

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 63/64 (1914)  
**Heft:** 5

## **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:** 09.07.2025

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

INHALT: Vierachsiger Dynamometerwagen der Schweiz. Bundesbahnen. — Wettbewerb für die Kantonale Bündnerische Versorgungsanstalt Realta. — Zum Durchschlag des Hauenstein-Basistunnels. — Bergschläge im Simplontunnel. — Miscellanea: Hauenstein und Lötschberg. Die XLI. Jahresversammlung der Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Eidg. Technische Hochschule. Drahtlose Telegraphie. Verband

Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Schifffahrt auf dem Oberrhein. Das Hauptportal des Berner Münsters. Ein deutsches Institut für Kohlenforschung. Zur XCVII. Jahresversammlung der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft. — Preisausschreiben: Preisausschreiben der Adolf von Ernst-Stiftung. — Nekrologie: J. R. Raschle. — Literatur. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittlung.

Band 64.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 5.

## Vierachsiger Dynamometerwagen der Schweizerischen Bundesbahnen.

Von H. A. Gaudy, Ingenieur der S. B. B., Bern.

(Fortsetzung von Seite 45.)

### 2. Geschwindigkeitsmesser.

Der *Amslersche* Geschwindigkeitsmesser, der bis dahin schon in einer Anzahl von Messwagen europäischer Bahnen Verwendung gefunden hat, im vorliegenden Falle jedoch noch einzelne Ergänzungen und Verbesserungen erfuhr, beruht auf dem nachfolgend erläuterten Prinzip (siehe auch nebenstehende Abb. 13).

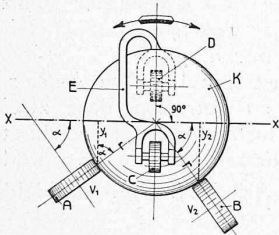


Abb. 13.

Auf zwei Scheiben A und B ruht eine Kugel K, die vorn und hinten von den Scheiben C und D gestützt und so bei auftretenden Stößen in ihrer Lage festgehalten wird. Die Scheiben C und D berühren die Kugel mit sanftem Druck und liegen in einer Ebene, die durch den Mittelpunkt der Kugel geht; sie sind in einem Rahmen E gelagert, der sich um eine horizontale, durch den Mittelpunkt der Kugel gehende Achse drehen kann. Die Achsen der Scheiben A und B stehen senkrecht zueinander und liegen ebenfalls in einer Ebene, die durch den Mittelpunkt der Kugel gerichtet ist und die senkrecht steht auf der Ebene der beiden Scheiben C und D. Die Drehachse des Rahmens E steht senkrecht auf jener Ebene.

Drehen sich die Scheiben A und B, so wird infolge der an ihrem Umfang herrschenden Reibung auch die Kugel gedreht, und zwar um eine Achse  $x-x$ , die in der Ebene der Achsen von A und B liegt und deren Richtung vom Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeiten der beiden Scheiben A und B abhängig ist. Da in der Äquatorialebene der Kugel nur rollende Reibung an den Berührungspunkten zwischen Kugel und Scheiben stattfindet und in jeder andern Lage der Scheiben gegenüber der Kugel neben der rollenden noch gleitende Reibung eintreten würde, die das Bestreben hätte, die Scheiben C und D in die Äquatorialebene zu treiben, so nehmen die beiden Scheiben C und D stetsfort eine solche Lage ein, dass ihre Achsen parallel zur Drehachse der Kugel sind. Ändert sich das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeiten von A und B, so ändert sich auch die Lage der momentanen Drehachse und somit auch die Richtung der Äquatorialebene der Kugel.

Es sei nun:

- $v_1$  die Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe A,
- $v_2$  die Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe B,
- $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit der Kugel um ihre Drehachse,
- $r$  der Radius der Kugel,
- $\alpha$  der Winkel, den die Achse der Scheibe A mit  $x-x$  bildet.

Es bestehen dann die Beziehungen

$$v_1 \omega = v_1 \quad v_2 \omega = v_2,$$

ferner ist:  $r \cos \alpha \omega = v_1$  und  $r \sin \alpha \omega = v_2$ ,

woraus folgt:  $r \cos \alpha \omega = v_1$  und  $r \sin \alpha \omega = v_2$

$$\text{oder: } \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha \text{ d. h. } v_2 = v_1 \tan \alpha.$$

Dreht sich die Scheibe A mit konstanter Geschwindigkeit, so ist  $v_1$  eine Konstante und somit die Geschwindig-

keit  $v_2$  proportional zu  $\tan \alpha$ . Ein Mass der Drehgeschwindigkeit der Scheibe B haben wir nun im Werte von  $\tan \alpha$ .

Beim *Amslerschen* Geschwindigkeitsmesser wird der Wert von  $\tan \alpha$  auf die nachfolgend erwähnte Art auf eine Schreibvorrichtung übertragen und damit das Ablesen der momentanen Geschwindigkeit ohne weiteres ermöglicht. In nebenstehender Abbildung 14 stellt G eine gekrümmte Zahnstange dar, die starr mit dem Arm  $Z_0$  verbunden ist und sich um eine Achse drehen kann, die in O senkrecht auf der durch  $Z_0$  und G gehenden Ebene steht. Die Zähne sind ganz schmal und sämtliche in ihrer Verlängerung durch den Punkt O gerichtet. Die Zahnstange G wälzt sich bei der Drehung des Systems um O auf der gezahnten Trommel Q ab und bringt diese in Drehung. Die Achse der Trommel und die Drehachse des Zahnsegments schneiden sich unter  $90^\circ$ .

Die Entfernung eines Zahnes von G, der gerade mit der Zahnung der Trommel Q in Eingriff ist und diese antreibt, vom Punkt O sei Z. Dreht sich nun die Zahnstange um den unendlich kleinen Winkel  $da$ , so dreht sie die Oberfläche der Trommel Q um den Betrag  $Z da$ . Dreht sie sich um den Winkel  $\alpha$ , so wird also die Trommel Q um den Betrag  $\int Z da$  gedreht. Durch passende Formgebung der Zahnstange G kann man offenbar erreichen, dass

$$\int Z da = v_1 \tan \alpha \text{ wird.}$$

Durch Differentiation erhält man:

$$Z da = \frac{v_1}{\cos^2 \alpha} da, \quad \text{woraus: } Z = \frac{v_1}{\cos^2 \alpha}$$

Der Ausdruck:

$Z = \frac{v_1}{\cos^2 \alpha}$  ist nun die Gleichung der Kurve G, und für  $\cos \alpha = 0$  wird  $\cos^2 \alpha = 1$  und da  $Z = Z_0$ , wird  $Z_0 = v_1$ .

Wird also die Zahnstange G, die am Rahmen E befestigt ist, nach der Gleichung  $Z = \frac{v_1}{\cos^2 \alpha}$  geformt, so dreht sich die Trommel Q bei jeder Bewegung von G proportional zur Geschwindigkeit  $v_2$ . Ein auf die Achse von Q gesteckter Zeiger zeigt somit auf einem Zifferblatt mit gleichmässiger Teilung die Geschwindigkeit  $v_2$  an. Bringt man eine Zahnstange mit Schreibstift in Eingriff mit den Zähnen der Trommel Q, so zeichnet der Schreibstift eine fortlaufende Kurve, deren Ordinaten proportional zu  $v_2$  sind und bei zwei verschiedenen Einstellungen für je 1 mm = 1 km/std resp. 2 km/std entsprechen, während die Zeigerskala Maximalstellungen von 75 und 150 km/std aufweist. Die konstruktive Durchführung dieser theoretischen Aufgabe wird weiter unten dargestellt. Die Aufzeichnung der Geschwindigkeit geschieht hier durch eine Zahnstange mit Schreibstift, die ihre Bewegung von einer zweiten, glatten Trommel erhält, die dazu dient, das Zahnsegment im Eingriff mit der andern Trommel zu sichern. Die konstante Geschwindigkeit für den Antrieb der Scheibe A erfolgt durch einen kleinen Gleichstrommotor mit Regulator; die Drehung der Scheibe B wird durch geeignete Zahnradübersetzung vom Radachsenantrieb aus vermittelt und ist somit proportional zur Zuggeschwindigkeit.

### 3. Ergometer oder Trägheits-Arbeitsmesser.

Das Ergometer ist eine Messvorrichtung zur Ermittlung der mechanischen Arbeit, die geleistet werden muss, um die einem Eisenbahnzuge innewohnenden Trägheitskräfte

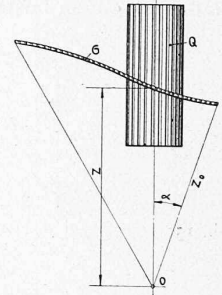


Abb. 14.