Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **79/80 (1922)**

Heft 26

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: Die Wasserkraftanlage Fully, einstufige Hochdruckanlage mit 1650 m Gefälle. — Um unsere Bautradition. — Eisenbahner-Wohnhäuser in Graubünden. — Das Wärmevermögen von Ziegeln und Kalksandsteinen. — Von der Erfindung des Telephons. — Eidgenössische Technische Hochschule. — Miscellanea: Erweiterter Stadtbauplan für New York. Eine Kranlaufbahn in Eisenbeton. Der neue Elektrostahlofen der Fiat-Werke. Internationale elektrotechnische Kommission. Ausfuhr elektrischer Energie. — Nekrologie: E. Würmli. G. Narutowicz. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Verein. Maschineningenieur-Gruppe der G. E. P. S. T. S.
Tafeln 19 und 20: Eisenbahner-Wohnhäuser in Graubünden.

Band 80. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 26.

Die Wasserkraftanlage Fully

Einstufige Hochdruckanlage mit 1650 m Gefälle.

Von Ing. *H. Chenaud* und Ing. *L. Dubois*, Lausanne.

(Fortsetzung von Seite 276.)

Die Turbinen.

In dem sich auf die Druckleitung beziehenden Absatz wurde nicht erwähnt, in welcher Weise die Bestimmung des *Nettogefälles* erfolgte. Dies sei hier nachgeholt:

Die Wellen der Turbinen liegen in Kote 501,10. Da der höchste Stau des Fully-Sees auf Kote 2145 liegt und der See um 24 m, auf Kote 2121 abgesenkt werden kann, ergibt sich als max. Bruttogefälle 1643,90 m, als minimales 1619,90 m, bezogen auf Turbinenaxe (Düsenaxe 1755 m tiefer).

Die Druckverluste sind für die maximale Wasserführung von 800 l/sek die folgenden:

Oberer Teil der Druckleitung (600 mm Durchmesser, 2278 m Länge) 18,8 mm/m, d. h. . .	43,00 m
Unterer Tell der Druckleitung (500 mm Durchmesser, 2347 m Länge) 48,2 mm/m, d. h. . .	113,00 m
Einlauf, Einlaufschieber und Krümmer am See	2,95 m
Absperrschieber u. Ventil am Stollenausgang	3,05 m
Eintritt in das Maschinenhaus (drei Krümmer, Handschieber und hydraulisches Ventil . . .	2,10 m
Abzweigung zu den Turbinen mit Schieber	1,60 m
Totaler Druckverlust für 800 l/sek	165,70 m

oder ungefähr 10 % des Bruttogefälles.

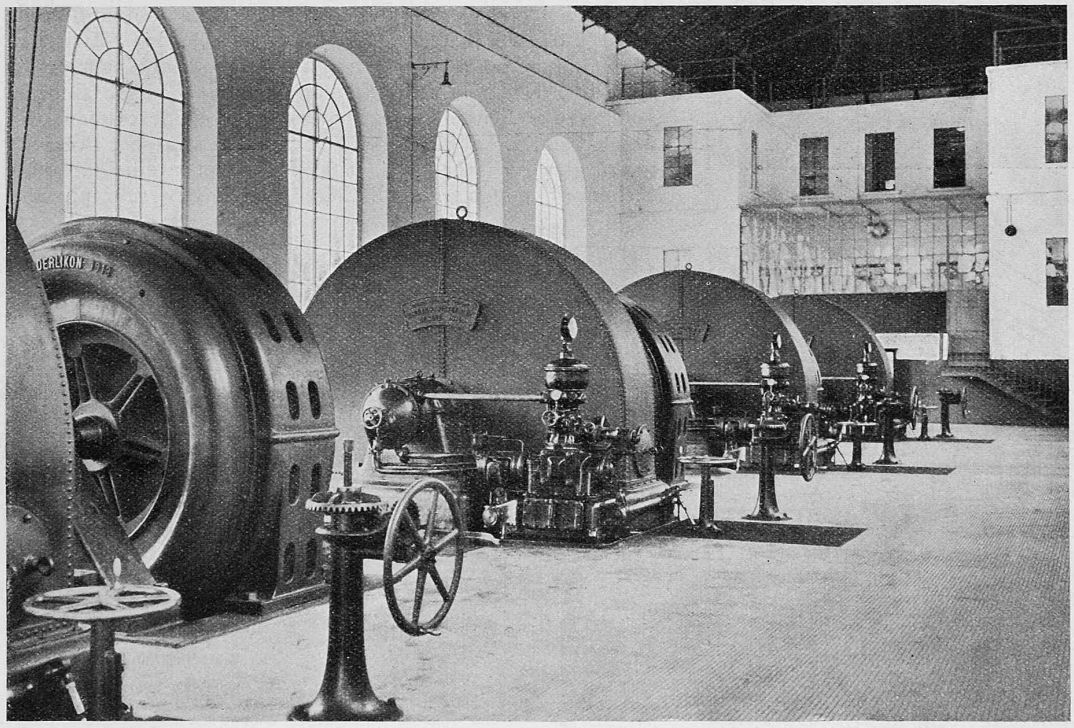

Abb. 28. Blick in den Maschinensaal der Wasserkraftanlage Fully.

Zur Bestimmung der Druckverluste in der Rohrleitung von 600 und 500 mm Durchmesser wurden Mittelwerte angenommen, die zwischen denen liegen, die einerseits nach van Muyden für Rohre, die seit langer Zeit in Betrieb sind, und anderseits nach Weissbach für neue Rohre gefunden werden. In Wirklichkeit sind die Druckverluste geringer als die errechneten, was ja nicht auffallend ist, da die Leitung auf ihre ganze Länge aus inwendig völlig glatten Rohren besteht. An sich mag die Zahl von 10 % für die Druckverluste etwas hoch erscheinen. Sie ist aber wirtschaftlich durchaus annehmbar, wenn man bedenkt, dass das Werk Fully eine Reserve-Kraftanlage ist, die nur während verhältnismässig kurzer Zeit ihre Höchstleistung abzugeben hat.

Das maximale Nettogefälle bei 800 l/sek, d. h. wenn alle vier Gruppen in Betrieb sind, beträgt somit nach obiger Ausrechnung 1643,90 — 165,70 = 1478,20 m, und das minimale Nettogefälle, unter den gleichen Voraussetzungen, 1454,20 m. Sind nur drei bezw. zwei Gruppen in Betrieb, so beträgt es 1550 m bezw. 1600 m.

Die Turbinen wurden für eine Wassermenge von je 200 l/sek bei dem minimalen Nettogefälle von 1454,2 m, und für eine normale Leistung von 3000 PS bei einem Nettogefälle nicht unter 1500 m berechnet. Sinkt das Gefälle unter diesen Wert, so sinkt auch die Turbinenleistung unter 3000 PS. Anderseits kann die Leistung von 3000 PS überschritten werden, und zwar, wie die Abnahmeversuche gezeigt haben, in wesentlichem Masse, wenn nicht alle vier Maschinengruppen in Betrieb sind. Die Abnahmeversuche wurden bei einem Nettogefälle von 1620 m vorgenommen.

Was die Charakteristik der Turbinen anbelangt, wurde ganz besonderer Wert gelegt auf die Begrenzung der Durchbrenn-Umlaufzahl, um nach Möglichkeit die Gefahr des Auseinanderfliegens zu beseitigen. Der mittlere Durchmesser des Schaufelkranzes beträgt nämlich 3550 m, was bei der normalen Umlaufzahl der Turbinen von 500 Uml/min einer Umfangsgeschwindigkeit von $u = 93$ m/sek entspricht. Nun beträgt für das maximale Bruttogefälle von 1643,90 m die theoretische Wassergeschwindigkeit $\sqrt{2gh} =$ 180 m/sek, für das minimale Bruttogefälle von 1454,20 m 168,5 m/sek. Das Verhältnis $u : \sqrt{2hg}$ ist mit 0,517 für den ersten und 0,55 für den zweiten Fall bedeutend höher, als es gewöhnlich für Pelton-Räder angenommen wird. Dies geschah eben in der Absicht, die Umlaufzahl beim Durchbrennen zu begrenzen.

Die von der liefernden Firma für die Turbinen, für drei Durchbrenn-Umlaufzahlen, garantierten Wirkungsgrade sind die folgenden:

Für eine Begrenzung der Drehzahl beim Durchbrennen

	auf 850	750	700 Uml/min
Wirkungsgrad bei Vollast	82	81	70 %
„ „ 3/4 Last	81	80	78 %
„ „ 1/2 Last	78	77	75 %