

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 19/20 (1892)  
**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:** 04.04.2026

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

INHALT. Ueber Bremsversuche an einer Girard-Turbine von 500 Pferdestärken und über ein neues Verfahren bei der Bremsung von Turbinen. I. — Wettbewerb für die Umgestaltung des Marktplatzes in Basel. — Neue Tonhalle in Zürich. Gutachten der Experten über die Kostenberechnung. — Erwidigung der vom Zürcher Ingenieur- und Archi-

tekten-Verein bestellten Special-Commission. — Miscellanea: Jura-Simplon-Bahn. — Concurrenzen: Electriche Energieübertragung von Pré aux Clées nach Neuchâtel. Die Central-Commission der Gewerbemuseen Zürich und Winterthur. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittlung.

## Ueber Bremsversuche an einer Girard-Turbine von 500 Pferdestärken und über ein neues Verfahren bei der Bremsung von Turbinen.

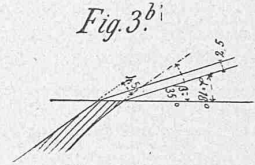
Von Ing. Friedr. v. Steiger in Basel.

### I.

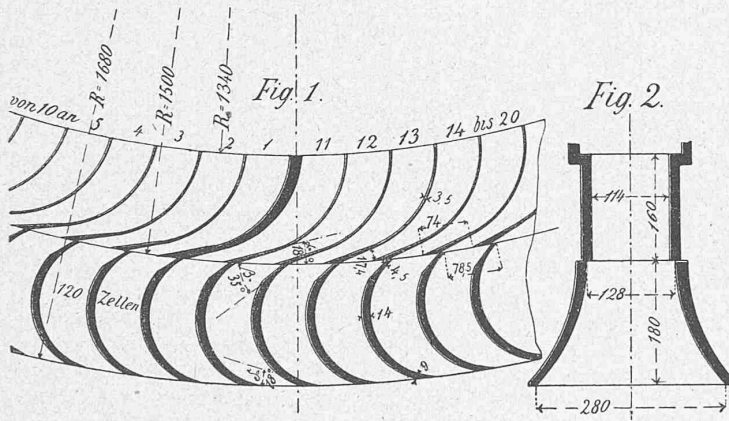
In der Holzstoff- und Papierfabrik Albrück (in Baden) ist eine grössere Wasserkraft gewonnen worden. Das Gefälle beträgt 52 m bei 1,5—2 m<sup>3</sup> secundlicher Wassermenge. Diese wird in einer Rohrleitung von 1,260 m Durchmesser und 926 m Länge der Fabrik zugeführt. An die Leitung direct angeschlossen sind die Motoren, darunter eine Turbine von 500 P. S. Die mechanischen Theile dieser Anlage sind von der Maschinenbau-Gesellschaft Basel ausgeführt worden.

Es war durch den Bremszaum zu ermitteln, ob der oben genannte Motor die geforderte Kraft entwickelt und

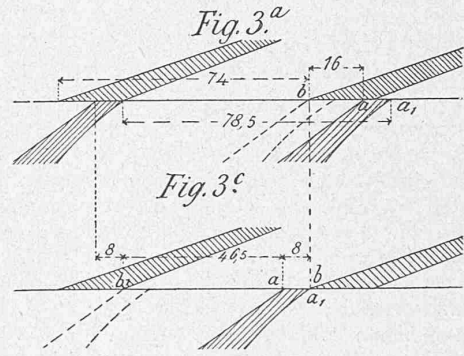
wird sich hiefür ein Mittelwerth ergeben. Zur Ableitung desselben dient Fig. 3 a und 3 c. In ersterer ist eine Laufzelle in der Stellung gezeichnet, wo sie eben ganz eröffnet ist; sie bleibt ganz geöffnet bis die Kante a der folgenden Laufradschaufel die Kante b der Leitradzelle trifft, also bis sie in die punktirte Lage kommt; es erfolgt dies nach einem Wege von 16 mm, während derselben ist der Canal mit 100 % geöffnet, man hat also an Querschnittsmillimeter 0/0 : 1600. Von da an verengt sich der Canal bis die Schaufelkante a<sub>1</sub> des Laufrades die Leitradkante b trifft, Fig. 3 c; es ist dann der Canal ganz verengt und es beträgt die ganze Verengung 14,3 %; es bleiben also eröffnet 85,7 %. Als Werth der Eröffnung bei diesem Uebergang kann man den Mittelwerth beider Grenzwerte nehmen, hier also  $\frac{100 + 85,7}{2} = 92,85 \%$ ; der Uebergang vollzieht



Masstab 1 : 2.



Masstab 1 : 10.



Masstab 1 : 2.

mit welchem Nutzeffecte er arbeitet. Die Versuche erfolgten unter Controle von Herrn Prof. Veith in Zürich und Herrn Th. Vischer, Ingenieur in Basel.

Die Turbine ist eine verticale Girard-Turbine mit horizontaler Achse und innerer Beaufschlagung; es sind 20 Leitradzellen vorhanden, wovon je 10 mit einem Schieber abgeschlossen werden können. Der Schaufelapparat ist in Figur 1 und 2 wiedergegeben in 1/10 der natürlichen Grösse. Die Masse sind die an der ausgeführten Turbine verificirten. Die Schaufeln des Leitapparates sind aus gehobeltem Stahlblech, während das Laufrad ventilirte Gusszellen erhielt. Die Numeration der Leitradzellen folgt der Reihenfolge des Oeffnens.

Es war angenommen, das Aufschlagwasser aus dem Querschnitte der geöffneten Leitradzellen und dem Gefälle unter Annahme eines Ausflusscoefficienten zu bestimmen. Derselbe besteht aus zwei Werthen, nämlich dem Widerstandcoefficient  $\xi$ , der in Anbetracht der langen und glatten Canäle zu 0,95 gewählt wurde und den Querschnittcoefficienten, der sich aus der Verengung der Leitradzellen durch die Laufradschaufeln ableitet,

In Fig. 3b ist die Oberkante einer Schaufel des Laufrades in halber Naturgrösse dargestellt und ihre Projection auf den Leitradquerschnitt gegeben; durch sie wird der Leitcanal um 2,5 mm verengt; da derselbe 17,4 mm weit ist, so beträgt die Verengung, bzw. die frei bleibende Durchflussöffnung  $1 - (2,5 : 17,4) = 1 - 0,143 = 0,857$ . Diese Verengung findet jedoch nicht auf die ganze Dauer statt, sondern es

sich auf einem Wege von 8 mm; man hat daher für die zweite Periode an Querschnittsmillimeter 0/0  $8 \cdot 92,85 = 742,8$ .

Der Canal bleibt nun ganz verengt bis die Laufradschaufelkante a, Fig. 3 c, die Leitradkante b<sub>1</sub> trifft, was nach einem weitem Wege von 46,5 mm erfolgt; man erhält an Querschnittsmillimeter 0/0  $46,5 \cdot 85,7 = 3985,05$ .

Schliesslich nimmt die Verengung wieder ab bis die verfolgte Radschaufelkante a<sub>1</sub> nach b<sub>1</sub> kommt, Fig. 3 c, also dieselbe Lage einnimmt, wie Anfangs der Betrachtung in Fig. 3 a, wo der Canal wieder ganz geöffnet ist. Für diesen Uebergang gilt dasselbe wie für die zweite Periode; es resultiren 742,8 Querschnittsmillimeter 0/0.

Durch Zusammenstellung und Addition der entsprechenden Werthe und durch Division der Summen erhält man den mittleren Werth der Canaleröffnung, welcher als Querschnittcoefficient bezeichnet sei ( $\xi_f$ ).

I.	Weg 16,00 mm mit 100 % Eröffnung :	Querschnittsmillimeter 0/0	1600,00
II.	" 8,00 " " 92,85 " "	" "	742,80
III.	" 46,50 " " 85,7 " "	" "	3985,05
IV.	" 8,00 " " 92,85 " "	" "	742,80
		78,5 mm	Querschnittsmillimeter 0/0 7070,65

Es folgt für die mittlere Eröffnung  $\frac{7070,65}{78,5} = 90,0 \%$ .

Die Verengung durch die Laufradschaufeln beträgt somit 10 %. Für den Querschnittcoefficienten folgt:

$$\xi_f = 0,900.$$

Für den Ausflusscoefficienten aus dem Leitrade resultirt:

$$\mu = \xi_1 \xi_f = 0,95 \cdot 0,9 = 0,855.$$