

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 7

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: 09.01.2026

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

INHALT: Die Bestimmung des günstigsten Zusammenhangs zwischen Leitapparat und Laufrad von Kaplan-Turbinen. — Tragfähigkeit von Nagelverbindungen im Holzbau. — Wettbewerb für Saal- und Schulhausbauten in Zofingen. — Ungesunde Zustände im Wohnungsbau. — Zur Aufstellung des „Waldmann-Denkmales“ in Zürich. — Alte Hauptwache und neuer Kasinoplatz Bern. — Mitteilungen: Eidgen. Techn.

Hochschule. Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques. Existenzfragen der schweizerischen Maschinenindustrie. Eine hölzerne Dreigelenkbogen-Brücke von 55 m Spannweite. Zu den Eisenbetonbestimmungen in den Schweizerischen Normen 1935. Eine Neuerung im Bau von Frachtdampfern. — Nekrolog: Caspar Zwicky. — Mitteilungen der Vereine: Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Verein.

Band 106

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 7

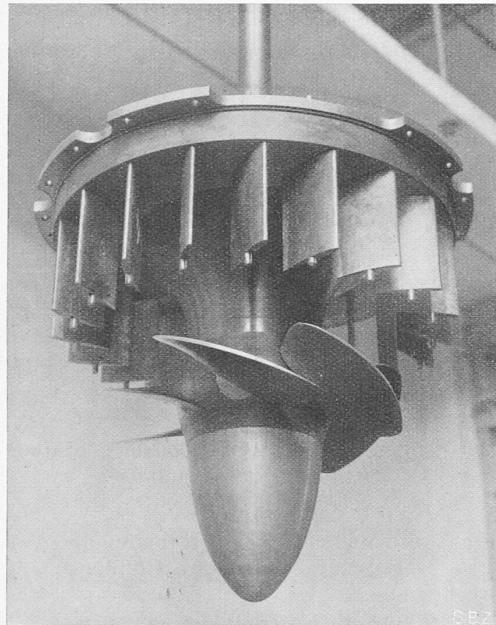


Abb. 1. Kaplan-Turbine, Leitapparat und Laufrad offen.

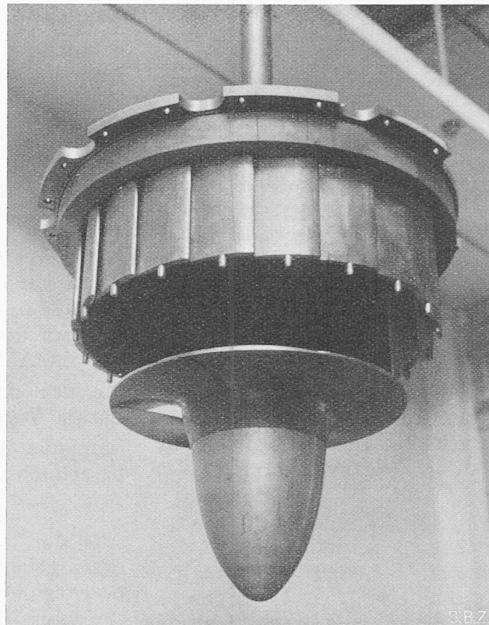


Abb. 2. Leitapparat und Laufrad geschlossen.

Die Bestimmung des günstigsten Zusammenhangs zwischen Leitapparat und Laufrad von Kaplan-Turbinen.

Von Dipl.-Ing. HANS GERBER, i. Fa. Escher-Wyss Masch-Fabr., Zürich.

Es wird gezeigt, wie durch Umrechnung aus den Modellversuchen und Vor-nahme von einfachen Leistungsmessungen an der Grossausführung die günstigste Zusammenhangskurve zwischen Leitapparat und Laufrad einer Kaplan-Turbine bestimmt werden kann, ohne zeitraubende und teure Wassermessungen.

Die Kaplan-Turbine ist heute die am besten geeignete Wasserkraftmaschine für die wirtschaftliche Ausnützung von kleinen und kleinsten Gefällen. Während sie zuerst infolge ihrer als kompliziert angesehenen Regulierung nur bei grösseren Anlagen gewählt wurde, findet sie je länger je mehr auch Anwendung bei kleineren Anlagen von Fabriken, Sägereien und Gemeinden. Ihr Vorteil gegenüber den früher gebrauchten Francis-Turbinen liegt hauptsächlich in der guten Ausnützung von Teillastwassermengen, wie sie bei der oft unregelmässigen Wasserführung kleiner Bäche und Flüsse auftreten können. So wird für den Leerlauf benötigt: Von der Propeller-Turbine 30 bis 40 %, vom Francis-Schnellläufer 15 bis 25 %, von der Kaplan-Turbine 8 bis 12 % der Vollastwassermenge. Bei der Kaplan-Turbine wird eben nicht nur die Leitradöffnung der jeweils benötigten oder anfallenden Wassermenge angepasst, sondern es können zudem die Flügel des Laufrades verstellt werden, wie dies die Abb. 1 und 2 veranschaulichen.

Jede Stellung der Laufschaufeln ergibt bei reiner Leitradregulierung eine sogenannte Propellerkurve mit ihrem bekannt spitzen Wirkungsgradgipfel. Beidseitig des hohen Maximums fällt die Kurve steil ab. Der bei der Kaplan-Turbine möglichen Variation der Laufradstellung entspricht eine Verschiebung des Maximums; die Umhüllende aller Propellerkurven zwischen Vollast und Leerlauf, d. h. zwischen offenem und geschlossenem Laufrad heisst *Kaplankurve*.

Abb. 3 zeigt für drei verschiedene Laufradstellungen der gleichen Kaplan-Turbine die Propellerkurven, sowie die jede Propellerkurve bei einer bestimmten Leistung berührende Kaplankurve. Im Scheitel der Kaplankurve

fällt der Berührungs-punkt K_2 mit dem Gipfel der Propellerkurve zu-sammen, da die Kaplan-kuve dort horizontal ver-läuft. Bei Ueberlast und Teillast liegen die Berüh-rungspunkte K_1 und K_3 , wie Abb. 3 zeigt, etwas rechts, bzw. links vom Gipfel. Jedenfalls erhält man zu jeder Wasser-menge den höchst erreich-baren Wirkungsgrad, wenn man der Kaplan-Kurve folgt. Dann gehört zu jeder Laufradstellung eine ganz bestimmte Leit-apparatoeffnung. Diese eindeutig bestimmbarer Relation zwischen Laufrad und Leitapparat wird als der *günstigste Zusammenhang* bezeichnet. Er gilt streng genommen bei kon-stanter Drehzahl nur für das dazugehörige kon-

stante Gefälle. Um mit dem gleichen Zusammenhang immer das selbe Optimum zu erreichen, müsste theoretischerweise auch die Drehzahl mit der Wurzel aus dem Gefälle ver-ändert werden; dieser Weg fällt jedoch praktisch ausser Betracht. Es wird deshalb der günstigste Zusammenhang jeweils für das mittlere oder am häufigsten auftretende Gefälle angenommen. Bei nicht zu grossen Gefällschwan-kungen sind die daraus entstehenden Wirkungsgraddiffe-renzen gegenüber dem theoretisch möglichen Optimum praktisch bedeutungslos.

Selbstverständlich hat man auch schon den Gedanken aufgegriffen, bei grösseren Gefällschwankungen mehrere feste oder kontinuierlich veränderliche Zusammenhangs-Kurven zu verwenden. Die damit erzielbare geringe Mehr-ausbeute würde jedoch kaum die Komplizierung der Regu-lierung rechtfertigen. Ueberdies lehrt die Erfahrung, dass in erster Linie durch genaue Betriebsführung, beispiels-weise durch günstigste Lastverteilung auf verschiedene Gruppen, in vielen Fällen die wirksamste Produktionsstei-gerung erreicht werden kann.

Zu jeder Kaplan-Turbine wird von Anfang an eine Kurvenscheibe für den Zusammenhang zwischen Leitappa-rat und Laufrad be-nötigt. Die Form dieser Scheibe muss vorerst, in Ermange-lung anderweitiger Angaben, aus pas-senden Modellver-suchen und Erfah-rungswerten ähnli-cher Anlagen be-rechnet werden. Die definitive Form er-

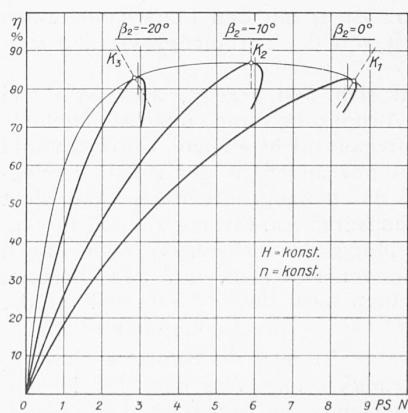


Abb. 3. Propellerkurven und Umhüllende einer Kaplan-turbine bei drei verschiedenen Laufrad-stellungen β_2 . Drehzahl n und Gefälle H konstant.