

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 8/9 (1878)
Heft: 20

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: 15.01.2026

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

INHALT. — Arbeitsmesser für Locomotiven von H. Killiches, Zugförderungschef. — Ueber das Wesen und die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen, von J. A. Strupler, Maschinen-Ingenieur des Vereins Schweizerischer Dampfkesselbesitzer — Etat des travaux du grand tunnel du Gothard au 30 avril 1878. — Die Mitwirkung einer technischen Commission bei der Diplomertheilung und Festsetzung der Studienpläne am eidgenössischen Polytechnikum, von P. — Simplification de la formule des poutres droites. Extrait des Mémoires de la Société des Ingénieurs civils de France. — Die internationale Ausstellung in Paris 1878. Mit 1 Tafel als Beilage. — Die Dividenden der englischen Eisenbahnen. — Chronik. Eisenpreise in England, mitgetheilt von Herrn Ernst Arbenz in Winterthur. — Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London. — Stellenvermittlung der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich.

TECHNISCHE BEILAGE. — Die internationale Ausstellung in Paris 1878.

Arbeitsmesser für Locomotiven,

von Zugförderungschef H. Killiches, bei der Erzherzog Albrechts-Bahn.

(Schluss)

An die genaue Kenntniß der Grösse der Zugwiderstände sind eine Reihe praktischer Fragen von grosser Wichtigkeit für die Oeconomie des Eisenbahndienstes geknüpft, von welchen einige im Nachstehenden eine Erläuterung finden sollen.

1) Bei Erprobung von Locomotiven wird gewöhnlich als Maassstab ihrer Leistungsfähigkeit angenommen, dass sie im Stande sein sollen, in einer gewissen Strecke eine bestimmte Last mit festgesetzter Geschwindigkeit fortzuführen. — Dieses Maass der Leistung ist jedoch sehr unsicher, da in Fällen, wo die Maximalleistung der Maschine erreicht werden soll, entweder die Zuglänge, oder die Fahrgeschwindigkeit sehr gross wird und die jeweilig herrschenden Winde je nach ihrer Richtung unter Umständen den Zug allein fortreiben, oder seinen Widerstand um ein vielfaches vermehren können. Nachdem der Arbeitsmesser die factische Leistung der Locomotive ohne Rücksicht auf die Umstände, welche den Zugwiderstand hervorrufen, anzeigen, so ist ersichtlich, dass durch seine Verwendung eine verlässliche Controle der jeweiligen Leistung erreicht wird.

Würde in einem speciellen Falle die Leistung der Locomotive während einer Fahrt von 20 Minuten 293 Hectometertonnen = 29 300 000 Kilogramm-Meter betragen, so berechnet sich daraus eine durchschnittliche Leistung von 24 417 Kilogramm-Meter per Secunde, entsprechend 325,5 Pferdekräften. Durch diese Berechnung wird die Beurtheilung des Nutzeffektes der Locomotive im Vergleiche zum Brennstoff-Verbrauche wesentlich erleichtert.

2) Der Arbeitsmesser ist auch bei Feststellung der Maximalbelastungs-Tabellen mit Vortheil verwendbar. Besitzt z. B. eine Maschine eine Leistungsfähigkeit von 250 Pferdekräften = 18 750 Meter-Kilogramm per Secunde, so resultirt für eine Fahrgeschwindigkeit von 6,25 Meter per Secunde (22^{1/2} Kilometer per Stunde) eine Zugkraft von 3000 Kilogr.

Die zu befahrende Strecke besitze Maximalsteigungen von 3 per Mille. Unter günstigen Verhältnissen beträgt der Zugwiderstand höchstens 4 Kilogramm per Tonne, es beträgt also der Gesammtwiderstand auf der Steigung von 3 per Mille, 7 Kilogramm per Tonne. Wenn wir vorher angegeben, dass die Maximalzugkraft bei der Fahrgeschwindigkeit von 6,25 Meter per Secunde, 3000 Kilogramm betragen soll, darf die Belastung des Zuges $3000/7 = 430$ Tonnen betragen.

Bei ungünstigem Wetter muss die Zugsbelastung entsprechend kleiner werden, wenn nicht an die Leistungsfähigkeit der Maschine Ansprüche gestellt werden sollen, denen sie nicht gewachsen ist. Hingegen könnte bei sehr gutem Wetter, wo der Zugwiderstand nur 2,5 Kilogramme per Tonne beträgt, unter gleicher Inanspruchnahme der Maschine auch eine Last von 545 Tonnen fortgeschafft werden.

3) Die Maximalbelastungs-Tabellen erleiden während der Wintermonate eine prozentuelle Ermässigung, weil durch die in dieser Jahreszeit vorherrschenden Winde und den Frost die Zugwiderstände vermehrt werden, während gleichzeitig die Adhäsion zwischen Schiene und Rad kleiner wird. Hat eine Maschine z. B. ein Adhäsionsgewicht von 33 000 Kilogr. und trägt ihre Leistung zu einer Zeit, wo Räderschleifen eintritt,

2 Hectometer-Tonnen per Hectometer Weglänge, die Zugkraft somit 2 Tonnen = 2000 Kilogr., so ist der erforderliche Coefficient der Reibung zwischen Schiene und Rad $2000/33000 = 1/16,5$. Bei gutem Wetter könnte mit der Maschine eine weit grössere Zugkraft ausgeübt werden; wegen Vermeidung des Räderschleifens muss aber die Bruttolast unter Berücksichtigung der durch ungünstige Witterung ohnehin vermehrten Zugswiderstände so weit herabgesetzt werden, dass der Gesammtwiderstand noch immer kleiner ist, als die Reibung zwischen Schiene und Rad.

Der Reibungscoefficient, mit welchem zu rechnen ist, wird sich nach dem Vorstehenden durch direkte Ablesung am Arbeitsmesser während der Fahrt leicht ermitteln lassen.

4) Es tritt oftmals der Fall ein, dass von Seite des Führer-Personals Fahrzeitüberschreitungen durch den schweren Gang des Zuges, angeblich in Folge von Seitenwind, festgebremsten Wagen etc. entschuldigt werden, ohne dass es möglich ist, diesen Angaben anders als durch Zweifel in die Glaubwürdigkeit der Betreffenden entgegentreten zu können. Der Arbeitsmesser bietet das Mittel, in jedem einzelnen Falle sagen zu können, wie gross die Leistung der Maschine war, und ob unter den obwalten- den Verhältnissen eine regelmässige Beförderung des Zuges möglich gewesen ist.

Bei Zügen, die mit zwei Maschinen befördert werden, ist die Angabe der von jeder Maschine ausgeübten Leistung in solchen Fällen von besonderem Nutzen.

5) Seine wichtigste Anwendbarkeit besitzt der Arbeitsmesser darin, dass er ein Mittel abgibt, eine wirksame Controle des Brennstoff-Verbrauchs beim Zugdienst möglich zu machen.

Allerdings zeigt er nur denjenigen Theil der Leistung der Locomotive an, welcher zur Ueberwindung der Widerstände der Wagen verwendet wird, während die Locomotive auch für die Inbetriebsetzung ihres Mechanismus und die Fortbewegung ihrer eigenen Last einen ziemlichen Theil der erzeugten Arbeit consumirt. Wenn man von den Grenzfällen absieht, wo eine Maschine entweder auf horizontaler Bahn leer läuft, oder solche Steigungen ersteigen muss, wo ihre volle Leistungsfähigkeit für ihre eigene Fortbewegung absorbiert wird, und nur die Fälle normalen Betriebes in Betracht zieht, so wird man finden, dass der Verbrauch der Maschine für sich ziemlich constant ist und durch die Witterungsverhältnisse nur wenig beeinflusst wird, da die Maschine im Verhältniss zu ihrem Gewichte dem Winde keine so grosse Angriffsfläche wie die Wagen bietet.

Von grösserem Einflusse ist die Abkühlung des Kessels bei niederer Lufttemperatur, da die Kesselumhüllung in der Regel nicht genügend ist, denselben vor grossen Wärmeverlusten zu schützen.

Es unterliegt keiner Schwierigkeit für jede Gattung von Maschinen den Brennstoff-Verbrauch derselben für ihre eigene Fortbewegung mit einer für praktische Zwecke genügenden Genauigkeit zu bestimmen.

Der Mehrverbrauch von Brennstoff für die Fortbewegung der Zuglast muss in directem Verhältniss zu der durch den Arbeitsmesser angezeigten Leistung stehen.

Im Allgemeinen ist es wohl bekannt, wie gross die Verbrauchseinheit an Brennstoff für die Beförderung einer gewissen Last in einer bestimmten Strecke ist, doch ist es keinesfalls zulässig, diese durchschnittliche Verbrauchseinheit in jedem einzelnen Falle anzuwenden.

Mit Hülfe der Schätzung des Material-Verbrauches nach dem allgemeinen Durchschnitt ist man selbst annähernd nicht im Stande anzugeben, welcher Leistung eine bestimmte Materialmenge entsprechen muss, da es nicht nur einen wesentlichen Unterschied macht, ob die Last bergauf oder bergab geführt wird, sondern wie die Zahlen der Tabelle I deutlich zeigen, der Widerstand des Zuges selbst in einer und derselben Strecke und Fahrtrichtung in einzelnen Fällen leicht doppelt so gross wie in andern Fällen sein kann, wodurch natürlich auch der Brennstoff-Verbrauch wesentlich alterirt wird.

Man trägt dieser Veränderlichkeit der Zugwiderstände dadurch Rechnung, dass das Brennstoffausmaass, welches der Prämirung der Locomotivführung zu Grunde gelegt wird, nach der Jahreszeit periodisch abgeändert werden muss.

Dies ist jedoch in dem Falle, wo nicht die beförderte Bruttolast, sondern die Arbeit der Locomotive nach den An-