

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 71/72 (1918)
Heft: 18

Inhaltsverzeichnis

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: 09.07.2025

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

INHALT: Das Urteil über die Energierückgewinnung bei elektrischen Bahnen angesichts der jüngsten technischen Fortschritte. — Der Polizeiposten am Wielandplatz in Basel. — Meister Hans Gieng, der Bildhauer, und die ältesten Brunnen der Stadt Bern. — Miscellanea: Die neue Wasserkraftanlage der Laurentide Power Co. Nordostschweizerischer Schifffahrtsverband. Die deutschen Technischen Hochschulen im Winter 1917/18.

Das neue Trockendock in Boston. Die Renovation der Kirche zu St. Martin in Chur. — Konkurrenzen: Bebauungsplan Zürich und Vororte. Architektonische Gestaltung der Bauten für das bernische Kraftwerk Mühleberg. Gestaltung des Seujets-Quartiers und des Turretini-Quais in Genf. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Band 71.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 18.

Das Urteil über die Energierückgewinnung bei elektrischen Bahnen, angesichts der jüngsten technischen Fortschritte.

Von Professor Dr. W. Kummer, Ingenieur, Zürich.

Vor sechs Jahren haben wir in dieser Zeitschrift die Frage der Energierückgewinnung auf der Gotthardbahn, unter Berücksichtigung der Resultate der Giovi-Linie, einer Betrachtung unterzogen, die besonders deswegen zu einer Ablehnung der Rückgewinnung führen musste, weil sie bei dem damaligen Stande der Technik nur mittels des Drehstromsystems erfolgreich durchführbar gewesen wäre, und dabei, wegen der doppelpoligen Fahrleitung, den Verzicht auf die höchstmögliche Fahrspannung, und damit auch auf die höchstmögliche Wirtschaftlichkeit der Stromversorgung, und weiter auch den Verzicht auf die bestmögliche Regelung der Fahrgeschwindigkeit nach sich gezogen hätte. Das Beispiel der Giovi-Linie war insofern lehrreich, als der damalige Betrieb dieser Linie kaum diejenige Energiemenge zurückgewinnen liess, die nötig war, um Verluste in Unterstationen zu decken, die sich bei Wahl eines geeigneteren und tatsächlich wirtschaftlichen Stromsystems überhaupt erübrigen.¹⁾

In jüngster Zeit hat nun die Technik der Energierückgewinnung auf Gleichstrombahnen und auf Einphasenbahnen derartige Fortschritte zu verzeichnen, dass heute ein Urteil über den wirtschaftlichen und technischen Wert oder Unwert der Energierückgewinnung sozusagen unabhängig von der Wahl der Stromart der elektrischen Zugförderung gefällt werden kann. Das Verdienst praktischer Förderung der Energierückgewinnung auf Gleichstrombahnen und auf Einphasenbahnen gebührt amerikanischen Fachleuten; einer ihrer berufensten Vertreter, R. E. Hellmund, hat sich geradezu zur Ansicht bekannt, dass die Möglichkeit der Energierückgewinnung mit der Zeit einen der wichtigsten Gesichtspunkte für die Einführung des elektrischen Betriebs auf Dampfbahnen bilden werde.²⁾

Die jüngsten technischen Fortschritte der Energierückgewinnung bei Gleichstrombahnen betreffen Fahrzeug-Ausrüstungen mit Seriomotoren, die erst durch die Verwendung von Hilfserregungsquellen zu einem einigermaßen sichern Betrieb der Energierückgewinnung und der Fahrt selbst gebracht werden konnten; unter den verschiedenen Ausführungen und Versuchsbetrieben der amerikanischen Praxis verdienen die Anordnungen auf der „Chicago, Milwaukee und St. Paul Ry“³⁾ und auf der „Lake Erie und Northern Ry“ zufolge ihrer bisherigen Bewährung besondere Beachtung.

Hinsichtlich der Energierückgewinnung auf Einphasenbahnen haben die amerikanischen Fachleute den im Jahre 1907 durch W. Cooper⁴⁾ angegebenen Weg der Zuhilfenahme einer Zusatzmaschine zur Beeinflussung der Erregung normaler Einphasen-Seriemaschinen verlassen, und dafür Fahrzeug-Ausrüstungen mit Stromumformung von einphasigem auf dreiphasigen Wechselstrom zur Anwendung gebracht. Bezügliche Ausführungen mit Umformern, die als „Phasenteiler“ nach dem 1896 von G. Ferraris und R. Arnò angegebenen Schema ausgeführt wurden, sind von der „Norfolk und Western Ry“⁵⁾ und neuerdings von der

„Pennsylvania Rd“¹⁾ in Betrieb genommen worden. In Europa haben demgegenüber besondere Schaltungen der normalen Einphasen-Seriemaschinen zu einem vollen Erfolge geführt, die als Weiterentwicklung grundsätzlicher Versuche angesprochen werden dürfen, die erstmals, wenn auch zunächst noch ohne Erfolg, im Jahre 1907 durch den Verfasser²⁾ des vorliegenden Aufsatzes unternommen, dann aber, mit einem wenigstens teilweisen Erfolge, Ende 1912 durch A. Scherbius³⁾ vorgenommen und bekannt gegeben wurden. Bezügliche Ausführungen dürften ohne Zweifel noch im Laufe dieses Jahres auf den heute im Bau befindlichen Probelokomotiven für die Gotthardbahn zur praktischen Erprobung kommen.

So wie also heute die technische Entwicklung vorgeschritten ist, dürften hinsichtlich der Energierückgewinnung die Stromsysteme des Gleichstroms und des Einphasenstroms dem Drehstromsystem gewachsen sein, unbeschadet ihrer sonstigen, allgemein bekannten Ueberlegenheit über dasselbe. Deshalb kann auch die nachfolgende Beurteilung der Energierückgewinnung talfahrender Züge im Hinblick auf die Jahreskosten der für die Zugförderung benötigten elektrischen Energie und im Hinblick auf fahrtechnische Verhältnisse von einer Systemerörterung unabhängig bleiben.

1. Beurteilung hinsichtlich der Jahreskosten

der zur Zugförderung benötigten elektrischen Energie.

Der Einfluss der Energierückgewinnung auf die Jahreskosten der zur Zugförderung benötigten Energie ist ein etwas verschiedener, je nachdem diese Energie aus Wasserkraftwerken oder aus Wärmekraftwerken bezogen wird. In beiden Fällen besteht aber übereinstimmend eine Abhängigkeit der Energiekosten von den Schwankungen des Kraftbedarfs, die ihrerseits gerade auf den für Rückgewinnung von Energie geeigneten Bahnstrecken charakteristische Werte annehmen und je nach der Einführung oder Nichteinführung einer Rückgewinnung ungleich gross ausfallen. Zur Berücksichtigung der Schwankungen des Kraftbedarfs der elektrischen Zugförderung beziehen wir uns auf unsere bezügliche Studie, die wir vor zwei Jahren in dieser Zeitschrift veröffentlicht haben⁴⁾, und in der eine allfällige Energierückgewinnung noch keine Berücksichtigung fand. Wir hatten damals für eine Bahnstrecke vom Jahresverkehr Q , der in tkm des Gesamtzugsgewichts gegeben sein soll, die am Radumfang der Züge auftretende durchschnittliche Leistung $\bar{L}$ in PS berechnet, gemäss der Beziehung:

$$\bar{L} = \frac{Q}{8760} \cdot \frac{z}{270}$$

wobei die Zahl 8760 die Anzahl Stunden pro Jahr bezeichnet, z dagegen die durchschnittliche Zugkraft in kg/t am Radumfang, entsprechend der von der motorischen Ausrüstung der Züge zu entwickelnden Durchschnittsleistung $\bar{L}$. Neben der Durchschnittsleistung $\bar{L}$ ist für die betrachtete Bahnstrecke auch die Maximalleistung $L_{\max}$ am Radumfang der Züge von Bedeutung, die mit $\bar{L}$ nach Massgabe des Schwankungsverhältnisses k verknüpft ist, wie aus der Beziehung:

$$L_{\max} = k \cdot \bar{L}$$

zu ersehen ist. Am einen oder an den verschiedenen Speisepunkten der betrachteten Bahnstrecke entsprechen den

¹⁾ Schweiz. Bauzeitung, Bd. LIX, Seite 146 (16. März 1912), und Bd. LX, Seite 115 (31. August 1912).

²⁾ Proc. Am. Inst. El. Eng., Bd. 36, 1917, Seite 1.

³⁾ Schweiz. Bauzeitung, Bd. LXIX, Seite 8 (6. Januar 1917).

⁴⁾ Schweiz. Bauzeitung, Band L, Seiten 217 und 223 (26. Oktober und 2. November 1907).

⁵⁾ Schweiz. Bauzeitung, Band LXII, Seite 276 (15. Nov. 1913).

¹⁾ Schweiz. Bauzeitung, Seite 141 ffd. Bandes (23. März 1918).

²⁾ Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, 1907, Seite 361.

³⁾ E. T. Z., 1912, Seite 1264.

⁴⁾ Schweiz. Bauzeitung, Band LXVII, Seite 199 und 214 (22. und 29. April 1916).