

Objektyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **77/78 (1921)**

Heft 6

PDF erstellt am: **08.08.2024**

### **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.library.ethz.ch)

<http://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. Starkstromunfälle 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 Lagerspiel<sup>1)</sup> 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*<sup>2)</sup>, Mannheim, veranlassten. Wir geben hiermit unsern Lesern zunächst Kenntnis vom Inhalt des Begleitbriefes, mit dem uns I. Döry seine nachstehend veröffentlichte Arbeit zu gestellt 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 Kritiken<sup>3)</sup> 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 ( $CP^2/2$ ):

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

<sup>1)</sup> Diese Beziehung ist in der untenstehenden Veröffentlichung Dörys als Formel (D<sup>2</sup>) bezeichnet.

<sup>2)</sup> 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.

<sup>3)</sup> 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 Riffelbildung<sup>1)</sup> aufgebaut hat.

2. *A. C. Couwenhoven* hat in seiner Arbeit (Forschungsarbeiten des V. D. I. Heft 218<sup>2)</sup> 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  $\omega$  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 verhältnismässig:

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

( $s$  = 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

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

<sup>2)</sup> Vergl. Seite 108 von Bd. LXXV (6. März 1920). Red.

<sup>3)</sup> 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.