Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **57/58 (1911)**

Heft 23

PDF erstellt am: **23.05.2024**

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 und Erfahrungen aus dem Wasserturbinenbau. — Wettbewerb für Entwürfe zu einem Post- und Telegraphengebäude in Murten. — Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1910. — Brig-Furka-Disentis-Bahn. — Miscellanea: Elektrizität, Beton uno Eisenbeton. Ein neuer Einphasen-Repulsionsmotor für Bahnbetrieb. Die Arbeitverluste in Kammwalzgerüsten. Rheinschiffahrt Basel-Bodensee. Nationaldenkmal für Viktor Emanuel II. Wiederherstellung des Isartores in München. Verteilung des Heizwertes der Steinkohle auf ihre Destillationsprodukte. Kabelkran mit einer festen und einer fahrbahren Stütze. III. internationaler Wohnungshygiene Kongress. Verband schweizer. Drahtseilbahn-Gesellschaften. Elektrischer Automobilbetrieb mi Oberleitung. Gesellschaft der Ingenieure der S. B. B. Römisch-kath. Kirche an der Kannenfeldstrasse in Basel. Oberforstinspektor Dr. J. Coaz. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Band 57. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 23.**

Versuche und Erfahrungen aus dem Wasserturbinenbau.

Von *W. Zuppinger*, konsult. Ingenieur in Zürich.

V. Charakteristik und Nutzeffekte verschiedener Turbinentypen.

Obwohl in Nachstehendem nur die Francisturbinen in ihren verschiedenen Formen und Typen behandelt werden sollen, kann ich nicht umhin, zum Zwecke der Vergleichung auch die *Girardturbinen* kurz zu berühren.

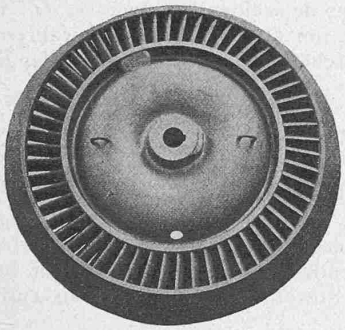


Abb. 22. Laufrad einer Girardturbine.

Es sind dies bekanntlich axiale Druckturbinen, auch Freistrahlturbinen genannt, perspektivisch dargestellt in Abb. 22.

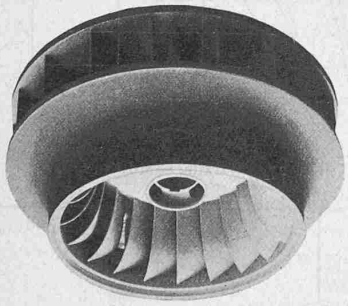
Ueber deren Schaufelkonstruktion habe ich ganz besonders interessante Erfahrungen gemacht, die mir die Unvollkommenheit der bestehenden Theorien bewiesen haben. Da jedoch dieses System als Wasserturbine bei Neuanlagen heute nicht mehr in Frage kommt, wegen seiner bekannten praktischen Nachteile, so verzichte ich darauf, hier näher auf jenen Punkt einzutreten.

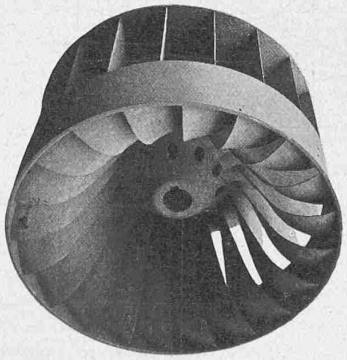
Hingegen findet das System bekanntlich für Dampfturbinen immer mehr Anwendung, jedoch meist mit Schaufelkonstruktionen, mit denen ich bei Wasserturbinen die schlechtesten Wirkungsgrade erzielt habe. Ich gebe gerne zu, dass wegen der Expansion des Dampfes dessen Wirkung auf die Schaufeln eine andere ist als bei Wasser, und erlaube mir deshalb kein Urteil hierüber. Auf Anregung von Herrn Professor Dr. Stodola in Zürich werden gegenwärtig im Maschinenlaboratorium der Königl. Technischen Hochschule Charlottenburg Versuche gemacht über die Verluste in den Schaufeln von Freistrahl-Dampfturbinen[1]), und es würde mich nicht wundern, wenn dabei Resultate zu Tage gefördert würden, die mit den meinigen Aehnlichkeit hätten. In diesem Falle könnte es dann vielleicht Interesse bieten, auf meine diesbezüglichen an Freistrahl-Wasserturbinen gesammelten Beobachtungen zurückzukommen, insofern als auch diese unter Umständen zur Aufklärung in dieser überaus wichtigen Frage ein Scherflein beitragen könnten. Für heute nur so viel, dass der Wirkungsgrad einer rationell konstruierten Girardturbine bei partieller Beaufschlagung auch von der bestkonstruierten Francisturbine nicht erreicht wird, wie Abbildung 27 zeigen wird.

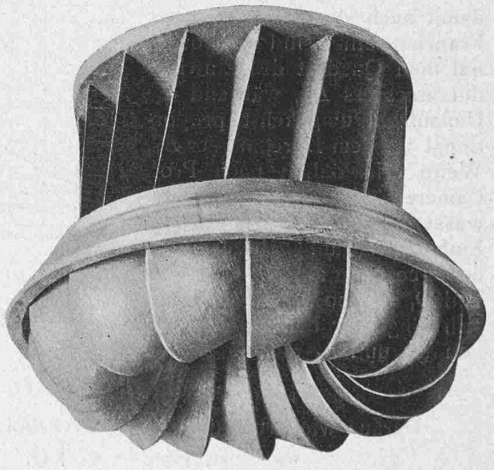
Nun zu den *Francisturbinen*, die bekanntlich radiale Reaktionsturbinen mit äusserer Beaufschlagung sind, und sich einteilen lassen zunächst nach ihrem äussern, wesentlich verschiedenen Aussehen (siehe Abbildungen 23 bis 25) in folgende drei Hauptgruppen, wobei D_1 den Eintrittsdurchmesser des Laufrades bedeutet:

Abb.	Nach „Hütte" benannt	Eintrittsbreite b	Ausguss-Durchm. D_2	Eintrittswinkel β_1	Umfangsgeschwindigk. u_1
23	Langsamläufer .	$b < 02\,D_1$	$D_2 < D_1$	$\beta_1 \gtreqless 90^0$	$u_1 \leq 065\sqrt{2gH}$
24	Normalläufer .	$= 02\,D_1$	$= D_1$	$= 90^0$	= „
25	Schnelläufer . .	$> 02\,D_1$	$> D_1$	$\lesseqgtr 90^0$	$\gtreqless$ „

Abbildung 23 zeigt den ursprünglichen Typus der Francisturbine, der heute nicht mehr für kleinere und mittlere Gefälle angewendet wird, wohl aber in neuester Zeit für Hochdruckanlagen[1]), wo die andern Typen zu kleine Abmessungen bekämen und zu rasch laufen würden. Das Bedürfnis nach grösseren Umlaufzahlen zeitigte den Normaltypus nach Abbildung 24, der für mittlere und auch höhere Gefälle am beliebtesten ist, weil er die sicherste Garantie bietet für guten Nutzeffekt, sowohl bei voller als bei teilweiser Beaufschlagung. Für kleinere Gefälle wird auch dieser Normaltyp zu teuer und tritt an dessen Stelle der Vielschlucker, Abbildung 25, nach amerikanischer Bauart, allgemein Schnelläufer genannt. Er findet aber auch für höhere Gefälle Anwendung, wenn es sich darum handelt, möglichst hohe Umlaufzahlen zu erreichen, wie dies für elektrische Zentralen bekanntlich von besonderem Vorteil ist. Da jedoch bei diesem Schnelläufertypus die Schaufelkonstruktion für die Berechnung ausserordentlich schwierig wird und deshalb, wie aus Abbildung 27 ersichtlich, bezüglich Nutzeffekt oft bedeutend zu wünschen übrig lässt, mag es angezeigt sein, in Folgendem etwas länger bei diesem Typus zu verweilen.







Francisturbinen-Laufräder.

Abb. 23. Langsamläufer $D_2 < D_1$. Abb. 24. Normalläufer $D_2 = D_1$. Abb. 25. Schnelläufer $D_2 > D_1$.

Die amerikanischen Turbinenfabrikanten haben diese Schnelläufer mit allerlei hochtrabenden Namen getauft, während man in Europa auch diese allgemein mit dem Namen Francisturbinen benennt, jedoch mit Klassifizierung nach ihrer Charakteristik.

[1]) Z. d. V. d. J. 1910, S. 2159.

[1]) U. a. am Albulawerk mit H = rd. 150 m, von Escher Wyss & Cie. ausgeführt, s. Schweiz. Bauzeitung, Bd. LII, S. 203.