

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75/76 (1920)
Heft: 23

Artikel: Hydraulische Forderungen aus Beobachtungen in Trostberg
Autor: Forchheimer, Ph.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-36469>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

INHALT: Hydraulische Folgerungen aus Beobachtungen in Trostberg. — Die Wasserkraftanlage „Gösgen“ an der Aare. — Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1919. — Ideen-Wettbewerb für die Erweiterung der Regierungsgebäudelichkeiten in St. Gallen. — Miscellanea: Eidgenössische Technische Hochschule. Automatische Stauklappe von 70 m Breite. Ausstellung von „Baustoffen und Bauweisen“ in Zürich. Ausstellung zur Förderung der billigen Wohnungen in Lausanne. Eine deutsche Gesell-

schaft für Bauingenieurwesen. Schifffahrt auf dem Oberrhein. Schweizer. Techniker-Verband. — Konkurrenzen: Bemalung des Hauses zum „Rüden“ in Zürich. Ausbau des Länggassquartiers in Bern. — Nekrologie: Giovanni Galli. A. Schweizer. G. Lauber. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Band 75.

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

Nr. 23.

Hydraulische Folgerungen aus Beobachtungen in Trostberg.

Von Prof. Dr. Ph. Forchheimer, Wien.

Nach Fertigstellung der Wasserkraftanlage der Bayerischen Stickstoffwerke in Trostberg wurden auf Veranlassung des damaligen Bauleiters, Regierungsbaumeister a. D. Ing. Th. Rümelin, verschiedene Messungen vorgenommen, die Dank ihrer Vollständigkeit in Durchführung und Aufzeichnung heute noch, nach zehn Jahren, Schlüsse von einigem Werte gestatten.¹⁾ Sie seien hier kurz mitgeteilt.

Koeffizient eines unvollkommenen Ueberfalles. Es handelt sich hierbei um eine unter 45° abfallende Stufe von $0,58$ m Höhe, deren Oberkante $h_1 = 2,35$ m unter Oberwasserspiegel und $h_2 = 0,93$ m unter Unterwasserspiegel an einem bestimmten Tage lag. Eine Flügelmessung ergab damals zusammengehalten mit der bekannten Formel

$$Q = \frac{2}{3} \mu b (h_1 - h_2) \sqrt{2g(h_1 - h_2)} + \mu b h_2 \sqrt{2g(h_1 - h_2)}$$

für μ den Wert $0,625$.

Schwallgeschwindigkeit. Bei plötzlicher Entlastung der Turbinen, oder mit anderen Worten bei ihrem fast augenblicklichen Abschluss, wanderte vom Krafthaus ein Schwall stromauf, dessen Fortschritt sich an den Pegeln erkennen liess, wenn an ihnen die Wasserstände von Minute zu Minute abgelesen wurden. So zeigte sich am 21. Oktober 1910 bei Entlastung der Zentrale II, die bis dahin von $35,45$ m³/sek beaufschlagt worden war, folgendes: Diese $35,45$ m³/sek waren durch einen Querschnitt $F = 36,36$ m² mit einer Geschwindigkeit von $U = 0,976$ m/sek geflossen und boten hierbei einen Spiegel von der Breite $b = 16,40$ m dar. Der Schwall bildete eine Stufe von der mittlern Höhe $h = 0,15$ m. Nach de Saint-Venant hätte er also mit der Schnelligkeit

$$\sqrt{g \left(\frac{F}{b} + \frac{3}{2} h \right)} - U =$$

$$= \sqrt{9,81 \left(\frac{36,36}{16,40} + \frac{3}{2} 0,15 \right)} - 0,976 =$$

$$= 3,92 \text{ m/sek}$$

stromaufwärts eilen sollen. Die Beobachtung ergab zwischen zwei 4339 m voneinander abstehenden Pegeln eine Wanderzeit von 18 Minuten, also eine Schnelligkeit von $4339 : 1080 = 4,02$ m/sek, demnach eine mit den $3,92$ m der Rechnung gut übereinstimmende Zahl. Nach Vorübergang der steilen Stufe an einem Pegel stieg der Spiegel noch während 5 Minuten daselbst an. Die Stufe selbst aber wurde im Laufe der Zeit niedriger, der gesamte Höhenunterschied sank nämlich längs den genannten 4339 m von etwa 27 cm auf 11 cm. Die Spiegelfallhöhe betrug dabei bei gleichförmiger Strömung von $35,45$ m³/sek nahezu 70 cm; die Stufenkante wanderte also ungefähr um $70 - 16 = 54$ cm aufwärts.

Wiedergewinnung von Geschwindigkeitshöhe. Bei den Abnahmeversuchen für die Turbinen wurde der Wasserspiegel des Werkgrabens fortgesetzt an 20 Pegeln beobachtet. Stets zeigte sich an einer Stelle, wo der Quer-

schnitt sich erweitert, ein Spiegelanstieg, über den nachstehende Tabelle das Nähere besagt.

Q	F_1	F_2	U_1	U_2	$\frac{U_1^2 - U_2^2}{2g}$	Anstieg gemessen
m ³ /sek	m ²	m ²	m/sek	m/sek	m	m
37,0	13,2	31,2	2,80	1,19	0,33	0,41
39,9	17,2	33,4	2,32	1,19	0,20	0,19
35,4	16,6	35,3	2,13	1,00	0,18	0,23
42,75	16,7	34,8	2,56	1,23	0,26	0,22
43,0	16,7	34,4	2,58	1,25	0,26	0,20
17,4	12,8	27,8	1,36	0,626	0,074	0,17

(Q Durchfluss, F_1 und F_2 Querschnittflächen, U_1 und U_2 Geschwindigkeiten)

Mag auch die Tabelle auf Ungenauigkeiten hinweisen und der grosse Spiegelanstieg, den ihre letzte Zeile angibt, unerklärlich sein, so bietet sie doch einen erwünschten Beleg dafür, dass bei abnehmender Geschwindigkeit der Unterschied der Geschwindigkeitshöhen sich in eine Erhebung des Spiegels umsetzt.

Die Wasserkraftanlage „Gösgen“ an der Aare der A.-G. „Elektrizitätswerk Olten-Aarburg“.

Mitgeteilt von der A.-G. «Motor» in Baden.

(Fortsetzung von Seite 210.)

Die Turbinenanlage¹⁾.

Bei der grossen Leistung von rund 7000 kVA der einzelnen Maschinengruppen wurde, um die grösstmögliche Betriebsicherheit zu erzielen, danach getrachtet, jede Gruppe für sich, unabhängig von den andern betreiben zu können.

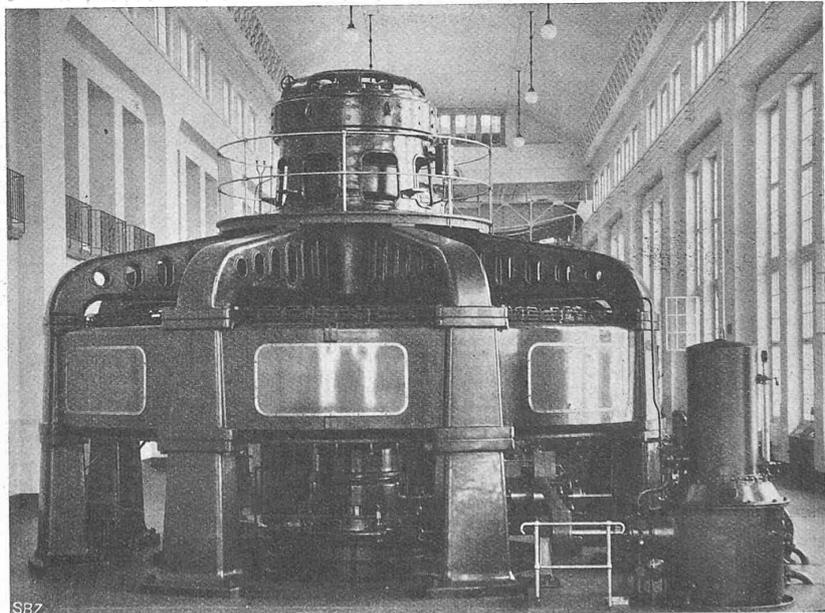


Abb. 115 Drehstrom-Generator von 7050 kVA der A.-G. Brown, Boveri & Cie. im Kraftwerk Gösgen.

Von der Verwendung einer Zentral-Oeldruckanlage nahm man deshalb Abstand, und jede Turbine wurde mit den für ihren eigenen Betrieb erforderlichen Hülfsseinrichtungen versehen. Die Konzentrierung der Regulierorgane der

¹⁾ Mit Benützung eines Teiles des Vortrages von Herrn Direktor A. Huguenin der A.-G. Escher Wyss & Cie. in Zürich (vergl. Nr. 22, 23, 25 und 26 letzten Bandes), dessen Erscheinen in dieser Zeitschrift mit Rücksicht auf die vorliegende Veröffentlichung unterblieben ist.

¹⁾ Vergleiche die Arbeiten von Rümelin in «Schweiz. Bauzeitung» Band LX, Seite 331 (21. Dez. 1912); Band LXIII, Seite 355 (13. Juni 1914) und insbesondere betreffend Anlage Trostberg (mit Abbildungen) in Band LXVIII, Seite 21 (15. Juli 1916). Red.