

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75/76 (1920)
Heft: 18

Artikel: Neue Typen elektrischer Lokomotiven für die S.B.B.
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-36544>

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: 02.07.2025

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

schnitte, in denen die Lasten und Auflagerdrücke angriffen, in keiner Weise ausgesteift waren. Bei der Auswertung der Versuchsablesungen wurden aber scheinbar alle diese Einflüsse vernachlässigt und die ganze beobachtete Bewegung der Messmarken lediglich der Bieungsbeanspruchung in die Schuhe geschoben.

Die ungünstigen Ergebnisse der Bach'schen Versuche lassen deshalb nicht auf eine allgemeine verminderte Bieungssteifigkeit der $\square$ -Eisen schliessen, wie das von manchen Seiten irrtümlicherweise geschehen ist. Sie zeigen höchstens, dass in solchen besonderen und praktisch kaum vorkommenden Fällen, wo ausser Biegung noch verschiedenes andere hinzukommt, die Tragfähigkeit geringer sein kann, was den meisten Eisenkonstruktoren wohl ohnehin klar sein dürfte, und sie zeigen ferner, dass Mitteilungen über Versuchsergebnisse oft mit ebensoviel Vorsicht zu geniessen sind wie Rechnungsergebnisse, selbst wenn sie den Namen eines berühmten Mannes tragen und in seinem weitverbreiteten Buche mehrere Seiten füllen. Bezeichnenderweise ist auch die in der Versuchsbeschreibung angekündigte eingehendere Veröffentlichung dieser Versuche unterblieben, woraus sich vermuten lässt, dass man nachträglich in Stuttgart selbst der Sache nicht mehr richtig traute.

Im übrigen sei auf meine im „Eisenbau“ 1920 (Nr. 15) erschienene Zuschrift verwiesen, die durch eine von anderer Seite erfolgte ähnliche Zitierung der genannten Versuche veranlasst war.“

Schaffhausen, den 5. Oktober 1920. A. Eggenschwyler.

*

Hierauf schreibt uns Prof. L. Poterat:

„An die Redaktion der „Schweizerischen Bauzeitung“ Zürich.

Meine Ausführungen über Festigkeitslehre in Nr. 13 der „S. B. Z.“ scheinen Herrn A. Eggenschwyler sehr aufgebracht zu haben, was einem erst begreiflich wird, wenn man erfährt, dass sich derselbe eigentlich die Leugnung der geringen Bieungssteifigkeit des $\square$ -Eisens zur Aufgabe gestellt hat (siehe die von ihm zitierte Zuschrift im „Eisenbau“ 1920, Nr. 15).

Für Herrn A. Eggenschwyler ist die Gültigkeit der Annahme eben bleibender Querschnitte „nicht im geringsten davon abhängig, ob der Querschnitt symmetrisch oder unsymmetrisch sei oder ob die Krafttrichtung in die Symmetrieaxe falle oder nicht.“ Das nenne ich ein klares Glaubensbekenntnis an die Unfehlbarkeit der Bernoulli'schen Annahme! Herr A. Eggenschwyler wird somit nichts dagegen einzuwenden haben, wenn ich künftighin seinen Namen an Stelle des sonst von mir gebrauchten, aber von ihm verpönten, unbestimmten „man“ verwende.

Ich habe behauptet, dass bei Festigkeitsberechnungen eine gegebene Belastung nicht durch ihre Resultierende ersetzt werden kann, ohne dass ihre Wirkung mehr oder weniger geändert wird. Als ein sofort ins Auge springendes und allgemein bekanntes Beispiel dafür nannte ich das Fachwerk mit vertikalen Pfosten, was aber Herrn A. Eggenschwyler nicht zu passen scheint. Ich hätte wohl als zugehöriges Beispiel besser auf die von ihm vorgeschlagene Versuchsmethode für $\square$ -Eisen (siehe die bereits zitierte Zuschrift im „Eisenbau“) verweisen sollen. Dort sagt er nämlich, dass man beim Bieungsversuch vermutlich andere Werte erhält, wenn das $\square$ -Eisen durch eine in der Schwerpunktsvertikalen angebrachte Kraft belastet wird, als wenn man es durch zwei vertikale Seitenkräfte, deren Resultierende genau in den Schwerpunkt fällt, belastet. Das stimmt doch vollständig mit meiner Behauptung überein. Und heute sieht es so aus, als ob Herr A. Eggenschwyler dies als unrichtig betrachte. Das dürfte aber in Wirklichkeit kaum der Fall sein; seine Auslassungen über „die Begriffsverwirrung der Poterat'schen Ausführungen“ müssen daher eher einem Anfall schlechter Laune zur Last geschrieben werden.

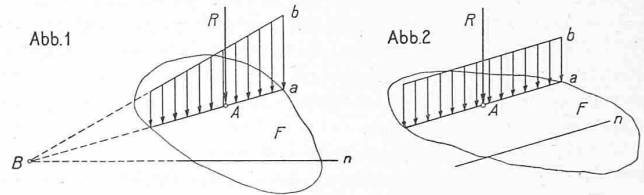
Bei Biegung mit Axialdruck glaubt Herr Eggenschwyler, es sei „widersinnig“, dass bei der Veränderung des von a und b (in Abb. 1) eingeschlossenen Winkels — das ist also bei Veränderung der Belastung — und bei Drehung des Kräftesystems die neutrale Axe sich auch drehe und die Querschnittsspannungen sich verändern. Er glaubt daher auch, dass man „jedes beliebige Ergebnis ausrechnen kann.“

Davon ist natürlich keine Rede: es wird nur das dem betreffenden Kräftesystem (Grösse des Winkels zwischen a und b) und dessen Lage zugehörige Ergebnis herauskommen.

Bei der Theorie des Herrn A. Eggenschwyler dagegen, die auf der Allgemeingültigkeit der Bernoulli'schen Annahme fusst, ist dies allerdings nicht der Fall: wie auch das Kräftesystem sei, wie

es auch gedreht werde, solange die Resultierende keine Aenderung erfährt, kommen immer dieselbe neutrale Axe und dieselben Querschnittsspannungen heraus.

Da aber Herr A. Eggenschwyler das Kräftesystem der Abbildung 1 als „praktisch gar nicht“ vorkommend bezeichnet — selten wäre hier richtig — will ich im folgenden das praktisch wichtigere System der Abbildung 2 betrachten.



Nach der Theorie des Herrn A. Eggenschwyler wird hier die neutrale Axe durch die Antipolare des Angriffspunktes der Resultierenden in Bezug auf die Zentralellipse des Querschnittes bestimmt. Das soll, wie er sagt, „streng wissenschaftlich“ sein. Wenn das Kräftesystem gedreht wird, ohne dass die Resultierende eine Aenderung erfährt, bleiben Angriffspunkt, Antipolare und Beanspruchung des Querschnittes ohne jede Aenderung; das ist, wie er sich ausdrückt, „völlig einwandfreie, rein mathematische Ableitung“. Demnach müsste man das Kräftesystem — die Belastung des Querschnittes — auch so drehen können, bis die Belastungslinie a die neutrale Axe n schneidet. In diesem Schnittpunkt hätte man dann, direkt unter der Belastung, gar keine Spannung im Querschnitt. Die Belastung würde also hier gar nicht belasten!

Ich denke, dass damit der Beweis der Unhaltbarkeit des „streng wissenschaftlichen Verfahrens“ des Herrn A. Eggenschwyler erbracht ist. Dieser Beweis ist allerdings ein Beweis *ab absurdo*; ein solcher gilt aber bei den mathematischen Wissenschaften wie ein anderer.

Der Fehler des Verfahrens des Herrn A. Eggenschwyler liegt nicht in der mathematischen Ableitung, sondern in dem falschen Ansatz, auf dem sie fusst. Die Mathematik gleicht einem tadellos und kunstvoll arbeitenden Werkzeug: wenn man mit demselben aber Blei statt Gold verarbeitet, so wird nie ein Kunstwerk aus Gold herauskommen, sondern immer nur ein bleernes. Wenn man also den Ansatz der Spannungsebene der Bernoulli'schen Annahme:

$$\sigma = ax + by + c$$

der mathematischen Ableitung zu Grunde legt, so ist dies das Blei, das nie zu Gold wird.

Damit glaube ich die Aussetzungen des Herrn A. Eggenschwyler an meinem Aufsatz widerlegt zu haben. Auf seine Theorie der Biegung des $\square$ -Eisens und auf seine Kritik der Bach'schen Versuche einzugehen, sehe ich mich nicht veranlasst. Wie meine Ausführungen darüber ausfallen würden, mögen sich die Leser der „S. B. Z.“ aus dem Vorangegangenen ableiten.“

Zürich, den 19. Oktober 1920.

Poterat.

Neue Typen elektrischer Lokomotiven für die S. B. B.

An der Lieferung von elektrischen Lokomotiven für die Schweizerischen Bundesbahnen ist die S. A. des Ateliers de Sécheron in Genf vorderhand mit je sechs Schnellzug-Lokomotiven vom Typ 1B1 + B1 und vom Typ 1C1 beteiligt, die in den Jahren 1921 und 1922 zur Ablieferung gelangen sollen. Zur Vervollständigung unserer bisherigen Mitteilungen über die für die Elektrifizierung der Normalspurlinien der S. B. B. zur Anwendung kommenden Lokomotivtypen¹⁾ geben wir hier die wichtigsten Daten dieser Lokomotiven, deren elektrische Ausrüstung von der genannten Genfer Firma geliefert wird, während der mechanische Teil in den Werkstätten der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur hergestellt wird.

Die Schnellzug-Lokomotiven 1B1 + B1, deren Bauart aus der Typenskizze Abbildung 1 ersichtlich ist, sind zur Beförderung von Zügen von 300 t Anhängengewicht auf Rampen von 26‰ mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h bestimmt. Mit dieser Last sollen sie innert 24 Stunden drei Hin- und Herfahrten auf der Strecke Luzern-Chiasso mit je 15 Minuten Aufenthalt an den Endstationen

¹⁾ Vergl. Band LXXI, Seite 213 (18. Mai 1918); Band LXIII, Seite 110 (8. März 1919) und Seite 152 (29. März 1919); Band LXXIV, Seite 84 (16. Aug. 1919) und Seite 184 (11. Oktober 1919), sowie Band LXXV, Seite 229 (22. Mai 1920).

zurücklegen können. Bezüglich der Anfahrt ist vorgeschrieben, dass die Züge von 300 t Anhängelast auf 26‰ Steigung in höchstens vier Minuten auf die Geschwindigkeit von 50 km/h gebracht werden sollen. Als Höchstgeschwindigkeit ist 75 km/h festgesetzt; die Zugkraft am Radumfang beträgt demgemäss 9680 kg dauernd, 11920 kg während einer Stunde bei der normalen Fahrgeschwindigkeit von 54 km/h, und 19680 kg maximal; die Leistung am Triebbradumfang dabei 1920 PS dauernd und 2400 PS während einer Stunde. Bei 74 t Adhäsionsgewicht werden die Lokomotiven ein Dienstgewicht von etwa 113 t aufweisen, wovon 55,5 t auf den mechanischen und 57,5 t auf den elektrischen Teil entfallen. Das Laufmetergewicht darf 7,0 t nicht überschreiten.

Die beiden mit Aussenrahmen ausgeführten Triebdrehgestelle 1B1 und B1 sind untereinander durch eine Art Tenderkupplung kurz gekuppelt, sodass die Uebertragung der Zugkräfte nur durch das Rahmengestell und nicht durch den Lokomotivkasten erfolgt. Die führenden Laufachsen sind als Bisselachsen ausgebildet. Jedes der beiden Triebgestelle erhält zwei Triebbradsätze, von denen jeder durch einen direkt aufgebauten Gestellmotor (Zwillingsmotor) unter Verwendung eines federnden Uebertragungsmechanismus, der nur rotierende Konstruktionsteile besitzt, angetrieben wird.¹⁾ Die Mitnahme der Triebachse erfolgt dabei durch eine darauf konzentrisch und federnd angebrachte Hohlachse, auf der einseitig das von den beiden Motorritzeln des Zwillingsmotors angetriebene Zahnrad aufgekeilt ist. Das Uebersetzungsverhältnis ist 1:5,72. An beiden Enden der Hohlachse sind starke Hebel aufgeschraubt, die das Motordrehmoment von dieser Achse über kräftige, in den beiden Radsternen gelagerte zylindrische Federn auf die Triebachse übertragen. Die kompletten Radsätze mit den Triebmotoren sind gegenseitig auswechselbar, wobei der Ausbau ohne Wegnahme der elektrischen Apparatur und ohne Abheben des Lokomotivkastens auf einfache Weise nach unten erfolgt. Das Kastengewicht ruht auf den Drehzapfen D und der Stützrolle R (Abb. 1).

Die vier Triebmotoren sind direkt gespeiste Einphasen-Serie-Zwillingsmotoren. Ihre Dauerleistung pro Zwillingsmotor, auf den Radumfang bezogen, beträgt 2×240 PS bei 54 km/h Fahrgeschwindigkeit entsprechend 1020 Uml/min der Motorwellen und 2×314 V Klemmenspannung. Die entsprechende Stundenleistung beträgt 2×300 PS bei 54 km/h Fahrgeschwindigkeit und 2×330 Volt Klemmenspannung. Die beiden Teilmotoren eines jeden Zwillingsmotors sind dauernd in Serie geschaltet; die vier Zwillingsmotoren liegen in Parallelschaltung am Transformator. Zur Spannungsregulierung der Triebmotoren (in 28 Stufen) dienen elektro-pneumatisch betätigte Hüpfen.

Die Lokomotiven erhalten eine Einrichtung für elektrische Bremsung des ganzen Lokomotivgewichtes bei Talfahrt. Dabei arbeiten die Triebmotoren als Einphasen-Generatoren auf Bremswiderstände (BW). Die Anzahl der Bremsstufen beträgt 14.

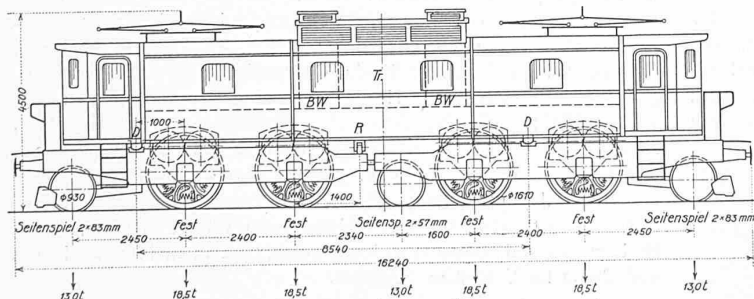


Abb. 1. Schnellzug-Lokomotive 1B+1B1 der S. A. des Ateliers de Sécheron und der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur für die S. B. B. — 1:150.

Die Schnellzug-Lokomotiven 1C1 (Abbildung 2) haben laut Pflichtenheft der S. B. B. nachstehende Bedingungen zu erfüllen: Beförderung von 480 t Anhängelast mit 65 km/h Fahrgeschwindigkeit auf 10‰ Steigung, bzw. mit 90 km/h Fahrgeschwindigkeit auf 2‰ Steigung. Drei Hin- und Herfahrten Zürich-St. Gallen mit 480 t Anhängelast innert 10 h, bzw. drei Hin- und Herfahrten Villeneuve-Brig mit 480 t Anhängelast innert 11½ h je bei einem Aufenthalt von 15 Minuten nach jeder Fahrt. Anfahrt mit 480 t Anhängelast auf 10‰ Steigung bis auf 55 km/h Endgeschwindigkeit innerhalb höchstens vier Minuten. Höchstgeschwindigkeit 90 km/h.

¹⁾ Vergl. die Darstellung dieser Antriebsart in Bd. LIX, S. 327 (15. Juni 1912).

Auf Grund des vorstehenden Programmes sind die Lokomotiven gebaut für eine Zugkraft am Radumfang von 6300 kg dauernd und 7800 kg während einer Stunde bei 62 km/h und von 12900 kg maximal. Ihre Fahrgeschwindigkeit beträgt normal 62 km/h, maximal 90 km/h, die Leistung am Triebbradumfang bei 62 km/h 1414 PS dauernd, bzw. 1800 PS während einer Stunde. Bei 57 t Adhäsions-Gewicht haben die Maschinen ein totales Dienstgewicht von etwa 82,6 t, wovon 39 t auf den mechanischen und 43,6 t auf den elektrischen Teil entfallen.

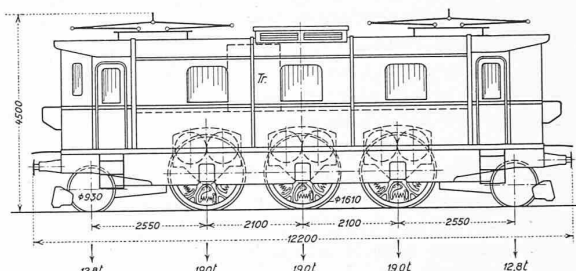


Abb. 2. Schnellzug-Lokomotive 1C1. — Typenskizze 1:150.

Die drei Triebmotoren sind gleicher Bauart wie die der vorherbeschriebenen Lokomotiven. Die Dauerleistung pro Zwillingsmotor am Radumfang beträgt 2×240 PS bei 1020 Uml/min der Motorwellen und 2×314 Volt Klemmenspannung, entsprechend einer Fahrgeschwindigkeit von 62 km/h, und die Stundenleistung 2×300 PS. Die höhere Fahrgeschwindigkeit gegenüber den 1B1+B1-Lokomotiven rührt von der kleineren Uebersetzung (1:5 statt 1:5,72) her.

Die Steuereinrichtung entspricht, abgesehen von einigen Vereinfachungen, die infolge Wegfall der elektrischen Bremsung bedingt sind, jener der 1B1+B1-Lokomotiven.

Es sei noch erwähnt, dass die drei der S. A. der Ateliers de Sécheron letzthin in Auftrag gegebenen 2C1-Lokomotiven für die Bern-Neuenburg-Bahn ebenfalls Einzelachs-antrieb-Lokomotiven sind, mit ähnlich ausgeführtem mechanischem und elektrischem Teil, wie die beschriebenen 1C1-Lokomotiven.

Miscellanea.

Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen. Die im Mai d. J. gegründete „Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen“ veranstaltete am 21. September in Berlin ihre erste Mitglieder-Versammlung; die junge Gesellschaft hat sich die Förderung wissenschaftlicher Arbeiten auf dem Gebiete des Bauingenieurwesens zum Ziele gesetzt. „Was ist wissenschaftliche Arbeit und in welcher Weise kann sie gefördert werden?“ Diese beiden Fragen behandelte der Vorsitzende, Baurat Professor G. de Thierry, in seiner Eröffnungsrede. Er bezeichnete als Wissenschaft die auf dem Wege der Erfahrung gewonnene Erkenntnis des Zusammenhanges zwischen Ursache und Wirkung. Jeder Ingenieur kann zu ihrer Förderung beitragen. Besonders lehrreich sind hierbei solche Bauausführungen, die mit einem Misserfolg endigten und die nach der bisherigen Uebung nur selten in der Öffentlichkeit behandelt worden sind.

Als nächster Redner sprach Oberbaurat Schmick (München) über „Die Wasserkräfte und ihr wirtschaftlicher Wert“. Der gesamte Leistungsbedarf Deutschlands beträgt, einschliesslich der Eisenbahnen, zurzeit rund 10 Mill. PS. Demgegenüber könnten die ausbaufähigen Wasserkräfte rund 6 Mill. PS liefern, sodass nur noch ein kleiner Teil durch Kohlenkräfte zu decken wäre. An Hand von Beispielen lieferte der Vortragende den Beweis, dass vielfach der Verkaufswert der Wasserkräfte allein schon die Verzinsung der Baukosten vollaufdeckte. Er betonte die unbedingte Notwendigkeit der Errichtung eines Reichswasserwirtschaftsrates, dem die gesamte Wasserwirtschaft des Reiches, einschliesslich des Ausbaues der Wasserkräfte, unterstellt werden müsse. In der anschliessenden Diskussion wies Dr.-Ing. Th. Rümelin (München) auf die Verhältnisse des Oberrheins und Baurat Matern (Potsdam) auf den Stand des Ausbaues der Wasserkräfte in Frankreich hin.