Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95/96 (1930)**

Heft 1

PDF erstellt am: **24.05.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Die Effektschwankung im elektrischen Betriebe der Schweizerischen Bundesbahnen. — Wettbewerb zu einem Bebauungsplan für das Gebiet des südlichen Brückenkopfes der Lorraine-Brücke Bern. — I. Mitteleuropäischer Binnenschiffahrtstag Stuttgart. — Mitteilungen: Eine Gasleitung durch den Rhein bei Wiesdorf. Schweizerhaus der „Cité Universitaire" in Paris. Das Bundesamt für Elektrizitätswirtschaft. Hauptpostgebäude Zürich. Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur. — † Fritz Mousson. — Wettbewerbe: Bebauungsplan für die Gemeinde Langenthal. Neues Aufnahmegebäude für den Bahnhof Neuenburg. Turnhalle Burgdorf. — Literatur: Hebezeuge. Arbeiten aus dem Elektrotechn. Institut der Bad. Techn. Hochschule Fridericiana Karlsruhe. Eingegangene Werke. — Mitteilungen der Vereine.

Band 96 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 1

Die Effektschwankung im elektrischen Betriebe der Schweizerischen Bundesbahnen.

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

1. EINLEITUNG.

Die ersten Angaben über die Effektschwankung im elektrischen Betriebe der S. B. B. sind von Ingenieur Dr. *E. Huber-Stockar* zu Handen des im April 1922 in Rom abgehaltenen IX. Internationalen Eisenbahnkongresses veröffentlicht worden.[1]) Obwohl damals einzig die Strecken Bern-Scherzligen und Erstfeld-Biasca des heutigen Netzes mit Einphasenbetrieb, und zwar erst seit kurzem, elektrifiziert waren, liess sich doch schon der Nachweis erbringen, dass die während eines normalen Betriebstages auftretende Effektschwankung durchaus in den erwarteten Grenzen lag. Zu dieser Feststellung diente eine Kurve des Schwankungsverhältnisses im Tagesverkehr, die neben den aus dem elektrischen Betriebe der genannten zwei S. B. B.-Strecken stammenden Zahlenwerten des Schwankungsverhältnisses über dem in tkm ausgedrückten Tagesverkehr auch solche aus dem Betriebe der Lötschbergbahn und aus demjenigen der Rhätischen Bahn und weiter auch noch solche nach Berechnungen von Ingenieur A. Weber-Sahli, Biel, vom Jahre 1909, auf Projektrechnungen für die Schweiz. Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb fussend, veranschaulichte.

Seit mehreren Jahren sammelt nun die Abteilung für Elektrifikation der S. B. B., in Bern, systematisch die auf die Effektschwankung im elektrischen Betriebe der S. B. B. bezüglichen Daten. Dieses, die Jahre 1924 bis 1928 kennzeichnende Material ist kürzlich auf Veranlassung von Dr. E. Huber-Stockar dem Schreibenden zur Abfassung der vorliegenden Arbeit zur Verfügung gestellt worden. Wie den Lesern dieser Zeitschrift bekannt ist, hatte der Schreibende im Jahre 1916 weiteres, aus der Projektbearbeitung für die Schweiz. Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb gewonnenes Material zur Darstellung einer Kurve des Schwankungsverhältnisses im Jahresverkehr verwendet[2]), um dann, im Jahre 1925, eine analytische Methode der Vorausberechnung dieses Verhältnisses zu entwickeln.[3]) Weitere, vom Schreibenden seither diesem Problem gewidmete Studien führten ihn auf neue Aspekte des allgemeineren Problems des Belastungsausgleichs in elektrischen und in andern, Energie verteilenden Zentralanlagen; so entstunden das kürzlich in dieser Zeitschrift angekündigte Büchlein: „Die wissenschaftlichen Grundlagen der Preisbildung für elektrische Arbeit"[4]) und zwei weitere, in dieser Zeitschrift veröffentlichte Aufsätze über Probleme der Effektschwankung im Bahnverkehr.[5])

Die uns aus den Jahren 1924 bis 1928 zur Verfügung gestellten Daten über die tatsächliche Effektschwankung im elektrischen Betriebe der S. B. B. erlauben es, die Methoden der Vorausberechnung des Schwankungsverhältnisses auf ihre Richtigkeit hin nachzuprüfen. Solcher Methoden, die auf der Wahrscheinlichkeitsrechnung fussen, liegen nun schon mehrere vor. Aus älterer Zeit kennen wir einzig diejenige von *M. Corsepius*[6]) vom Jahre 1900. Seit 1925 ist dem Problem in der elektrotechnischen Literatur vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt worden, wobei zwar meist nicht das eigentliche Schwankungsverhältnis, oder dessen Reziprokwert, der sog. Belastungsfaktor, sondern die damit zusammenhängenden Grössen, d. h. der sog. Verschiedenheitsfaktor oder der sog. Gleichzeitigkeitsfaktor dargestellt wurden. Es liegt ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit, die verschiedenen bekannt gewordenen Methoden zur Vorausberechnung der Effektschwankung oder der daraus ableitbaren Grössen zu besprechen; wir halten unsere eigene Methode für die relativ richtigste und begnügen uns deshalb damit, ihre Ergebnisse an Hand des aus dem elektrischen Betrieb der S. B. B. stammenden Erfahrungsmaterials zu beleuchten; zu diesem Behufe betrachten wir die aus unserer analytischen Methode folgenden Beziehungen als „grundlegende" und untersuchen, ob die aus der Erfahrung der S. B. B. gewonnenen Zahlenwerte sich durch jene Beziehungen befriedigend veranschaulichen lassen.

2. DIE GRUNDLEGENDEN BEZIEHUNGEN.

Mit dem einfachen Hinweis auf unsern Aufsatz vom Jahre 1925 könnten wir zwar die folgende Darstellung unserer grundlegenden Beziehungen wesentlich kürzen. Da wir uns aber in jenem Aufsatze, wie auch in den weiteren, 1929 in dieser Zeitschrift erschienenen Folgerungen, stets auf den Standpunkt einer Projektbearbeitung stellten, für die die Energiebezüger einer Bahnanlage einfach lauter Eisenbahnzüge sind, während bei der Betrachtung der Betriebsergebnisse von Zentralen und Unterwerken die Zugszahlen in statistischer Hinsicht nicht eindeutig erscheinen, der Bestand an Triebfahrzeugen aber eine durchaus eindeutige Grösse ist, so werden wir hier die diensttuenden *Triebfahrzeuge* als die Energiebezüger betrachten und ihre Anzahl in der betrachteten Zeitperiode T (die Woche, bezw. das Jahr) mit dem Zeichen Z darstellen; das Schwankungsverhältnis der an der Messstelle (Kraftwerk, bezw. Unterwerk) festgestellten Leistung in der betrachteten Zeitperiode stellen wir wieder durch:

$$K = \frac{W_{max}}{\overline{W}}$$

dar, wobei der Zähler dieses unechten Bruchs den Maximalwert, sein Nenner den Durchschnittswert jener Leistung an der Messstelle bedeuten, die ununterbrochen durch Kumulation momentaner Einzelleistungen der Energiebezüger, d. h. der diensttuenden Triebfahrzeuge hervorgerufen wird. Die Kumulation denken wir uns stets aus einer Anzahl x Einzelabnehmer, je mit der Anschlussleistung W_a angerechnet, gebildet; als Anschlussleistung dient eine betriebsmässig normale Höchstleistung der Triebfahrzeuge, die samt deren durchschnittlich von einem Fahrzeug in der Zeitperiode T normal aufgenommener Arbeit A_a die Benutzungsdauer T_a der Triebfahrzeuge, gemäss der Beziehung:

$$T_a = \frac{A_a}{W_a}$$

begründet. Die Wahrscheinlichkeit des Energiebezugs durch irgend ein diensttuendes Triebfahrzeug stellen wir nun durch die, auf die betrachtete Zeitperiode bezogene relative Benutzungsdauer t, d. h. durch eine Grösse:

$$t = \frac{T}{T_a}$$

dar.[1]) Nach dem Theorem von Bernoulli ergibt sich jetzt

[1]) „Bulletin de l'Association internationale des Chemins de fer" 1921, Seite 797 (Juli 1921).

[2]) Band 67, Seiten 199 und 214 (April 1916).

[3]) Band 86, Seite 169 (3. Oktober 1925).

[4]) Erschienen 1929 als „Heft 100" der „Sammlung Vieweg" und besprochen auf Seite 94 von Band 85 (17. August 1929).

[5]) Seite 6 und Seite 75 von Band 85 (Juli und August 1929).

[6]) Im Buche „Die elektrischen Bahnen", Stuttgart 1900.

[1]) Bei einem elektrischen Betrieb, der nicht, wie der Vollbahnbetrieb, ununterbrochen läuft, müsste t auf die sog. „mögliche Verbrauchszeit" bezogen werden.