

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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 12 (1919-1920)

Heft: 9-10

Artikel: Die bessere Ausnutzung der Hochwassermengen und der amerikanische Turbinenbau

Autor: Vonaesch, Arnold

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920652>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

es werden sich bei deren Inbetriebsetzung voraussichtlich noch einige Verbesserungen und Ergänzungen als notwendig erweisen.

Mit der Leitung und Ausarbeitung der Versuche, der Zusammenstellung und Ergänzung der Antworten auf die Fragebogen, der Abfassung von Berichten etc. wurde von der Abdichtungskommission ein speziell hiezu angestellter Ingenieur, den Verfasser dieser Mitteilungen, beauftragt.

Von der Wasserversorgungsgenossenschaft Blattenheid wurde die Abdichtungskommission um ein Gutachten über die Abdichtungsmöglichkeiten der beiden Stockernseen ersucht. Die Kommission ist diesem Auftrage nachgekommen und stellte jener nach vorheriger Besichtigung der beiden Seen und an Hand geologischer Untersuchungen einen ausführlichen, von Herrn Oberingenieur Brodowski verfassten und von den Mitgliedern der Kommission überprüften und ergänzten Bericht über die Möglichkeit der Abdichtung der Seebecken in ihrem jetzigen Zustande und bei einem eventuellen spätern Höherstau zu. Solche Gutachten werden jedenfalls immer zahlreicher von der Abdichtungskommission verlangt werden und es sollen diese durch die Resultate der Versuche in der Versuchsanlage eine wertvolle Unterstützung erhalten.

Die zur Erreichung dieses Zieles notwendigen Mittel werden vorläufig auf zirka Fr. 100,000 — geschätzt, die Erstellung der Veruchsanlage mit Hochdruckbehälter und dem anfänglich in reduziertem Ausmasse ausgeführten offenen Niederdruckbassin

erfordert rund Fr. 40,000.—. Da insbesondere die Elektrizitätswerke und Unternehmungen zum Teil einen sehr grossen Nutzen aus den Arbeiten der Abdichtungskommission haben können, wurden diese um freiwillige Beiträge an die genannten Unkosten ersucht und es sind bis jetzt rund Fr. 30,000.— gezeichnet worden.

Im ferneren stellte die Kriegswirtschaftliche Abteilung des Schweizerischen Volkswirtschaftsdepartements die schöne Summe von Fr. 20,000.— zur Verfügung, so dass bis heute zirka Fr. 50,000.—, also etwa die Hälfte der nötigen Mittel gesichert sind.

In der gewiss gerechtfertigten Annahme, dass die Tätigkeit der Abdichtungskommission und speziell die Vornahme der Versuche von grosser volkswirtschaftlicher und wissenschaftlicher Bedeutung ist, wurde der Vorstand der Stiftung zur Förderung der schweizerischen Volkswirtschaft um einen Beitrag ersucht. Die Antwort auf das Gesuch steht noch aus.

Die Abdichtungskommission gedenkt das gesammelte Material über die Abdichtung von Stauseen, Staudämmen, Staumauern, Stollen, Kanälen etc., gewonnen aus den eigenen Versuchen, aus dem Resultate der Enquête, und ergänzt mit den bis jetzt in der Literatur veröffentlichten Erfahrungen in einem ausführlichen Berichte zusammenzustellen und hofft damit eine, die viele Mühe und grossen Aufwendungen reichlich rechtfertigende, der gesamten Wasserwirtschaft zum Nutzen gereichende Arbeit zu schaffen.

Die bessere Ausnutzung der Hochwassermengen und der amerikanische Turbinenbau.

Von Herrn Ing. Arnold Vonaesch in Lenzburg erhalten wir folgende Zuschrift:

Die Mitteilungen des Herrn A. Pfau, cons. Ing., über bessere Ausnutzung des Hochwassers in Turbinenanlagen haben mich sehr interessiert.

Ich war zehn Jahre lang in Kanada als Wasserbau-Ingenieur tätig und habe im Winter 1913/14 Entwürfe ausgearbeitet für eine kleinere Turbinenanlage in Latchford, Ontario. Das Gefälle wechselt dort zwischen 2,4 und 4,8 m, je nach der Jahreszeit, und es sollten drei einkränzige vertikale Schnellläuferturbinen mit Betonsaugrohren für eine mittlere Kraft von je 1000 PS. installiert werden. Wie Herr Pfau erwähnt, schenkte man schon damals der Ausgestaltung der Saugrohre sehr grosse Aufmerksamkeit. Das ist ja auch bei den extremen Schnellläufern absolut notwendig in Anbetracht der grossen Wassergeschwindigkeit beim Laufradaustritt, die im Saugrohr noch ausgenützt werden soll, und ein Hauptgrund, warum man in solchen Fällen nur einkränzige vertikale Einheiten einbaut, wie sie heute

in Amerika für niedere und mittlere Gefälle fast allgemein üblich sind.

Beim Mindestgefälle von 2,4 m sollte die Turbine mit einer spez. Tourenzahl von $ns = 450$ laufen, und da überdies zu befürchten war, dass hie und da bei Hochwasser das Gefälle noch mehr verringert werden könnte, kam ich auf den Gedanken, eben diese Düsen anzuwenden, von denen Herr Pfau mitteilt. Damals waren auch Anwendungsformen für das Venturimeter Herschel's publiziert worden, aber jeder praktisch erfahrene Techniker musste erkennen, dass solche Anlagen zu kompliziert und für grosse Wassermengen in der Ausführung zu teuer würden.

Die Einführung des unter voller Gefällsgeschwindigkeit ausströmenden Wassers in den Nacken des gekrümmten Saugrohres war meines Wissens damals in Amerika noch nie angewandt worden. Die Idee aber hatte ich dem Prospekte einer Turbinenbau-firma in Österreich entnommen, die schon damals etliche solcher Anlagen in kleinem Maßstabe (von 10 bis 100 PS.) gebaut hatte und, wenn ich mich nicht irre (meine Papiere stehen mir leider zurzeit nicht zur Verfügung), Energiegewinne von 15—40% erzielt hatte.

Unter den ausgeführten Anlagen waren solche, die ohne die Düse bei Hochwasser überhaupt nicht mehr in Betrieb gesetzt werden konnten. Ich glaube daher, dass diese Einrichtung von den Österreichern schon lange vor den Amerikanern benutzt worden ist.

Der Bau der von mir entworfenen Anlage bei Latford sollte im September 1914 begonnen werden, wurde dann aber leider durch den Krieg verhindert, und der Bauherr verkaufte Konzession und Pläne an die Northern Ontario Light Heat & Power Co., eine amerikanische Firma.

Ich zweifle nicht daran, dass solche Vorrichtungen auch in der Schweiz mit Vorteil eingebaut werden könnten, besonders bei den Kraftwerken an der Aare, wenn sie mit der nötigen Sorgfalt durchkonstruiert werden.

Ich möchte nun noch auf eine Tatsache hinweisen, der man meines Erachtens in der Schweiz bis jetzt zu wenig Beachtung schenkte. Man ist in Amerika immer mehr dazu gekommen, die Zahl der Einheiten in ein und demselben Kraftwerk zu reduzieren und damit die Einheiten selber zu vergrössern. Nach mehr als 15jährigen Erfahrungen tritt diese Tendenz in immer grösserem Masse zutage, ein Zeichen, dass keine schlechten Erfahrungen gemacht worden sind. Ich kenne Fälle, wo zusammengehörnde Werke von 1000 bis 2000 PS. an einem Flusslauf mit nur einer Einheit ausgebaut wurden. Das war allerdings in Gegenden, wo infolge grosser natürlicher Stauseen der Wasserabfluss recht gut reguliert werden konnte. Die Reduktion der Einheiten einer Kraftanlage konnte jedoch erst ernstlich ins Auge gefasst werden, nachdem man angefangen hatte, entfernte Werke zusammenzukuppeln und nachdem es den Konstrukteuren gelungen war, Turbinen von ausserordentlich solider und auch leicht und rasch zu montierender und demontierender Bauart zu erstellen.

In letzterer Beziehung ist von den schweizerischen Firmen leider vielfach gefehlt worden, und es sind ihnen grosse Aufträge ins Ausland verloren gegangen, weil sie sich nicht rasch genug den Verhältnissen in andern Ländern angepasst haben. Ein Beispiel möge hier Erwähnung finden. Im Jahre 1912 sollte ich die Aufgabe, die Bedingungen für die Angebote zur Lieferung der 10,000 PS. vierfachen horizontalen Turbinen unter 9,76 bis 11,6 m Gefälle der Ottawa & Hull Power & Mfg. Co. aufzustellen (siehe Zeitschrift des V. D. I. No. 16 — 1918). Da ich kurze Zeit vorher selber 4500 PS.-Einheiten dieser Bauart für dieselbe Firma entworfen hatte, die sich im Betrieb gut bewährt (sie mussten des Frasileises wegen heizbar gemacht werden), konnte ich mich auf eigene Erfahrung stützen. Die Bedingungen wurden dem Vertreter einer schweizerischen Grossfirma noch mündlich erläutert; aber als die Angebote einliefen, zeigte es sich, dass diese Firma von ihrer alten Kon-

struktion nicht abgewichen war und, darüber befragt, erklärte der Ingenieur-Vertreter, das seien ihre altbewährten Konstruktionen, von denen sie nicht abweichen könnten. Die Folge davon war, dass die Ausführung an die Firma Voith in Heidenheim vergeben wurde.

Die Vergrösserung der Einheiten hat auf der hydraulischen Seite der Anlage entschieden grosse Vorteile. Einmal wird die Turbine und das ganze Krafthaus billiger pro Krafteinheit. Dann ist die grosse Turbine der kleineren im Wirkungsgrad zweifellos überlegen.

Auch die Betriebsicherheit nimmt zu. Die Öffnungen der Leit- und Laufräder werden so gross, dass auch ansehnliche Holz- und Eisklötze die Turbine passieren können, ohne Verstopfung oder sogar Brüche zu verursachen, besonders bei dem den Schnellläuferturbinen eigenen grossen Zwischenraum zwischen Leitrad und Laufrad. Es folgt daraus, dass auch die Rechen vor den Turbinenkammern mit grösseren Zwischenräumen und daher billiger erstellt werden können, und dass der Gefällsverlust beim Rechen vermindert wird.

Nachdem nun auch die Turbinen hoher, spezifischer Tourenzahl schon bei verhältnismässig geringer Beaufschlagung recht hohe Wirkungsgrade aufweisen, sollten die Turbinenbauer in der Schweiz weder Mühe noch Kosten scheuen, ihre Einrichtungen so zu schaffen, dass grosse Einheiten auch für die Niederdruckwerke gebaut werden können.

Auch die Tatsache, dass die Kraftwerke immer enger miteinander Fühlung nehmen, ermöglicht die namhafte Reduktion der Zahl der Einheiten. Früher oder später wird ja der Zusammenschluss der Werke, zum mindesten an einem und demselben Flusse, unvermeidlich werden, denn nur so werden sich die Wasserkräfte restlos und ohne gegenseitige Reibungen ausnützen lassen.

Nutzbarmachung und Schiffbarmachung der schweizerischen Hauptgewässer.

Mitgeteilt vom Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes.

Unter diesem Titel ist der schweizerischen Presse im November 1919 eine Mitteilung vom Sekretariat zugegangen, welche eine Ergänzung zu den Ausführungen in Nr. 2 vom Oktober 1919 der S. W. bildet. Sie lautet folgendermassen:

Nach dem heutigen Stande der Bestrebungen kommen für die Grossschiffahrt folgende Gewässerstrecken in Betracht: Rhein von Basel bis Bodensee, Aare vom Rhein bis Bielersee und vom Bielersee bis Brienersee, Rhone von der Landesgrenze bis zum Genfersee, Reuss von der Aare bis zum Zugersee und Vierwaldstättersee, Limmat und Linth von der Aare bis zum Zürichsee-Wallensee, Tessin vom Langensee bis Bodio, Tresa vom Langensee bis Luganersee. Das gesamte Wasserstrassennetz der Schweiz wird eine Länge von 910 km umfassen. Hiervon entfallen 527 km auf Flußstrecken, die kanalisiert werden müssen, 58 km auf Flußstrecken, die bereits heute schiffbar sind und die nur noch korrigiert werden müssen und 325 km entfallen auf Seestrecken, die ohne weiteres schiffbar sind. Die natürlichen Verhältnisse bringen es mit sich, dass