Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **3/4 (1884)**

Heft 19

PDF erstellt am: **29.03.2024**

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: Die Adhäsion der Locomotiven. Von Albert Fliegner, Professor der theoretischen Maschinenlehre am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. — Ein englischer Giesserei-Ofen. Von C. Wetter. — Correspondenz. — Miscellanea: Die Brücken der Gotthardbahn nach den Reiseglossen eines Eisenbahners. Abgekürzte Bezeichnungen für metrisches Mass und Gewicht. Das Greina-Project von Cantonsingenieur Wetli in Zürich. Central-Verein deutscher Bauunternehmer. Das Schloss Kristiansborg in Kopenhagen. Electrische Stadtbahn in Wien. Section Waadt des Schweizerischen Ingenieur- und Architecten-Vereins. Electrische Ausstellung in Philadelphia. Einweihung des neuen Universitätsgebäudes in Strassburg. Der neue Centralhof in Mainz. Burg Runkelstein. Lichtpausen in positiver Stellung. Der grosse Saal des alten Rathhauses zu München. — Concurrenzen: Entwürfe für drei neue katholische Kirchen in München. — Vereinsnachrichten.

Die Adhäsion der Locomotiven.

Von *Albert Fliegner*, Professor der theoretischen Maschinenlehre am eidg. Polytechnikum in Zürich.

(Nachtrag zu Seite 13 dieses Bandes der „Schweizerischen Bauzeitung“.)

Meine neulich über die Adhäsion der Locomotiven veröffentlichten Untersuchungen waren Veranlassung, dass von befreundeter Seite aus der Praxis die Frage an mich gestellt wurde, ob man nicht durch *ungleiche Füllung* auf beiden Seiten des Cylinders die Gefahr des Schleuderns verringern könne. Da sich diese Frage nicht a priori beantworten lässt, so habe ich noch einige Fälle in ähnlicher Art, wie damals, durchgerechnet und lasse die dabei gefundenen Resultate hier folgen.

Zu Grunde gelegt wurden zwei verschiedene Locomotiven von folgenden Verhältnissen:

Locomotive A: Drei gekuppelte Achsen mit einem gesammten Adhäsionsgewicht von 36 *t*. Geschwindigkeit so klein, dass $\omega^2 = 100$ wird. Ausser den rotirenden Massen noch die *Hälfte* der hin- und hergehenden abbalancirt. Bei dieser Locomotive fällt der Einfluss der Linealpressungen auf das Adhäsionsgewicht fort.

Locomotive B: Eine Laufachse vorn, zwei Triebachsen hinten. Das Adhäsionsgewicht beträgt 24 *t*. $\omega^2 = 800$. Von den hin- und hergehenden Massen ist ein *Viertel* abbalancirt. Der Angriffspunkt der Resultirenden der beidseitigen Linealpressungen ist stets um den gegenseitigen Abstand der beiden Triebachsen vor der vorderen angenommen, gleich wie früher. Diese Annäherung vereinfacht die Rechnungen bedeutend, beeinflusst das Resultat dagegen nur ganz unwesentlich, da N stets sehr klein gegenüber dem Adhäsionsgewichte bleibt. Die Aenderung der Belastung besteht dann für diesen Fall, nach früher S. 16, in einer Vergrösserung des Adhäsionsgewichtes um $^5/_6 N$.

Für beide Locomotiven ist ein Kolbenquerschnitt von 0,14 m^2 und ein Kolbenhub von 0,6 *m* angenommen. Die Masse der hin- und hergehenden Theile, bezogen auf das Quadratmeter Kolbenfläche, ist mit 160 in Rechnung gebracht. Beide Gegengewichte sind der Halbirungslinie des Winkels zwischen den Kurbeln diametral gegenüber vorausgesetzt. Wegen der besseren Vergleichung der Resultate musste hier in allen Fällen derselbe Admissionsdruck eingeführt werden; er wurde zu 8^a (absolut) gewählt. Der Gegendruck beträgt $1{,}25^a$. Der schädliche Raum ist zu 6 % des Cylindervolumens angenommen, die Kurbelstange fünf mal so lang, als die Kurbel.

Es sind dann folgende Combinationen von Füllung (ε) und Compression (ε') untersucht worden:

		I	II	III	IV	V	VI	VII
ε	vorn	30 %	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %	30 %
	hinten	20 %	30 %	25 %	30 %	35 %	30 %	40 %
ε'	vorn	25 %	30 %	27½ %	25 %	22½ %	20 %	25 %
	hinten	30 %	25 %	27½ %	25 %	22½ %	25 %	20 %
p_m	vorn	$3{,}9363^a$	$2{,}4418^a$	$3{,}4226^a$	$3{,}9363^a$	$4{,}3917^a$	$4{,}7955^a$	$3{,}9363^a$
	hinten	$2{,}4418^a$	$3{,}9363^a$	$3{,}4226^a$	$3{,}9363^a$	$4{,}3917^a$	$3{,}9363^a$	$4{,}7955^a$

Unter p_m ist der mittlere constante Dampfüberdruck auf der betreffenden Seite verstanden, berechnet unter der Annahme von gleichseitigen Hyperbeln als Expansions- und Compressionscurven. Die bei I und II gewonnenen Arbeiten sind unter sich gleich; das Mittel der beidseitigen Werthe von p_m beträgt $3{,}1891^a$ und ist also etwas kleiner als p_m bei Fall III, während bei letzterem die Werthe von ε und ε' die Mittel der betreffenden Werthe für die beiden ersten Fälle sind. Im gleichen Verhältnisse stehen die ε bei V gegenüber denen bei VI und VII. Dagegen fallen die Arbeiten in diesen drei Fällen fast genau gleich aus. Das Mittel der p_m beträgt nämlich bei VI und VII $4{,}3659^a$.

Es wurden nun nach den früher entwickelten Formeln zunächst die Werthe T/R berechnet, also die Quotienten aus der wirklich vorhandenen Tangentialkraft durch ihren mittleren constanten Betrag. In die nebenstehenden Tabellen sind sie in Function des Drehwinkels φ der rechten Kurbel aufgenommen, ausgehend von dem hinteren todten Punkte dieser Kurbel. Die linke Kurbel ist wieder der rechten um 90° voreilend vorausgesetzt.

Weiterhin sind in den Tabellen die Quotienten aus dem veränderlichen Adhäsionsgewicht X dividirt durch die Belastung G der Triebachsen bei der Ruhe ausführlich mit angegeben. Berücksichtigt ist dabei der Einfluss der Centrifugalkraft der Gegengewichte und derjenige der Linealpressungen. Da der letztere aber bei der Locomotive A verschwindet, so gelten bei ihr für alle untersuchten Fälle dieselben Werthe von X/G.

Endlich sind noch nach der früheren Gleichung (20) sämmtliche Quotienten:

$$\frac{\mu'}{\mu} = \frac{X\,R}{G\,T}$$

berechnet. Dieselben repräsentiren einen Sicherheitscoefficienten gegen Schleudern, in dem Sinne, dass, wenn die Locomotive mit den constanten Mittelwerthen von G und R und mit dem wirklichen Reibungscoefficienten $\mu = 0{,}29$ nach der Beziehung $R = \varphi G$ berechnet worden wäre, bei Werthen von $\mu'/\mu < 1$ das Schleudern eintreten würde. Um gegen dasselbe gesichert zu sein, müsste man in die letzte Gleichung einen Werth μ_m einführen, jedenfalls nicht grösser, als er dem kleinsten gefundenen Werthe von μ'/μ entspricht. Da aber dieses Minimum nicht gerade auf einen in den Tabellen berücksichtigten Winkel φ fallen wird, und da man ausserdem doch nicht unmittelbar an die Grenze des Schleuderns gehen darf, so müsste man mit μ_m noch weiter hinunter gehen. Unterhalb der Werthe von μ'/μ ist daher noch eine obere Grenze für μ_m angegeben, die etwa 10 % Sicherheit gegen Schleudern bieten würde, nämlich berechnet nach

$$\mu_m = 0{,}9\,\mu.\ \text{min.}\left(\frac{\mu'}{\mu}\right).$$

In dem Factor 0,9 sind auch einige Umstände mit berücksichtigt, welche das Adhäsionsgewicht beeinflussen, die aber in eine Rechnung nicht anders eingeführt werden können. Es sind das die Unregelmässigkeiten in den Oberflächen von Schienen und Bandagen, herrührend theils von der Fabrication, theils von der Lage der Schienen, theils von der Abnutzung. In besonders ungünstigen Fällen kann dieser Factor vielleicht noch beträchtlich kleiner ausfallen als 0,9. Diese Frage liesse sich nur durch genauere Untersuchungen an ausgeführten Locomotiven entscheiden.

Was die gefundenen Werthe selbst anbetrifft, so verlaufen zunächst die Quotienten T/R im Wesentlichen ganz gleich, wie die früheren. Max. (T/R) liegt immer in dem Quadranten, in welchem beide Kurbeln nach dem Cylinder zu geneigt sind. Das zweite, kleinere Maximum entspricht bei der langsamen Locomotive A der Stellung beider Kurbeln in ihren untern Quadranten. Bei der raschen Locomotive B dagegen stehen dabei meistens beide Kurbeln aufwärts. Nur die Fälle B, I und VI bilden eine Ausnahme; bei beiden ist die Füllung vorn grösser als hinten.

Die Aenderung des Adhäsionsgewichtes ist für die beiden untersuchten Locomotiven im Ganzen nicht besonders gross, verglichen wenigstens mit der Aenderung der Tangentialkraft. Bei A entlasten und belasten die hier allein in Frage kommenden Gegengewichte, wegen des langsamen Ganges, um höchstens rund 2 % von G. Bei B vergrössern die Linealpressungen schliesslich die Belastung der Triebachsen, aber nie um mehr als etwa 0,065 G. Die Belastungs-