

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 91/92 (1928)
Heft: 8

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

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

INHALT: Wassermengebestimmung mittels hydrometrischen Flügeln und zentralisiertem Bandchronographen im Kraftwerk Faal an der Drau. — Psychotechnik und Lichtwirtschaft in Maschinenfabriken. — Rückblick auf die Ausstellung St. Gallen 1927. — Zum Rheinkraftwerk Kembs. — Heben und Verschieben von Häusern. — Mitteilungen: Elektrifikation der Bern-Neuenburg-Bahn. Eidgen. Technische Hochschule. Hochdruckanlage des Grosskraftwerks Mannheim. Vom Völkerbund-Gebäude.

2 C 1 - 1 C 2 Gelenk-Dampflokomotiven für Schmalspur. Ueber die zulässigen Autofahrtgeschwindigkeiten. Eine Betonstrasse über ein Torfmoor. Prof. Dr. C. F. Geiser. Ausstellung „Kunst und Technik“ in Essen. Das Perpetuum mobile. — Literatur. — Vereinsnachrichten: St. Galler Ingenieur- und Architekten-Verein. Technischer Verein Winterthur, Sektion des S. I. A. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Sektion Bern des S. I. A. S. T. S.

Band 91.

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

Nr. 8

Wassermengebestimmung mittels hydrometr. Flügeln und zentralisiertem Bandchronographen im Kraftwerk Faal a. d. Drau.

Von Ing. P. PERROCHET, Direktor, und C. MONTANDON, Ingenieur der Schweizerischen Eisenbahnbank, Basel.

Die Bestimmung der Wassermenge von Niederdruck-Turbinen wird in den meisten Fällen nach der Messmethode mit den hydrometrischen Flügeln ausgeführt, d. h. die Wassermenge wird aus den, an verschiedenen Punkten des Messprofils, mit einem Flügel gemessenen Wassergeschwindigkeiten ermittelt. Bei grossen Kraftanlagen, bei denen immer mehrere Maschinen angeordnet sind, finden die Messungen gewöhnlich in den Zulaufkanälen zu den einzelnen Turbinen statt. Diese Kanäle weisen oft so grosse Abmessungen auf, dass die Wassergeschwindigkeiten an zahlreichen Punkten aufgenommen werden müssen, wenn man einigermaßen brauchbare Resultate erhalten will. Die Messungen mit einem einzigen Flügel nehmen daher sehr viel Zeit in Anspruch; ausserdem ist es oft schwierig, die Messungen unter konstanten Betriebsverhältnissen der Gruppe auszuführen.

Zwecks Beschleunigung des Messvorganges und Erreichung einer grösseren Genauigkeit wurde die gleichzeitige Beobachtung mit mehreren Flügeln vorgenommen, die an einem vertikalen oder horizontalen Traggerüst befestigt waren. Die Verschiebung dieses Gerüsts in die verschiedenen, zum Voraus bestimmten vertikalen oder horizontalen Ebenen ermöglichte, in verhältnismässig kurzer Zeit eine genügende Anzahl Punkte aufzunehmen und die durchschnittliche Wassergeschwindigkeit im Messprofil zu bestimmen.

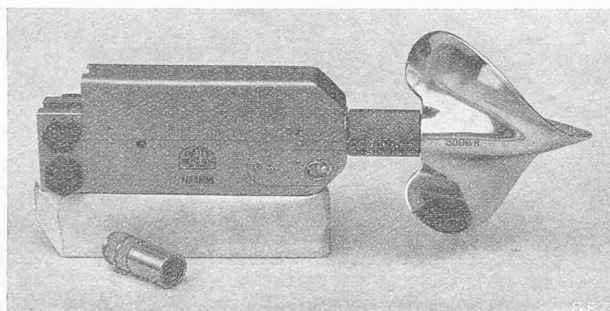


Abb. 1. Der in Faal verwendete Ott'sche Messflügel.

Eine entsprechende Messvorrichtung mit neun hydrometrischen Flügeln kam s. Zt. für die Wassermengen der Turbinen des Werkes Chancy-Pougny zur Verwendung (siehe „Schweizerische Bauzeitung“ vom 8. und 15. Mai 1925). Die Aufnahme der Wassergeschwindigkeiten allein erforderte dort neun Beobachter, die mit Stoppuhren und Hörern ausgerüstet, stundenlang die Signalabgabe der Flügel beobachteten. Die Herbeiziehung eines grösseren Personals ist aber immer mit Kosten verbunden und verursacht, infolge der Einführung von verschiedenen persönlichen Faktoren, Ungenauigkeiten in den Messungen. Es ist ausserdem oft schwierig, Beobachter in genügender Zahl zu finden, die mit solchen Messungen bereits vertraut sind und präzise Aufnahmen gewährleisten.

Die neuen, vom Mathematisch-Mechanischen Institut A. Ott in Kempten gebauten hydrometrischen Flügel (Abb. 1) mit automatischer Aufschreibung auf dem Bandchronograph, beseitigen diese Uebelstände. Die Schweizerische Eisenbahnbank in Basel hat anlässlich der im April 1927 erfolgten Abnahmeversuche eines neuen Maschinenaggregates in der

Zentrale Faal an der Drau (Jugoslawien), die in den Jahren 1914 bis 1918 unter der Oberleitung dieses Institutes gebaut worden ist, Wassermessungen mit derartigen Apparaten ausführen lassen. Es erscheint uns interessant, deren Ergebnisse an dieser Stelle wiederzugeben.

Das von vorneherein für sieben Aggregate vorgesehene Werk Faal wurde 1918 im ersten Ausbau mit fünf Turbinen von 6000 PS und fünf Generatoren von 5250 kVA in Betrieb gesetzt. Bei dem immer grösser werdenden Energieabsatz sah man sich veranlasst, den Einbau einer sechsten Gruppe zu studieren. Der vorhandenen Fundamente wegen konnte keine Schnellaufmaschine mit senkrechter Achse, sondern nur eine horizontale Doppel-Francis-Turbine in Betracht kommen. Dem Turbinenlieferanten wurde die Aufgabe gestellt, in der vorhandenen, seinerzeit für eine 7000 bis 8000 PS Einheit bemessene Turbinenkammer, eine Turbine mit möglichst hoher Leistung einzubauen.

Die Ateliers des Charmilles in Genf haben diese Aufgabe zur vollen Befriedigung der Bestellerin gelöst, indem sie es fertig gebracht haben, eine Doppel-Francis-Turbine von 9000 PS bei 12,5 m und 11 600 PS bei 14,8 m Gefälle und 150 Uml/min zu bauen, die in der Turbinenkammer von 7,8 m Breite und 11 m Länge Platz gefunden hat. Diese Maschine ist direkt mit einem 8700 kVA Dreiphasen-Generator 11 000 V, 50 Per/Sek der Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden gekuppelt. Die Anordnung dieser Gruppe ist aus der Schnittzeichnung der Zentrale (Abb. 2) ersichtlich. Die Gesamtlänge der Turbine mit der Welle beträgt 15,8 m; diese Grösse ist im Verhältnis zu den Kammerdimensionen geradezu auffallend (vergl. Abb. 4).

Der Wasserzulauf zur Turbine geschieht durch eine mittels Trennwand von 30 cm Dicke in zwei Kanäle von je 4,25 m Breite geteilte Verlängerung der Turbinenkammer. Eine mit Abflusssrinne versehene Tauchwand, 1,50 m unter dem Wasserspiegel versenkt, dient zur Abfuhr des Treibcises, sowie des leichten Geschwemmsels, und begrenzt die Höhe der Einlaufmündung auf 6,7 m. Sie trägt ferner das Gerüst der Schützenwindwerke. Die Einlaufschützen zu der Turbinenkammer befinden sich hinter der Tauchwand, in einer Entfernung von 2,6 m von der Einlaufmündung. Ein Feinrechen, in schräger Richtung, bildet den Abschluss der eigentlichen Turbinenkammer. Die Decke des Einlaufwerkes ist durch eine Fahrbrücke sowie die Brücke der Rechenputzmaschine gebildet. Ein elektrischer Portalkran überspannt das Ganze. Die Länge des Einlauf-Bauwerkes von der Einmündung bis zur Turbinenaxe beträgt 16,15 m.

Infolge der bestehenden Stromlieferungsverträge und der allgemeinen Betriebsverhältnisse des Werkes war es unmöglich, einen längeren Stillstand des neuen Aggregates zur Ausführung der Abnahmeversuche vorzusehen. Es wurde deshalb danach getrachtet, nicht nur eine einfache, sondern auch eine zeitsparende Messmethode anzuwenden. Das von Ing. S. Bitterli in Rheinfelden vorgeschlagene Verfahren mittels seines eigenen Ott'schen Bandchronographen mit 14 Flügeln erfüllte diesen Zweck. Die Ausführung der Wassermessung wurde daher Ing. Bitterli übertragen.

Es konnte von einer Absenkung des Staues, zwecks Einbau von Wasserführungen im Vorbassin vor der Turbinenkammer, der Betriebsverhältnisse wegen, keine Rede sein. Infolgedessen wurde beschlossen, den vordern Teil