

**Zeitschrift:** Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt

**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

**Band:** 12 (1919-1920)

**Heft:** 7-8

  

**Artikel:** Die bessere Ausnutzung der Hochwassermengen der schweizerischen Flüsse durch Verbesserungen im Turbinenbau

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-920648>

### **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:** 02.04.2026

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

parties des ouvrages servent à la fois aux deux. On peut toutefois se demander si les 250 millions — prix d'avant-guerre — que doit coûter la voie navigable ne seraient pas mieux employés à améliorer les voies ferrées parallèles.

„L'hésitation est d'autant plus permise que la nouvelle voie navigable présentera des conditions médiocres, à cause du nombre des écluses et de la rapidité des courants, et aussi parce qu'il est vraisemblable que la vallée du Rhône continuera à manquer des matières lourdes qui constituent le trafic principal des voies navigables.“

Mais, dans une entreprise de ce genre, surtout quand elle présente un caractère international, comme celle du Rhône, la question du prix de revient peut ne constituer qu'un élément négligeable de décision . . .“

A un autre point de vue on peut critiquer l'agrandissement des conceptions, qui englobe dans un projet et dans une seule société toute l'organisation du Rhône. C'est une idée simpliste de croire que le problème du Rhône est un problème unique; en réalité, les différentes régions du fleuve n'ont pas les mêmes caractéristiques. Il eût été naturel de donner des concessions indépendantes sur les diverses sections et de les exécuter au fur et à mesure de la création de la clientèle.

L'énergie hydro-électrique n'est pas une marchandise qu'on vend comme le charbon, car elle n'est pas transportable au delà d'une certaine distance. Il faut donc que le client vienne s'installer assez près de l'usine. Or, le client sérieux ne peut être que la grande industrie mécanique, la filature, le tissage. Le chemin de fer, aussi, est un bon client, mais à condition de dépenser d'abord plusieurs centaines de mille francs par kilomètre pour adapter ses installations et son matériel. L'électrochimie elle-même n'a qu'un débouché restreint, car elle exige des prix de revient extrêmement bas pour pouvoir lutter contre l'électrochimie norvégienne ou américaine.

D'autre part, on aurait mieux fait de laisser la Ville de Paris prendre à son compte et réaliser, comme elle le proposait, le projet de Genissiat, dont l'exécution eût été ainsi sérieusement avancée. Si ce projet avait été exécuté avant la guerre, il aurait coûté 140 millions au lieu de 300, et il aurait économisé à notre balance commerciale une importation d'un milliard de francs de charbon anglais. *F. Honoré.*

## Die bessere Ausnutzung der Hochwassermengen der schweizerischen Flüsse durch Verbesserungen im Turbinenbau.

Wir geben im Nachstehenden den Inhalt eines Schreibens wieder, das Herr Arnold Pfau, cons. Ing., in Milwaukee, Wisk., U. S. A., an Herrn Kummler in Firma Kummler & Matter in Aarau gerichtet hat und uns von diesem in vorzuvorkommender Weise zur Verfügung gestellt worden ist. Herr Ing. W. Zuppinger in Zürich, dem wir das Schreiben zur Einsicht zugestellt haben, ist der Ansicht, dass die Sache eine grosse Bedeutung für alle Niederdruckwerke habe und macht uns darauf aufmerksam, dass er dieselbe Anregung in einem Aufsatz vom April 1919 in der Schweiz. Bauzeitung gemacht hat. Diese Anregung wäre also bereits mit Erfolg in Amerika verwirklicht worden.

Das Schreiben lautet mit Weglassung persönlicher Stellen folgendermassen:

„Es macht mir grosses Vergnügen, Ihrem Wunsche entsprechend, Sie auf eine Neuerung im Wasserturbinenbau aufmerksam zu machen. Ich hatte heute Gelegenheit, von dem hohen Wasserstande der Aare und dem damit verbundenen Energieverlust der hiesigen Centrale Kenntnis zu nehmen, und ich wurde dadurch zur Bemerkung veranlasst, dass wir in Amerika angefangen haben, diese Hochwassermengen, wenigstens zum Teil, zu einer Wiedergewinnung der durch den Rückstau im Unterwasser eingebüsst Energie heranzuziehen.“

Meines Wissens wurde seinerzeit bei einem der Genfer Werke (vermutlich Chèvres) ein diesbezüglicher Versuch gemacht, welcher aber zu keiner wirtschaftlich zufriedenstellenden Lösung führte.

Später wandte ein in der Hydraulik berühmter, ameri-

kanischer Ingenieur seinen früher schon in die Praxis eingeführten Wassermesser (Venturimeter, Clemens Herschel, New York) an, um mit Hilfe desselben im Saugrohre der Turbine ein zusätzliches Vacuum zu erzeugen. Dieses Prinzip hat aber den Nachteil, dass es ziemliche Kosten verursacht, neben andern, besonders in der Praxis nicht belanglosen Unannehmlichkeiten. Obschon es bedeutend wirksamer ist, als das damals in Genf angewandte, hat es sich dennoch aus den oben angeführten Gründen in der Praxis nicht eingebürgert.

Seit einigen Jahren hat nun ein Consulting Engineer, Mr. Gardner S. Williams, in Ann Arbor, Michigan, U. S. A. ein neues Verfahren ausprobiert, das sich in der Praxis in wehreren Anlagen bereits ausgezeichnet bewährt hat.

Bevor ich auf das Prinzip dieser zusätzlichen Gefällsvermehrung eingehe, gestatten Sie mir die Bemerkung, dass wir Hydrauliker in Amerika dem Saugrohre der Turbine bedeutend mehr Aufmerksamkeit schenken, als dies zurzeit noch in der europäischen Praxis der Fall zu sein scheint. Namentlich bei den modernen, für niedere Gefälle besonders geeigneten Schnellläufern (hohe Schluckfähigkeit, hohe sogenannte spezifische Drehzahl) ist es von grosser Wichtigkeit, die grosse Energiemenge, welche noch in dem vom Turbinenrade abfliessenden Wasser enthalten ist, in Gefälle umzusetzen, um dadurch einen möglichst hohen Gesamtwirkungsgrad zu erzielen. Es werden daher bei uns sehr sorgfältige Saugrohrkonstruktionen, sowohl in Eisenblech als in Beton ausgeführt. Sie finden jetzt sogar Formen, welche uns selbst früher ganz widersinnig vorkamen, und welche auch heute noch nicht mit den zur Verfügung stehenden Theorien der Hydraulik als best wirksam begründet werden können, welche aber dennoch weit bessere Ergebnisse zeigen, als irgend eine bis jetzt für gut gehaltene Konstruktion.

Die zusätzliche Gefällsvermehrung wird nun dadurch erreicht, dass im Nacken des gekrümmten Saugrohres eine Düse angebracht ist, aus welcher Überschusswasser unter tunlichst hoher Geschwindigkeit austritt, das heisst in das Saugrohr der Turbine eintritt, und dadurch die vom Turbinenrade abfliessenden Wassermengen mit sich reißt, so dass dieselben, zufolge der erhöhten Geschwindigkeit, einen zusätzlichen Negativdruck, das heisst also ein zusätzliches Vacuum oder Gefällserhöhung erzeugen.

Eine solche Gefällszunahme  $H_s$  bewirkt aber zugleich noch eine erhöhte Schluckfähigkeit der Turbine, welche also ihrerseits auch noch eine Zunahme der Energie mit sich bringt.

Dazu kommt aber noch eine weitere Energiezunahme zufolge des geringeren Verlustes des Wirkungsgrades der Turbine, weil ja doch das so erzeugte Totalgefälle ( $H' + H_s$ ) weniger vom Normalgefälle  $H$  abweicht, als das ohne Rückgewinnung vorhandene Hochwassergefälle  $H'$ .

Die zur Gefällsvermehrung in das Saugrohr eingeführte Wassermenge (Überschuss oder Hochwasser) wird dem Oberwasser entnommen, und zwar einfach „vor“ dem Rechen, um die sonst dadurch erzeugten Gefällsverluste im Rechen zu vermeiden. Die Gefahr der Verstopfung ist sozusagen ausgeschlossen, indem einmal das Zusatzwasser am Boden vor dem Rechen abgeführt wird (durch einen einfachen Glockenverschluss abgestellt), aber auch zufolge des Umstandes, dass die Düsenöffnung, namentlich bei grossen Turbineneinheiten, recht beträchtlich ist.

Leider kann ich Ihnen zurzeit keine direkten Zahlenwerte über diese zusätzliche Energie-Rückgewinnung mitteilen, ich bin aber recht gerne bereit, solche Daten für Sie zu beschaffen, oder Sie mit den betreffenden, mir gut bekannten Persönlichkeiten in direkte Verbindung zu setzen.

Meine bisherige Erfahrung mit Bezug auf dieses neue Prinzip überzeugt mich, dass die Hochwasserleistungen unserer mit Mittelgefälle arbeitenden und dem Hochwasser unterworfenen Anlagen in der Schweiz wirtschaftlich erheblich erhöht werden können, wenn das oben Ihnen zur Kenntnis gebrachte Prinzip richtig durchgeführt wird, und ich gestatte mir hier, als stets noch für das Wohl der Schweiz einstehender Wasserbau-Ingenieur, zu bemerken, dass es äusserst bedauernd wäre, wenn die vielen nun dem Ausbaue entgegengehenden Werke ohne Anwendung der neuesten wirtschaftlichen Vervollkommnungen ausgerüstet würden.“