

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 77/78 (1921)
Heft: 6

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

INHALT: Ueber Schüttelerscheinungen des Parallelkurbelgetriebes elektrischer Lokomotiven. — Ueber moderne Holzbauweisen. — Wettbewerb für die Reformierte Kirche in Arbon. — Die Erdstrom- und Nordlichterscheinung des 15. Mai 1921. — Miscellanea: Ausfuhr elektrischer Energie. Das Freiluft-Unterwerk Sihlbrugg der S. B. B. Erledigungsfristen für die vom eidgen. Amt für geistiges Eigentum erlassenen

Beanstandungen. Eine elektrische Unterwasser-Schleuderpumpe. Starkstromfälle in der Schweiz. Bund deutscher Architekten. — Konkurrenzen: Seebadanstalt in Rorschach. — Korrespondenz: Zur Revision der Bindemittelnormen. — Vereinsnachrichten: XXXVI. General-Verammlung der G. E. P. Stellenvermittlung.

Band 78. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 6.

Ueber Schüttelerscheinungen des Parallelkurbelgetriebes elektrischer Lokomotiven.

Unter diesem Titel hat Dr. *Iwan Döry*, Direktor der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Pöge in Chemnitz, auf Seite 313 der „E. T. Z.“ von 1920 eine Arbeit veröffentlicht, in der er für die, durch Lagerspiel bewirkte, Veränderlichkeit der Eigenfrequenz der Schüttelschwingung von Parallelkurbelgetrieben eine neue, analytische Beziehung aufstellte und weiterhin rechnerische Beziehungen zur Berechnung der Höchstbeanspruchung des Triebwerkes herleitete.

Wir hatten schon seit längerer Zeit die Absicht, unsere Leser auf die genannte Arbeit aufmerksam zu machen und darauf hinzuweisen, dass die von Döry angegebene Beziehung für die Eigenfrequenz bei Lagerspiel¹⁾ qualitativ dasselbe besagt, wie die von Dr. *K. E. Müller* auf Seite 155 von Band LXXIV (am 27. Sept. 1919) mitgeteilte Formel (23), obwohl I. Döry auf durchaus anderem Wege zu dieser Beziehung gelangte, als K. E. Müller. Nun ersucht uns Döry selbst um die Veröffentlichung einer Verteidigung und Erweiterung dieser seiner Arbeit von 1920, zu der ihn mehrere, in der E. T. Z. von 1920 und 1921 erschienene kritische Auslassungen von Oberingenieur *A. Wichert*²⁾, Mannheim, veranlassten. Wir geben hiermit unsern Lesern zunächst Kenntnis vom Inhalt des Begleitbriefes, mit dem uns I. Döry seine nachstehend veröffentlichte Arbeit zugestellt hat; dieser Brief lautet wie folgt:

„In der «E.T.Z.» S. 313 habe ich einen kurzen, nur eine einzige Seite umfassenden Aufsatz über Schüttelschwingungen geschrieben. Es lag mir daran, die neuen Erscheinungen auf die dem Ingenieur bekannten Grundbegriffe zurückzuführen und den Zusammenhang mit ihnen durchsichtig zu schildern. Dass ich den Gegenstand damit nicht erschöpft habe, braucht kaum entschuldigt zu werden. Dass ich gleichwohl neue Wege gegangen und u. a. die Ursache für das plötzliche Verschwinden der Schüttelschwingung (wie ich nachstehend ausführlich zeige) angegeben habe, dessen bin ich mir bewusst.

Herr Wichert hat in mehreren Kritiken³⁾ versucht, den Zweck und den Inhalt meines Aufsatzes zu diskreditieren. Die Schriftleitung der E. T. Z. hat leider die Diskussion geschlossen. Ich bitte Sie daher, die nachstehenden Ergänzungen, die nicht nur geeignet sind, die Fehler der Wichert'schen Anschauungen aufzudecken, sondern auch an sich wert sind, mitgeteilt zu werden, gleichzeitig mit diesem Schreiben in Ihrer Zeitschrift zu veröffentlichen.“

Die neue Arbeit von Dr. *Iwan Döry* lassen wir nun ungekürzt folgen:

I.

1. In meinem Aufsatz (E. T. Z. 1920, S. 313) habe ich aus dem schwingenden Ausgleich zwischen der Bewegungs-Energie der Ankermasse ($MV^2/2$) und der Formänderungs-Energie des Triebwerkes ($CP^2/2$):

$$\frac{MV^2}{2} = \frac{CP^2}{2}$$

¹⁾ Diese Beziehung ist in der untenstehenden Veröffentlichung Dörys als Formel (D²) bezeichnet.

²⁾ Sie sind in der E. T. Z. auf Seite 994 von 1920 und auf Seite 164 von 1921 nebst einer Antwort von I. Döry, ferner auf Seite 153 und 296 von 1921 ohne dessen Gegenäußerung zu finden.

³⁾ Wir bemerken noch, dass ein Teil der Kritik, die Wichert zum Aufsatz von Dr. Döry veröffentlichte, sich innerhalb einer grösseren Artikelreihe Wicherts befindet, die in den Heften 5, 6, 7 der E. T. Z. von 1921 unter dem Titel: „Neuere Theorien der Schüttelerscheinungen elektrischer Lokomotiven mit Parallelkurbelgetrieben“ zu finden sind. Wir gehen wohl nicht fehl in der Annahme, dass diese Artikelreihe als identisch mit der von Wichert beabsichtigten Kundgebung anzusehen ist, von der wir auf Seite 290 von Band LXXV (am 26. Juni 1920) berichteten; diese Kundgebung dürfte in der E. T. Z. noch zu weiteren Diskussionen Anlass geben, wie bereits ein ähnlicher Artikel Wicherts auf Seite 42 des „Bulletin“ des Schweizer. Elektrotechn. Vereins von 1921 eine Replik auf Seite 74 des „Bulletin“ zur Folge hatte. Red.

die Höchstbeanspruchung des Triebwerkes abgeleitet zu

$$P = V \sqrt{\frac{M}{C}} \quad (B)$$

und die natürliche Frequenz des Systems zu

$$\omega = \frac{1}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{MC}} \quad (D)$$

(M = Masse, C = elast. Nachgiebigkeitsgrad, V = Relativgeschwindigkeit).

A. Wichert behauptet ohne nähere Begründung, dass diese Betrachtung mit Schüttelschwingungen nichts zu tun hat, weil der Ausgleichvorgang bei ihnen angeblich ganz anders gearartet sein soll. Ich zeige deshalb nachstehend, dass die Formel (B) gerade aus den die Schüttelschwingungen erregenden Ursachen selbst folgt. Ueberdies hat *G. M. Eaton* in den „Proceed. A. I. E. E.“ vom Februar 1916 (Referat: „E. u. M.“, Wien vom 21. 2. 21) seinen Betrachtungen über Schüttelschwingungen an der Schleudergrenze genau denselben schwingenden Ausgleich zwischen Massenträgheit und Formänderungsenergie zu Grunde gelegt. Es ist auch dieser von Eaton ausgesprochene Gedanke, auf den *A. Wichert* neuerdings eine Theorie der Riffelbildung¹⁾ aufgebaut hat.

2. *A. C. Couwenhoven* hat in seiner Arbeit (Forschungsarbeiten des V. D. I. Heft 218²⁾ auf S. 25) angenommen, dass die Schüttelschwingungen durch die Winkelgeschwindigkeitsänderungen der Motorwelle erregt werden, die vom Lagerspiel herrühren, und zeigt, dass dann der grösste Betrag der Winkelgeschwindigkeitsänderung gleich ist

$$\Delta\omega = \omega \frac{S}{r}$$

wenn ω die konstante Winkelgeschwindigkeit der Blindwelle und S das auf den Umfang des Kurbelkreises von Radius r bezogene Spiel bedeutet. Hieraus folgt die Relativgeschwindigkeit des Ankers zu

$$V = S\omega.$$

Andererseits ist die grösste vom Spiel herrührende Schwankung des übertragenen Drehmomentes:

$$Pr = \frac{Sr}{C}, \text{ also } P = \frac{V}{C \cdot \omega}$$

Für die Winkelgeschwindigkeit bei Resonanz den Wert

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{MC}}$$

gesetzt, ergibt auch auf diese Weise den oben angegebenen Wert für die Höchstbeanspruchung

$$P = V \sqrt{\frac{M}{C}} \quad (B)$$

3. Die Formel (B) für die Höchstbeanspruchung ist praktisch sehr wertvoll. Die Relativgeschwindigkeit V des Ankers ist nämlich nach obigem dem Spiel und der Drehzahl verhältnissgleich:

$$V = 0,3 s \cdot u$$

(s = einseitiges, auf die Triebstange bezogenes Spiel, u = Drehzahl/Min).

Die theoretische Höchstbeanspruchung wird also

$$P = 0,3 s \cdot u \sqrt{\frac{M}{C}} \quad (3)$$

und kann unmittelbar aus den Konstanten der Maschine

¹⁾ Ein Referat über diese Theorie findet sich auf Seite 318 der E. T. Z. 1921. Red.

²⁾ Vergl. Seite 108 von Bd. LXXV (6. März 1920). Red.

³⁾ Bei Zahnradmotoren ist die Ankermasse auf die Blindwelle zu beziehen. Tut man das nicht, dann gilt angenähert

$$P = 0,3 s u i \sqrt{\frac{M}{C}}$$

und zeigt den Einfluss der Uebersetzung i auf die Beanspruchung.