Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **15/16 (1890)**

Heft 16

PDF erstellt am: **24.05.2024**

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: Versuche mit Druck-Turbinen. Von Professor A. Fliegner. — Villa zum „Bürgli" in St. Gallen. Von Arch. A. Hardegger. II. — Neues von der Jungfraubahn. — Miscellanea: Ergebnisse der Probebelastung der Forthbrücke. Cylindrische Radreifen auf flachköpfigen Schienen. Die Ueberwachung eiserner Brücken. Feuergefährlichkeit verschiedener Beleuchtungsanlagen. Zur Frage der Reinigung der Abfallwässer. — Concurrenzen: Neues Schulgebäude in Zürich. Baumgartner-Denkmal. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittelung.

Hiezu eine Lichtdrucktafel: Erker der Villa zum „Bürgli" in St. Gallen.

Versuche mit Druck-Turbinen.

Von Professor *A. Fliegner.*

Seit einer längeren Reihe von Jahren habe ich mich mit Versuchen beschäftigt, die eigentlich den Zweck hatten, festzustellen, in welcher Art sich die Canalwiderstände bei Druck-Turbinen mit der Drehungsgeschwindigkeit der letzteren ändern. In dieser Richtung bin ich allerdings bis jetzt noch zu keinen brauchbaren Ergebnissen gelangt. Doch gestatten die gegenwärtig vorliegenden Versuche immerhin, in verschiedenen anderen Richtungen Schlüsse auf die Wirkungsweise des Wassers in solchen Turbinen zu ziehen. Einige dieser Ergebnisse habe ich schon früher veröffentlicht.*) Die übrigen will ich jetzt hier folgen lassen, trotzdem sie noch lückenhaft sind, da ich die Versuche in absehbarer Zeit kaum werde wieder aufnehmen können. Gleichzeitig will ich auch angeben, warum meine ursprünglichen Bemühungen erfolglos geblieben sind. Vielleicht kann ich damit dem Einen oder Anderen einen Fingerzeig geben, wie er es bei etwaigen ähnlichen Versuchen — nicht machen darf.

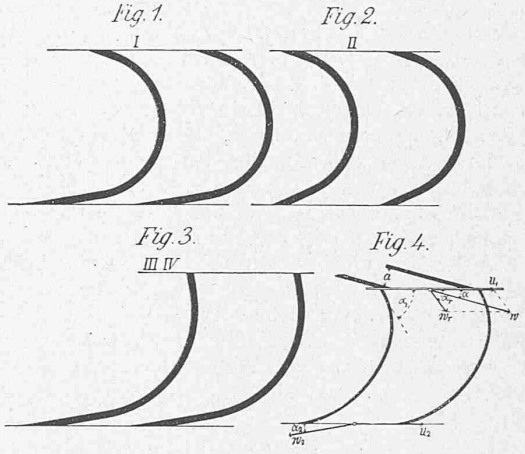
Zu den ersten Versuchen hatte ich *Turbinen-Stangen* benützt, das sind nach *v. Reiche's* Benennung Stücke von Kränzen mit unendlich grossem Halbmesser. Dieselben waren auf Rollen gestellt und stützten sich in horizontaler Richtung gegen eine Schnellwaage, so dass also der Wasserdruck auf die Schaufeln unmittelbar gemessen wurde. Aus ihm liess sich dann der gesuchte Widerstandscoefficient berechnen. Die verschiedenen relativen Eintrittsrichtungen des Wassers, welche durch verschiedene Geschwindigkeiten der Turbine hervorgerufen werden, wurden durch entsprechende Neigung des Einlauf-Canals erreicht. Mit jeder Zusammenstellung von Turbinenstange und Einlauf wurden verschiedene Versuche bei je immer grösserem Drucke durchgeführt.

Der berechnete Widerstandscoefficient, ζ, zeigte sich in hohem Grade abhängig von der Stellung, welche der Einlauf gegenüber dem obersten Querschnitt des Turbinen-Canals gerade einnahm. Die stärksten Schwankungen von ζ, welche ich, allerdings bei nur einer Versuchsreihe, gefunden habe, sind weniger als 12 und mehr als 1300. Wenn sich die Einstellungen der Turbinen-Stange unter dem Einlauf in angenähert gleichen Zwischenräumen gefolgt wären, so wäre es trotzdem möglich gewesen, durch graphische Interpolation einen einigermassen sicheren Mittelwerth für ζ zu finden. In Wirklichkeit machte sich aber die Sache so, dass, wenn bei zunehmendem Druck und in Folge dessen fortrückender Turbinen-Stange die untere Seite des Wasserstrahles die nächste Schaufel zu fassen begann und kräftiger wirken konnte, die Stange ein unverhältnissmässig grosses Stück vorgeschoben wurde. Der Einlauf konnte also gewisse Stellungen gegenüber dem Turbinen-Canal gar nicht einnehmen. Eine graphische Interpolation wäre daher zu unsicher gewesen, und ich habe in Folge dessen auf eine weitere Verwerthung dieser Versuche ganz verzichtet.

Dieser Misserfolg mit Turbinen-Stangen veranlasste mich, weiterhin eigentliche Turbinen zu verwenden, und zwar habe ich bis jetzt Achsial-Turbinen und Tangentialräder untersucht.

§. 1. Versuche mit Achsial-Turbinen.

Die bei diesen Versuchen benutzten Turbinen habe ich zwar schon bei einer früheren Gelegenheit beschrieben. Der Vollständigkeit wegen gebe ich aber doch in Fig. 1 bis 3 die Zeichnung der Schaufelung derselben noch einmal und wiederhole auch die Angabe der sonstigen wichtigen Dimensionen.



Alle Turbinen hatten einen mittleren Kranz-Halbmesser von $r = 140$ *mm*, eine radiale Kranzbreite am Eintritt von $b_1 = 30$ *mm*, am Austritt von $b_2 = 66$ *mm*, die Kranzhöhe betrug $H_0 = 45$ *mm*. Die Schaufeln, 28 an der Zahl, waren auf dem grössten Theil ihrer Länge nach einem Kreisbogen gekrümmt; an beiden Enden schloss sich an diese Krümmung je ein kurzes gerades Stück an. Die Schaufel-Winkel waren, siehe Figur 4, bei Turbine

Nr. I	$\alpha_1 = 20^0$	$\alpha_2 = 10^0$	
„ II	$\alpha_1 = 20^0$	$\alpha_2 = 25^0$	
„ III und IV	$\alpha_1 = 80^0$	$\alpha_2 = 10^0$.	

I bis III hatten in gewöhnlicher Weise geformte Schaufeln, die also windschiefe Regelflächen bildeten. Die Schaufeln von IV waren dagegen Cylinderflächen, deren Erzeugende an der Austrittsseite radial stand. Die beiden benutzten Einläufe, mit *A* und *B* bezeichnet, hatten genau prismatische Canäle mit folgenden Dimensionen (s. Fig. 4, *b* bedeutet die zur Zeichnungsebene senkrechte, also hier radiale. Breite):

A: zwei Canäle mit $a = 4{,}75$ und $4{,}95$ *mm*; $b = 20{,}80$ und $20{,}65$ *mm*; Gesammtquerschnitt $F = 201{,}0175$ *qmm*; Winkel $\alpha = 10^0$.

B: zwei Canäle mit je $a = 5{,}00$ *mm*; $b = 20{,}05$ *mm*; Gesammtquerschnitt $F = 200{,}500$ *qmm*; Winkel $\alpha = 30^0$.

Die Turbinen waren mit verticaler Achse aufgestellt.

Der Gang der Versuche und ihrer Berechnung war folgender:

Zunächst wurde durch Druckbeobachtung und Wassermessung mittels eines Aichkastens der Geschwindigkeitscoefficient φ der Einläufe bestimmt. Derselbe nahm mit wachsendem Drucke anfangs zu, später dagegen wieder ab. In der Nähe des Maximums änderte er sich nur sehr langsam. Die spätere Abnahme von φ hat ihren Grund darin, dass bei höheren Pressungen ein Theil der vom Wasser absorbirten Luft frei wird. Durch die Mündungsebene bewegt sich daher ein Gemenge von Wasser und Luft mit einem kleineren specifischen Gewicht, während letzteres bei Berechnung von φ constant gleich 1000 angenommen wurde. Da es nicht möglich ist, anzugeben, wie viel frei gewordene Luft das Wasser in der Mündungsebene beigemischt enthält, so habe ich bei den höheren Pressungen φ constant gleich ungefähr seinem Maximalwerth in Rechnung gebracht. Die weiterhin mitgetheilten Versuche sind meistens bei einem Wasserdruck von 31,3 *m* angestellt. Für diesen er-

*) „Ueber den Einfluss der Luftlöcher bei *Girard*-Turbinen", Eisenbahn 1882, XVII, 9 und „Beiträge zur Theorie der Turbinen, 2. die Bewegung des Wassers durch die Canäle einer Druck-Turbine", Schweizerische Bauzeitung, 1885, V, 126.