

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 71/72 (1918)
Heft: 24

Artikel: Neue Wasserturbine von Dónát Bánki
Autor: Strickler, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-34861>

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: 07.01.2025

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

Neue Wasserturbine von Dónát Bánki.

Eine von Prof. Dónát Bánki in Budapest entworfene neue Wasserturbine¹⁾ dürfte geeignet sein, die heute noch vorhandene Lücke zwischen Pelton- und Francisturbine auszufüllen. Der Anwendungsbereich des einfachen Peltonrades mit zwei Strahlen ging bisher kaum über eine spezifische Umlaufzahl von 30 hinaus, während jener des einstufigen Francisrades nach unten mit etwa 50 begrenzt ist²⁾, sodass sich für die Zwischenwerte keines dieser beiden Systeme recht eignete. Die Verwendung von mehr als zwei Strahlen bei einem Peltonrad zur Erhöhung der spezifischen Umlaufzahl, und die Serieschaltung von Francis-

Energie-Verluste den weitem Vorzug, dass der Durchmesser des Laufrades unabhängig von der Wassermenge dimensioniert werden kann; lediglich die Radbreite richtet sich nach dieser. Im Gegensatz zu Rädern mit axialer Wasserabführung (Francis- und Pelton-System) kann daher hier die Umlaufzahl innert viel weiterer Grenzen unabhängig von der Wassermenge, also auch von der Leistung gewählt werden.

Bánki erhält unter gewissen Annahmen über Schaufelwinkel, Ausflusskoeffizienten usw. die Formel zur Bestimmung des Durchmessers

$$D = 39,34 \frac{\sqrt{H}}{n}$$

Wohnkolonie im Birch, Oerlikon. — Architekten Knell & Hässig, Zürich.

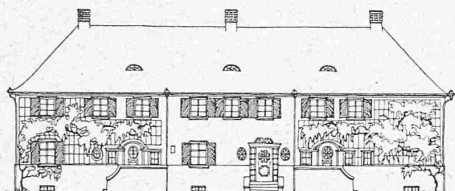


Abb. 45. Westfassade von Block 4. — 1:400.

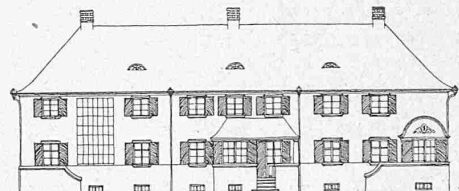


Abb. 46. Ostfassade von Block 4. — 1:400.

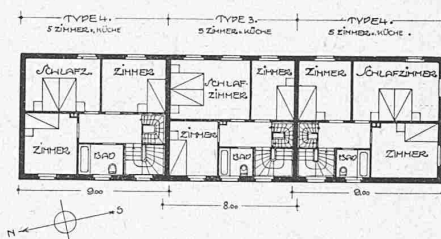
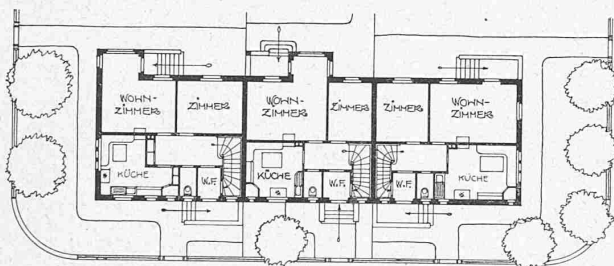


Abb. 43 und 44. Grundrisse vom Erdgeschoss und Obergeschoss von Baublock 4. — Masstab 1:400.

Rädern zu deren Verminderung konnten sich in der Technik nicht dauernd einbürgern, denn man empfand diese Konstruktionen als komplizierte Notbehelfe.

Die neue Bánki'sche Turbine scheint nun dazu berufen zu sein, nicht nur die obige Lücke auszufüllen, sondern nach der Ueberzeugung ihres Erfinders auch Grenzgebiete der bisherigen Anwendungsbereiche der Pelton- und Francis-Turbinen, sowie der Wasserräder zu erobern. Es handelt sich um eine zweistufige Freistrahlturbine mit rein zweidimensionaler Strömung in Ebenen, die zur Rotationsaxe normal sind. Nach Abbildung 1 tritt der Strahl erstmals von aussen in den Schaufelkranz ein, durchströmt frei das Radinnere und durchschneidet den Kranz ein zweites Mal von innen heraus, wobei natürlich auch hier ein stossfreier Eintritt angestrebt und erreicht wird. Die Umsetzung der kinetischen Energie in mechanische geschieht in zwei ungleichen Hälften; nach Angabe des Erfinders wird dem Wasser schon in der ersten Stufe 70% seines Energieinhaltes entzogen.

Die Zweistufigkeit dieser Turbine ist offensichtlich in primärer Weise aus dem Bestreben der radial-ebenen Wasserführung entstanden. Der Wunsch nach Ermässigung der Umlaufzahl konnte nicht wie bei den Dampfturbinen die Ursache zur Unterteilung der Energieumsetzung in mehrere Abschnitte sein, denn im Gegenteil wurde hier versucht, die an und für sich kleine Umlaufzahl der Freistrahlturbine zu erhöhen. Das Mittel der Zweistufigkeit ist ein indirekt wirkendes; die Vermeidung jeglicher axialer Strömungskomponenten hat ausser dem Vorteil geringerer

während für die reine Axialturbine der Durchmesser berechnet wird nach der Formel

$$D = a \sqrt{\frac{Q}{\sqrt{H}}}$$

wobei $a = 1,45$

und hieraus erst

$$n = k \frac{\sqrt{H}}{D}$$

Dabei bedeuten H das Gefälle in m , Q die Wassermenge in m^3/sek , n die Umlaufzahl in der Minute, a und k Koeffizienten.

Bei Francisurbinen erhalten die Koeffizienten a und k verschiedene Werte, je nach dem Typus des Rades, und die Berechnung des Peltonrades lässt sich ebenfalls auf diese Grundformel mit variablem a , aber konstantem k zurückführen.

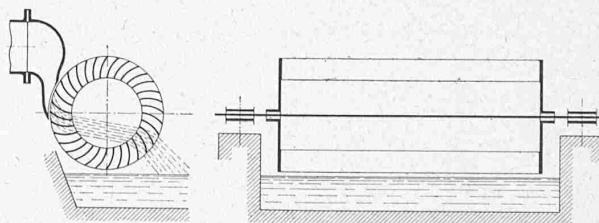


Abb. 1. Schematische Darstellung der Wasserturbine von Bánki.

Aus dem Vergleich der beiden Formeln ergibt sich ohne weiteres, dass bei der Bánki'schen Turbine die Drehzahl n und die Gefällshöhe H als alleinige, unabhängige Grössen den Durchmesser bestimmen, dass man dagegen bei Turbinen mit axialem Wasseraustritt für n nur so weit Spielraum hat, als es die Grössen a und k gestatten.

Immerhin sind auch bei der neuen Turbine praktische Grenzen gegeben; bei gegebenem Durchmesser kann die

¹⁾ Siehe «Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen», Nr. 21 bis 25, vom Juli und August 1918.

²⁾ Vergleiche die Arbeit des Verfassers «Ueber Zusammenhang zwischen Leistung und Umlaufzahl bei Wasserturbinen» in Band LXVI, S. 39 und 54 (24. und 31. Juli 1915).

Radbreite nicht wohl auf ein beliebiges Vielfaches desselben getrieben werden. Sie wird berechnet nach

$$b = (0,06 \div 0,08) \frac{Q}{H} n$$

Die Konstruktion der Schaufeln bietet dem Turbinen-Techniker ein interessantes Problem (Abbildung 2). Die kinematische Untersuchung ergibt, dass die Forderung des

zwischen 150 und 250 m abhängen, da in diesen Grenzen die mit Pelton-turbinen erreichbaren Drehzahlen nicht jenen entsprechen, die für die elektrischen Generatoren wirtschaftlich sind.¹⁾ So schlägt Bánki z. B. statt der zweirädrigen, vierstrahligen Turbinen für Rjukanfoss mit 14 450 PS bei 250 Uml/min²⁾ solche seines Systems mit 500 Uml/min vor. Ausser den Generatoren würden auch die Turbinen

Neue Wasserturbine von Dónát Bánki.

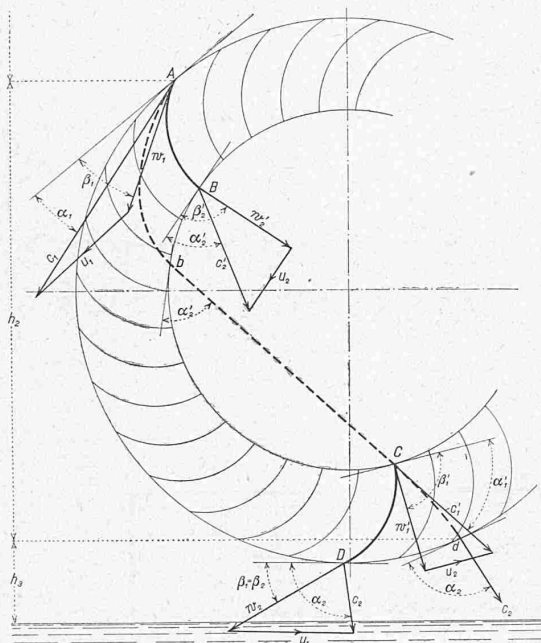


Abb. 2. Geschwindigkeits-Diagramme der Bánki-Turbine.

stossfreien Eintrittes in die zweite Stufe, die ja von denselben Schaufeln gebildet wird wie die erste, auf rein radial gerichtete innere Schaufelenden führt. Die Ausführung des Rades ist eine einfache. Die Schaufeln mit kreisbogenförmigem Profil können aus Rohren ausgeschnitten, poliert und zugeschärft werden. Sie können entweder mit den Radscheiben autogen geschweisst oder in ähnlicher Weise wie bei den Dampfturbinen einzeln mit Zwischenstücken eingesetzt werden. Für die Regulierung des Leitapparates bestehen keine besondern Schwierigkeiten, solange sich die Breite in mässigen Grenzen hält. Es stehen hierfür seit langem angewendete und bewährte Konstruktionsformen zur Verfügung.

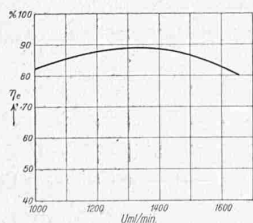


Abb. 3.

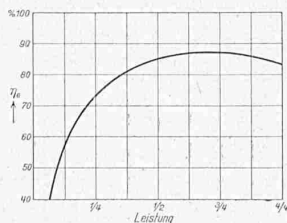


Abb. 4.

Die Wirkungsgrade dieser neuen Turbine scheinen dank der einfachen, guten Wasserführung recht hohe zu sein. Prof. Bánki fand mit einer sehr kleinen Ausführung von 135 mm Durchmesser im Maschinen-Laboratorium der Techn. Hochschule in Budapest Wirkungsgrade bis zu 89% (Abb. 3). Bei einer grösseren Ausführung mit regulierbarem Leitapparat ergaben sich Wirkungsgrade nach Abb. 4.

Inwieweit diese Turbinenform sich neben den bisherigen Systemen einen bedeutenden Platz erobern kann, wird hauptsächlich von der Möglichkeit der praktischen und rationellen Ausgestaltung für grosse Leistungen bei Gefällen

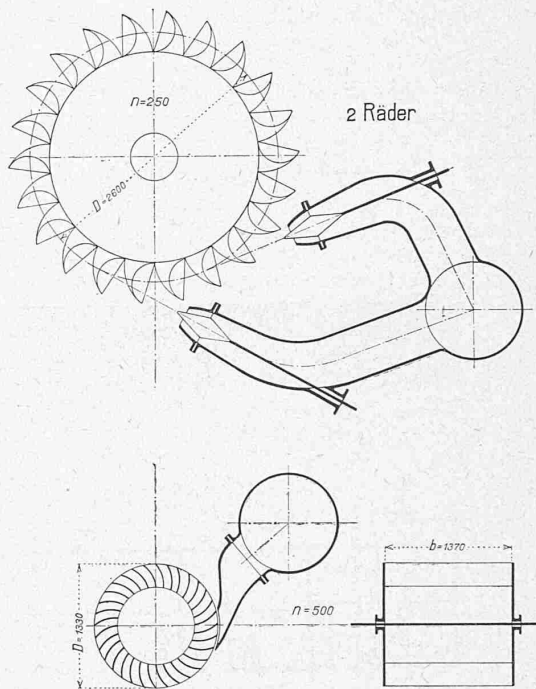


Abb. 5. Zweirädrige Pelton-Turbine von 14 450 PS für Rjukanfoss. Abb. 6 (darunter). Einrädrige Bánki-Turbine für die gleiche Leistung.

selbst wesentlich kleiner und billiger ausfallen (vergleiche die im gleichen Masstab gezeichneten Abb. 5 und 6).

Normalläufer-Francis-turbinen von der Art derjenigen von Trollhättan ($H = 30,4$, $N = 12\,500$ PS, $n = 187,5/min$), an deren Stelle Bánki ebenfalls sein neues System vorschlägt, dürften aber kaum in ihrem Anwendungsgebiet eine Einschränkung erfahren müssen, denn sie stellen zweifellos eine rationellere Lösung dar, als eine Ausführung nach Bánki mit $D = 1,08$ m und $b = 15,6$ m.

Dagegen käme das neue System eher in Frage zum Ersatz von extremen Francis-Langsamläufern, wie z. B. in der Anlage Albula ($H = 147$ m, $N = 3300$ PS, $n = 600/min$), wofür sich Ausführungen mit $D = 0,80$ m und $b = 0,54$ m ergäben, während die bestehenden Francislaufräder bei einem Durchmesser von 1,1 m eine Breite von nur 0,08 m besitzen. Abgesehen von dem wahrscheinlich wesentlich geringern Gewicht hätte die neue Turbine in diesem Falle alle die bekannten Vorteile der Freistrahlturbine für sich, die sich bei so hohen Gefällen gegenüber der Reaktions-Turbine geltend machen.

In ganz vorzüglicher Weise eignet sich ferner die neue Turbine zum Ersatz von schweren, langsam laufenden Wasserrädern.

Dr. A. Strickler.

Miscellanea.

Ausstellung „Sparsame Baustoffe“ in Berlin. Ueber die auf Seite 212 angekündigte, vom „Reichsverband zur Förderung sparsamer Bauweise“ veranstaltete Ausstellung werden uns von der Ausstellungsleitung nähere Einzelheiten mitgeteilt, die wir nachstehend im Auszug wiedergeben in der Annahme, dass sie auch einen grossen Teil unserer Leser interessieren dürften.

Sinn und Zweck der Ausstellung ist, die Wirtschaftlichkeit im Bauwesen zu heben und angesichts des gegenwärtigen Ziegel-

¹⁾ loc. cit., Seite 55.

²⁾ Z. V. D. I. 1912, S. 926, und 1914. S. 1513, sowie loc. cit., S. 41, Tabelle 2.