Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **5/6 (1885)**

Heft 4

PDF erstellt am: **04.06.2024**

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: Zur Beurtheilung der continuirlichen Eisenbahn-Bremsen. Von Albert Fliegner, Prof. der theoret. Maschinenlehre am eidgen. Polytechnikum. — Concurrenz für ein eidg. Parlaments- und Verwaltungs-Gebäude in Bern. IV. — Scott's Luftcompressor. — Patentliste. — Correspondenz. — Miscellanea: Caseïn-Malerei. Entwerthung der Metalle. Regulirung des Rheins von Mainz bis Bingen. Regulirung der Donau zwischen Wien und Budapest. Zahnradbahn auf den Gaisberg bei Salzburg. — Necrologie: † Architect Bareis. — Concurrenzen: Kunstgewerbliche Gegenstände. Rathhaus in Aachen. Schulgebäude zu Lüdenscheid.

Zur Beurtheilung der continuirlichen Eisenbahn-Bremsen.

Von *Albert Fliegner*, Professor der theor. Maschinenlehre am eidgen. Polytechnikum.

Die in neuester Zeit auf schweizerischen Eisenbahnen angestellten Versuche mit continuirlichen Bremsen legen die Frage nahe, welchem unter den dabei angewandten, und auch den übrigen Systemen der Vorzug einzuräumen sei. Eine abschliessende Beantwortung dieser Frage müsste allerdings auf mancherlei Umstände Rücksicht nehmen, wie Anschaffungs-, Betriebs- und Unterhaltungskosten, Leichtigkeit der Handhabung, Sicherheit vor Versagen, Raschheit des Anhaltens des Zuges u. s. w. Von allen diesen Umständen soll aber hier nur auf den letzten, also auf die *Raschheit des Anhaltens des Zuges* eingegangen und gezeigt werden, wie man die Systeme in dieser Richtung mit einander vergleichen kann.

Sehr einfach wäre die Aufgabe zu lösen, und das wäre auch der sicherste Weg, wenn man bei den Versuchen mit den verschiedenen Bremssystemen immer dieselben oder doch gleichartige Bahnstrecken benutzen, gleich grosse Theile des ganzen Zuges bremsbar machen und auch je dieselben Anfangsgeschwindigkeiten anwenden könnte. Dann würden nämlich die bis zum Stillstande verstrichenen Zeiten, oder die zurückgelegten Wege, unmittelbar einen Masstab für den gegenseitigen Werth der Systeme abgeben. Gewöhnlich müssen aber alle diese Grössen mehr oder weniger verschieden angenommen werden. Trotzdem würde noch eine einfachere Reduction möglich bleiben, wenn die beim Anhalten wirksamen Kräfte von der Geschwindigkeit unabhängig wären. Da das aber weder beim Zugwiderstande, noch bei dem Reibungswiderstande zwischen den Bremsklötzen und den Radumfängen der Fall ist, so muss ein anderer, wenn auch längerer, Weg für die Vergleichung gesucht werden, welcher auf den Einfluss der Geschwindigkeit Rücksicht zu nehmen gestattet.

Der nächstliegende Weg dürfte folgender sein: Unter Berücksichtigung der jedesmaligen Zusammensetzung des Zuges und der Verhältnisse der Bahn, dagegen unter der Annahme einer denkbar vollkommensten Einwirkung des Bremses, berechnet man die *Zeit* oder den *Weg* vom Beginne des Bremsens bis zum Stillstande des Zuges. Diese Werthe vergleicht man mit der wirklich verflossenen Zeit, oder dem wirklich zurückgelegten Wege. Der Quotient je der zusammengehörigen Grössen gestattet dann ein Urtheil nicht nur über den relativen, sondern auch über den absoluten Werth der Systeme. Da sich aber von den beiden massgebenden Grössen die Zeit verhältnissmässig leicht, der Weg dagegen nicht berechnen lässt, so muss man sich auf eine Benutzung der Zeit beschränken. Bei Versuchen sollte aber der Weg doch immer mit bestimmt werden.

Ehe zu einer Berechnung dieser theoretischen Zeit geschritten werden kann, müssen noch einige Bemerkungen über den Reibungscoefficienten zwischen Radumfang und Bremsklotz vorausgeschickt werden.

Ueber die Abhängigkeit dieses Coefficienten, μ, von der Geschwindigkeit, w, sind durch *Douglas Galton* umfassende Versuche angestellt worden,*) allerdings nur mit gusseisernen Bremsklötzen, die aber bei continuirlichen Bremsen wohl allein in Frage kommen können. Diese Versuche lassen sich mit guter Uebereinstimmung durch die empirische Formel

$$\mu = \frac{14{,}7470}{44{,}8663 + w} \qquad (1)$$

ausdrücken, in welcher w in Kilometern pro Stunde einzusetzen ist. Die beistehende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der von *Galton* beobachteten und der nach dieser Gleichung berechneten Werthe von μ. Eine starke Abweichung zeigt sich nur bei der grössten untersuchten Geschwindigkeit,

w km	μ nach *Galton* Max.	Min.	Mittel	μ nach Formel 1
96,559	0,123	0,058	0,074	0,104
88,877	0,136	0,060	0,111	0,110
80,109	0,153	0,050	0,116	0,118
72,418	0,179	0,083	0,127	0,126
64,739	0,194	0,088	0,140	0,135
55,958	0,197	0,087	0,142	0,146
48,280	0,196	0,098	0,164	0,158
40,050	0,205	0,108	0,166	0,174
31,820	0,240	0,133	0,192	0,192
24,138	0,280	0,131	0,223	0,214
15,908	0,281	0,161	0,242	0,243
12,071	0,325	0,123	0,244	0,259
0	—	—	0,330	0,329

welche aber die namentlich in der Schweiz benutzbare Grenze weit übersteigt. Da übrigens *Galton* sowohl den Bremsdruck, als auch den Reibungswiderstand direct durch Indicatoren beobachtet hat, und zwar während der normalen Fahrt, so verdienen seine Versuche vollstes Zutrauen.

Zur Bremsfrage selbst übergehend muss zunächst auf die bekannte Erfahrung hingewiesen werden, die sich aber auch leicht auf dem Wege der Rechnung herleiten lässt, dass die Bremsen dann am besten wirken, wenn sie so stark angezogen sind, dass die Räder möglichst nahe an die Grenze des Gleitens gebracht werden, ohne dass jedoch Letzteres wirklich eintreten darf. Da μ bei grösserer Geschwindigkeit kleiner ist, so müsste hiernach der Bremsdruck mit der Geschwindigkeit wachsen oder abnehmen. Eine solche Anordnung wäre aber für den Betrieb zu unbequem und in der Wirkung doch unsicher. Man wird daher an eine gute Bremsvorrichtung nur die Anforderung stellen dürfen, aber auch müssen, dass ein Bremsdruck angewendet werde, welcher gerade im Stande ist, die Räder unmittelbar vor dem Stillstande des Wagens an die Grenze des Gleitens zu bringen. Setzt man dann noch voraus, der Reibungscoefficient zwischen Radumfang und Schiene sei gleich demjenigen zwischen Radumfang und Bremsklotz, so wird der gesammte Bremsdruck an einer Achse gleich der Belastung der Achse selbst sein müssen, und der am Umfange der Räder hervorgerufene Reibungswiderstand in Kilogrammen, R', nimmt, wenn T' die Belastung der Achse in Tonnen bedeutet, den Werth an:

$$R' = 1000\, \mu\, T' \qquad (2)$$

Vernachlässigt man angenähert die in den rotirenden Rädern angehäufte Arbeit als klein gegenüber der angehäuften Arbeit der fortschreitenden Bewegung des Zuges, so ist R' auch der durch das Bremsen parallel zur Bahn erzeugte Widerstand. Bezeichnet T das Gewicht des ganzen Zuges, mit Einschluss der Locomotive, $\beta\, T$ den bremsbaren Theil desselben, so würde der normale Widerstand bei der Bremsung für den ganzen Zug sich mit Gl. (1) ergeben zu

$$R = \frac{14747}{44{,}8663 + w}\, \beta\, T. \qquad (3)$$

*) S. *Engineering* 1879, Bd. XXVII, p. 371—375 und *Civilingenieur* 1882, Bd. XXVIII, p. 211. Am letzteren Orte, p. 217, stellt *Franke* eine empirische Formel für den Reibungscoefficienten auf, die aber für die nachfolgende Rechnung zu unbequem ist. In der Berechnung der Zeit für das Anhalten weiche ich von *Franke* auch in einigen Punkten ab.