

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

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

Heft 25

PDF erstellt am: **25.09.2024**

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. — Landhaus Dr. C. G. Jung in Küssnacht. — Wettbewerb für eine Lorrainebrücke in Bern in Eisenbeton oder Stein. — Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1910. — Miscellanea: Elektrizitätswerk Kandergrund. Einführung der linksufrigen Zürichseebahn in den Hauptbahnhof Zürich. The Institution of Mechanical Engineers, Zürich Meeting 1911. Eidgenössisches Polytechnikum. — Konkurrenzen: Schul- und Gemeindehaus Oftringen.

Ueberbauung des Waid-Areals in Zürich. — Nekrologie: H. Jacottet. — Literatur: Die Wechselstromtechnik. — Korrespondenz betreffend Wettbewerb Lorraine-Brücke. — Verensnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung. — Submissions-Anzeiger. — Abonnements-Einladung.
Tafeln 67 bis 70: Landhaus Dr. C. G. Jung in Küssnacht.

Band 57.

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

Nr. 25.

Versuche und Erfahrungen aus dem Wasserturbinenbau.

Von W. Zuppinger, konsult. Ingenieur in Zürich.

VI.

Versuchs-Beispiele und Ratschläge für Neuanlagen.¹⁾

(Schluss.)

Abbildung 38 zeigt eine Einrichtung für gleichzeitige Wassermessung mittelst Ueberfall und Flügel, angewandt bei einer Anlage mit zwei nebeneinander liegenden identischen sogen. *Herkules-Turbinen*, mit der bekannten zylindrischen, axial verschiebbaren Regulierschütze zwischen Leit- und Laufrad. Ich wähle dieses Beispiel deshalb, weil die Verhältnisse erlaubten, bezüglich der Wassermessung die Versuche nicht nur gründlich vorzubereiten und sorgfältig durchzuführen, sondern vergleichshalber auch verschiedene Methoden dafür anzuwenden. Andererseits mögen diese Versuche deshalb interessieren, weil auch dieses Turbinensystem grosse Verbreitung gefunden hat.

Jede der beiden nach Serien gebauten Turbinen war bestimmt für $H = 4,00 \text{ m}$, $Q = 1200 \text{ l/sek.}$, $N_e = 51 \text{ PS}$, $n = 155 \text{ Uml./Min.}$, mit garantiertem Nutzeffekt $\eta = 80\%$ von ganzer bis zu $\frac{3}{4}$ Öffnung des Schiebers. Der Eintrittsdurchmesser des Laufrades war $D_1 = 740 \text{ mm}$, daher nach Früherem die Einheitswassermenge

$$Q_1^1 = \frac{Q}{D_1^2 \sqrt{H}} = 1100 \text{ l/sek.}$$

und die Einheitsdrehzahl $n_1^1 = \frac{n \cdot D_1}{\sqrt{H}} = 58$, alles bezogen auf ein Gefälle $H_1 = 1,00 \text{ m}$ und Durchmesser $D_1 = 1000 \text{ mm}$. Daraus die spezifische Drehzahl $n_s = n_1^1 \sqrt{Q_1^1} = 58 \cdot 1,05 = 61$, was einem mässigen Schnellläufer entspricht.

Erst nachdem diese Turbinen bestellt waren, ergab es sich, dass wegen besonderer Wasserrechtsverhältnisse nicht das ganze projektierte Gefälle von 4 m ausgenützt werden konnte, sondern bloss $2,750 \text{ m}$. Selbstverständlich erhob deshalb die ausführende Firma keine Schwierigkeit, sondern hielt die gegebene Garantie für den Wirkungsgrad aufrecht; es wurden einfach Q und n im Verhältnis zu $\sqrt{\frac{2,75}{4,00}}$ reduziert. Die nachherigen Versuche wurden deshalb

¹⁾ Aus Versehen der Druckerei sind auf S. 334 letzter Nummer die Bildstöcke der beiden Abb. 35 und 36 verwechselt worden, was der Leser wohl schon erkannt haben wird. *Red.*

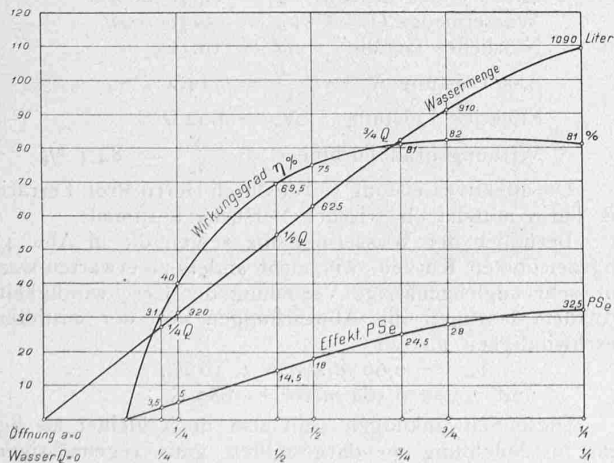


Abbildung 39. Bremsergebnis.

auch mit im Mittel $H = 2,75 \text{ m}$ durchgeführt, und zwar mit nur einer der beiden Turbinen.

Um nicht schon Gesagtes zu wiederholen, hat es keinen Zweck, auf die Einzelheiten dieser Bremsversuche hier näher einzutreten; ich verweise deshalb gleich auf das in Abb. 39 dargestellte Endresultat. Man sieht daraus, dass die Regulierung mittelst Perspektivschütze bei kleiner Beaufschlagung sehr mangelhaft ist, wie übrigens nicht anders erwartet werden kann. Dieses Turbinensystem findet deshalb heute nur noch Anwendung bei stark sandhaltigem Wasser, wo drehbare Schaufeln sich zu schnell abnutzen würden, oder in Fällen, wo der Wasserzufluss keinen grossen Schwankungen ausgesetzt ist.

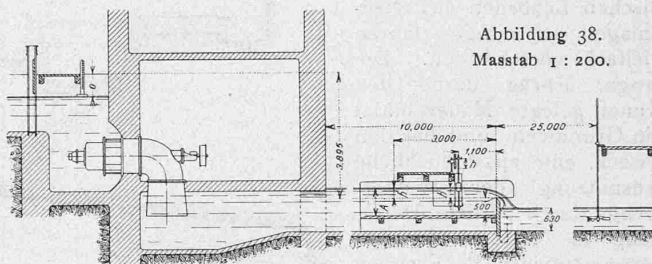


Abbildung 38. Masstab 1 : 200.

Für die Wassermessung wurde hier ein Ueberfall eingebaut im Unterwasserkanal, und zwar so, dass man sowohl die Koeffizienten von Hansen als diejenigen von Bazin und Frese benutzen konnte. Da ich jedoch hierbei den in Abbildung 17 (S. 283) dargestellten Apparat anwenden wollte, wurde während den Bremsproben nur an diesem die Ueberfallhöhe h abgelesen. Nach Beendigung der eigentlichen Turbinenproben wurde jedoch eine Kontrolle der gemachten Hansen'schen Ueberfallmessung vorgenommen, einerseits durch Vergleich mit den Formeln von Bazin und Frese, andererseits mit einem Amsler-Flügel.

Diese Versuche (siehe Abbildung 38) wurden gemacht mit einer vollständig geöffneten, leerlaufenden Turbine, bei $H = 2,676 \text{ m}$. Die Ueberfallhöhe h wurde gemessen sowohl im Abstände $1,10 \text{ m}$ nach Hansen, als im $3,00 \text{ m}$ Abstand nach den anderen Autoren. Es war jedoch keiner der Anwesenden im Stande, eine merkliche Differenz zwischen den beiden Messungen zu konstatieren, sodass für alle $h = 0,219 \text{ m}$ konstant angenommen wurde. Die Wasserhöhe hinter dem Wehre war $A = 0,719 \text{ m}$ und die Ueberfallbreite $b = 4,385 \text{ m}$, woraus nach früheren Angaben sich die Koeffizienten m und die Wassermenge $Q = m \cdot b \cdot h \sqrt{2gh}$ bestimmen lassen wie folgt:

	Koeffizient m	Q in l/sek.	Verhältnis
nach Hansen	0,427	850	1,00
„ Bazin	0,436	867	1,02
„ Frese	0,437	870	1,02
Mittel	0,433	862	—

Schliesslich wurde auch noch eine Flügelmessung vorgenommen. Die mittlere Geschwindigkeit aus den 40 Feldern bei einem Kanalquerschnitt von $4,865 \cdot 0,631 = 3,070 \text{ m}^2$ ergab sich zu $v_m = 0,274 \text{ m}$, woraus die Wassermenge $Q = F \cdot v_m = 841 \text{ l/sek.}$

$\frac{841}{850} = 0,989 =$ Verhältnis zu Hansen
 $\frac{841}{862} = 0,976 =$ „ „ Ueberfall im Mittel.

Diese Zahlen beweisen, wie sehr begründet meine früher gemachte Bemerkung war, dass auch mit den als best anerkannten Messmethoden Niemand im Stande ist, eine absolute