

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 65/66 (1915)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Triebwerkbeanspruchung bei elektr. Lokomotiven: neuere Beiträge zu deren Erforschung  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-32278>

### **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:** 01.04.2025

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

## Triebwerkbeanspruchung bei elektr. Lokomotiven. (Neuere Beiträge zu deren Erforschung).

Ueber das im Jahre 1914 in der „Schweizerischen Bauzeitung“ mehrmals<sup>1)</sup> eingehend behandelte Thema der „Triebwerkbeanspruchung bei elektrischen Lokomotiven“ sind vor kurzem in der „E. T. Z.“ neuerdings Arbeiten veröffentlicht worden, auf die hiermit hingewiesen werden soll. In den Heften 2 und 3 der „E. T. Z.“ von diesem Jahr findet sich eine Arbeit von A. Wichert „Ueber den Einfluss der Stichmassfehler bei Kurbelgetrieben elektrischer Lokomotiven“. Stichmassfehler bei Kurbelgetrieben, die in Abweichungen der Stangenlängen von der Entfernung der Lagermitten, bzw. in Abweichungen des Kurbelversetzungswinkels von 90°, bzw. in Abweichungen der Kurbellängen von einander bestehen, verursachen nach den Ausführungen Wicherts Schwingungen der Motormassen, die, je nach der Art der Fehler, bei Drehzahlen gleich der halben oder gleich der einfachen Eigenschwingungszahl des Systems in Resonanz mit den erregenden Schwingungen geraten; solche Schwingungen dürften durch den Einbau elastischer Zwischenglieder in das Getriebe ebenfalls unschädlich gemacht werden können. Diese, auf Grund der *einfachen* Energie-Gleichung nach dem Prinzip von d'Alembert für die durch die angenommenen Fehler bedingte Eigenart der Drehmoments-Uebertragung abgeleiteter Sätze Wicherts sind dann in Heft 25 der „E. T. Z.“ von 1915 durch den Unterzeichneten nachgeprüft worden, indem statt der einfachen Gleichung nach d'Alembert die durch Einführung der Triebwerkselastizität *geteilte* Gleichung nach d'Alembert zu Grunde gelegt wurde, d. h. auf Grund derselben Berechnungsweise, die in Band LXIII, Seite 156 ff. der „Schweiz. Bauzeitung“ für das ideale Kurbelgetriebe und in Band LXIV, Seite 129 ff. für das Kurbelgetriebe mit Lagerspiel benutzt wurde. Dabei wird die Ansicht vertreten, dass die von Wichert gegebenen Beziehungen über die durch Stichmassfehler bedingte Eigenart der Drehmoments-Uebertragung nur für gleiche Längenfehler der beiden Kurbelstangen gegenüber der Entfernung der Lagermitten, d. h. nur für einen, schon 1912 durch G. L'Hoest<sup>2)</sup> behandelten Störungsfall der Drehmoments-Uebertragung zulässig seien. In dieser Arbeit werden im Besonderen auch die Schwingungszahlen der die Festigkeit der Getriebeteile beanspruchenden Kraft verglichen, erstens wenn das Kurbelgetriebe ohne Stichmassfehler und ohne Lagerspiel läuft, zweitens wenn dasselbe Abweichungen der Stangenlängen von der Entfernung der Lagermitten aufweist, und drittens wenn dasselbe mit Lagerspiel behaftet ist. Es zeigt sich nun, dass streng genommen<sup>3)</sup> in allen diesen drei Fällen komplexe Schwingungen der beanspruchenden Kraft eintreten, die als Uebereinanderlagerung von Einzelschwingungen betrachtet werden können. Bezeichnet man, wie in Band LXIII und Band LXIV der „Schweiz. Bauzeitung“, die treibende und die getriebene Masse mit  $m_1$  bzw.  $m_2$ , den Nachgiebigkeitsgrad des Getriebes mit  $\gamma$ , die Kurbeldrehzahl mit  $\frac{\omega}{2\pi}$ , dann gelten bei einem an sich konstanten Motordrehmoment folgende Schwingungszahlen der Einzelschwingungen:

1. Beim idealen Kurbelgetriebe:

$$v_1 = \frac{1}{2\pi} \cdot 2\omega; \quad v_2 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{\gamma \cdot m_1 \cdot m_2}}$$

2. Beim Kurbelgetriebe mit Abweichungen der Stangenlängen von der Entfernung der Lagermitten:

$$v_1 = \frac{1}{2\pi} \cdot \omega; \quad v_2 = \frac{1}{2\pi} \cdot 2\omega; \quad v_3 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{\gamma \cdot m_1 \cdot m_2}}$$

3. Beim Kurbelgetriebe mit Lagerspiel:

$$v_1 = \frac{1}{2\pi} \cdot 2\omega; \quad v_2 = \frac{1}{2\pi} \cdot 4\omega; \quad v_3 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{\gamma \cdot m_1 \cdot m_2}}$$

In allen Fällen kann die Uebereinanderlagerung solcher Einzelschwingungen, die bei Kurbelgetrieben mit Stichmassfehlern oder mit Lagerspiel somit in grösserer Zahl auftreten, als bei idealen Kurbelgetrieben, in ihren schädlichen Wirkungen durch Veränderungen in der Elastizität der Triebwerksteile, bzw. durch den Einbau geeigneter elastischer Konstruktionsteile in das Getriebe gemildert werden, weil dann, entsprechend den niedrigeren Geschwindigkeiten, bei denen Uebereinanderlagerung möglich ist, auch nur kleinere lebendige Kräfte im Spiel sind. W. Kummer.

<sup>1)</sup> Bd. LXIII, S. 156, 169, 177 und 330, sowie Bd. LXIV, S. 129 und 135.

<sup>2)</sup> Bulletin des Intern Eisenbahnkongress-Verbandes 1912, Seite 889.

<sup>3)</sup> Im Aufsatz in Heft 25 der „E. T. Z.“ wird dabei darauf hingewiesen, dass die Darstellung auf Seite 170 und 171 von Band LXIII der S. B. Z. im Hinblick auf die Vergleichung des idealen Kurbelgetriebes mit dem idealen Getriebe ohne Kurbeln aus Gründen der Deutlichkeit zwar weniger streng, für die Vergleichung aber besonders leicht fasslich sei.

## Das Rollmaterial der schweiz. Eisenbahnen an der Schweiz. Landesausstellung Bern 1914.

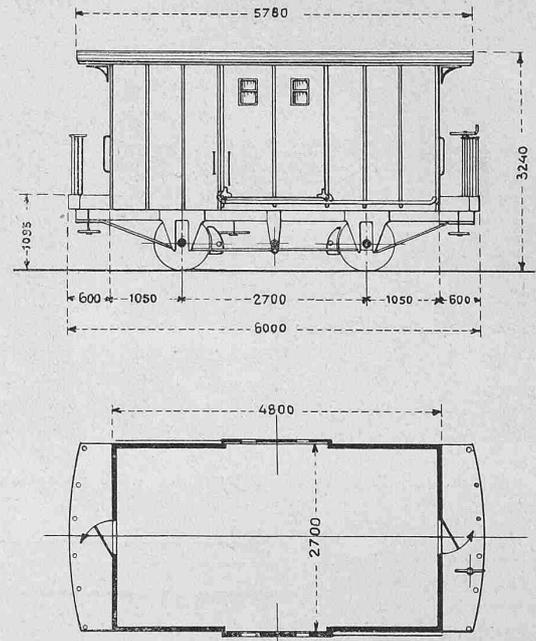


Abb. 49. Alter Güterwagen aus dem Jahre 1857. — 1 : 100.

## Schweiz. Verein von Dampfkesselbesitzern.

Ueber die Tätigkeit des Schweiz. Vereins von Dampfkesselbesitzern im verflossenen Jahre gibt wie üblich der ausführliche Jahresbericht des Vereins Auskunft. Dem einleitenden Teil entnehmen wir, dass bei Beginn der neuen Amtsdauer keine Aenderung im Vorstand eingetreten ist. Hingegen hat der Vorstand in Generaldirektor Robert Meier der L. von Roll'schen Eisenwerke einen Mitarbeiter verloren, der dem Verein durch seine umfassende Sachkenntnis und sein gesundes Urteil bedeutende Dienste geleistet hat.

Aus dem Jahresbericht des Oberingenieurs E. Höhn vernemen wir, dass trotz der Kriegereignisse eine kleine Vermehrung in der Zahl der Vereinskessel zu verzeichnen ist, wogegen jene der behördlich zu untersuchenden Kessel ziemlich abgenommen hat. Die Gesamtzahl der 5567 im Jahre 1914 zur Kontrolle gelangten Kessel verteilt sich auf die 5386 Kessel der 2951 Vereinsmitglieder und 223 polizeilich zur Untersuchung zugewiesene Kessel, gegenüber 5374 Kesseln von 2908 Mitgliedern und 222 behördlich überwiesenen Kesseln im Jahre 1913. Die Kontrolle umfasste ferner 664 Stück privat zugewiesener und 4 Stück polizeilich zugewiesener Dampfgefässe. Für das Jahr 1915 ist hingegen eine bedeutende Verminderung der zu untersuchenden Objekte zu erwarten, da auf Anfang des Jahres schon 219 Kessel und 33 Dampfgefässe abgemeldet waren, während diesem Abgang nur Neuanmeldungen für 139 Kessel und 17 Dampfgefässe gegenüberstehen. Die angemeldeten 139 Kessel stellen aber eine grössere Heizfläche dar, als die 219 abgemeldeten. Als Gründe für die Abmeldung wurde angegeben: in 129 Fällen geschäftliche Misserfolge der Besitzer, in 17 Fällen Ersatz der Dampfkraft durch elektrische (16) oder Benzinmotor (1), in 11 Fällen Aenderung der Heizungssysteme, in 50 Fällen Ersatz der Kessel infolge ungenügender Leistung oder schlechten Zustandes, in 8 Fällen Dislokation nach dem Ausland, in 4 Fällen andere Gründe.

Die 5567 untersuchten Kessel haben eine Gesamtheizfläche von 213134,70 m<sup>2</sup> (im Vorjahr 213601,85 m<sup>2</sup>). Es sind 425 (437) Kessel oder 7,62% (7,80%) mit äusserer, 5142 (5159) oder 92,38% (92,20%) mit innerer Feuerung. Das durchschnittliche Alter eines Kessels wurde zu 17,7 (17,3) Jahre ermittelt; hinsichtlich des Ursprungs waren 71,9% (71,0%) in der Schweiz und 28,1% im Ausland (davon 20,8% in Deutschland) gebaut. Bezüglich der Grösse der Kessel ergaben sich für 5370 Landkessel im Mittel 36,91 m<sup>2</sup> (33,16 m<sup>2</sup>) und für 197 Schiffskessel im Mittel 75,81 m<sup>2</sup> (75,39 m<sup>2</sup>) Heizfläche für einen einzelnen Kessel.