei der Feldregelung einer gewöhnlichen Gleichstrom- oder Synchronmaschine. Diesen Regulierwiderstand kann man auch ganz vermeiden, wenn man eine besondere Erregermaschine verwendet, deren Spannung durch Bürstenverschiebung geregelt wird. Die Regelung der Kommutatormaschine kann dann durch blosser Bürstenverschiebung der kleinen Gleichstrommaschine ganz allmählich und ohne Funkengefahr erfolgen. Ist die Erregermaschine mit der Kommutatormaschine gekuppelt, so kann sogar eine Selbstregelung des Maschinensatzes auf nahezu konstante Drehzahl erzielt werden.

Die beiden Fälle, Permeabilitätsänderung der Maschine selbst und Permeabilitätsänderung der mit der Maschine zusammenhängenden Apparate, werden in der erwähnten Arbeit einzeln untersucht und auf Vor- und Nachteile miteinander verglichen. Für beide Fälle werden eine Reihe von Ein- und Mehrphasenschaltungen angegeben und theoretisch entwickelt. Ferner wird der Bau und die Schaltung von ein- und mehrphasigen, durch Gleichstrom regelbaren Drosselspulen besprochen. Für eine Anzahl von Schaltungen werden Prüfergebnisse an grösseren Maschinen der A. E. G. (u. a. an einem 800 PS-Bahnmotor) wiedergegeben, die die Zweckmässigkeit und die Richtigkeit der neuen Regelungsart beweisen. In einem Anhang werden mehrere Variationen einer Drehstromschaltung angegeben, Gleichungen für ihre Arbeitsweise abgeleitet und miteinander verglichen.

**Leitsätze für den Bau evangelischer Kirchen.** Unter Hinweis auf die zunehmende Bedeutung der Mitwirkung von Kirchen-Chören im reformierten Gottesdienst einerseits, und auf zu geringe Berücksichtigung der entsprechenden Raumbedürfnisse bei Entwurf und Bau neuer reformierter Kirchen wendet sich der „Schweizerische Kirchengesangbund“ mit einem bezüglichen Rundschreiben an Kirchenbehörden und Architekten. Dieses ist auch uns zugestellt worden, mit dem Ersuchen um Bekanntgabe an die Architektenschaft. Wir entsprechen diesem Wunsche soweit möglich durch Wiedergabe der im Rundschreiben einlässlich begründeten

#### Leitsätze zur Ausbildung der Sängeremporen:

1. Der Sängerkhor muss sich in der Nähe der Orgel aufstellen können.
2. Die Sängerempore soll gross genug sein, um gelegentlich auch einer vermehrten Sängerschar und mitwirkenden Musikern Raum zu bieten.
3. Für die Aufgabe des Chores als eines Verkündigers des Evangeliums und für den Wechselgesang zwischen Gemeinde und Chor empfiehlt sich am besten die Lage der Sängerempore im Angesicht der Gemeinde.
4. Der Blick von der Sängerempore auf Kanzel und Prediger darf nicht gehindert sein.
5. Zwischen Pfarrer, Organist und Chorleiter muss die Möglichkeit gegenseitiger Verständigung mit den Augen bestehen.
6. Den Sängern und Instrumentalisten müssen Kleiderraum und Stimmzimmer in der Nähe der Empore zur Verfügung stehen.

Für weitere Auskunft, bezw. den Bezug des Zirkulars wende man sich an den Präsidenten des „Schweiz. Kirchengesangbundes“, Pfarrer Th. Goldschmid in Zürich-Wipkingen.

**Normenausschuss der deutschen Industrie.** Ueber den gegenwärtigen Stand der Arbeiten des Ausschusses zur Aufstellung von Normen für die Deutsche Industrie (D.I.-Normen) gibt ein

<sup>1)</sup> Vergl. unsere Notiz auf Seite 230 von Band LXIX (19. Mai 1917).

<sup>2)</sup> Erwähnt unter Literatur auf Seite 152 dieses Bandes (12. Oktober 1918).

<sup>1)</sup> Heft 21, 22 und 23 vom 23. Mai, 30. Mai und 6. Juni 1918.