

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 79/80 (1922)  
**Heft:** 6

## 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:** 23.02.2026

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

**INHALT:** Ueber den heutigen Stand des wasserbaulichen Versuchswesens. — Abwärme-Verwertung. — Wettbewerb zum Wiederaufbau von Sent. — Miscellanea: Eidgenössische Technische Hochschule. Ausbau der Wasserkräfte in der Steiermark. Schweizerische Bundesbahnen. Ueber die zunehmende Verwendung flüssiger Brennstoffe auf Schiffen. Untergrundbahn in Madrid. Die Bibliothek der Hochschule von Löwen. —

Nekrologie: F. Hennings. — Korrespondenz. — Literatur: Die Drahtseilbahnen. Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle. Deutscher Städtebau in Böhmen. Literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

**Band 79.** Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 6.**

## Ueber den heutigen Stand des wasserbaulichen Versuchswesens.

Von Prof. E. Meyer-Peter, Zürich.

Schon auf verschiedenen Gebieten der Ingenieur-Wissenschaften, insbesondere im Eisen-, Eisenbeton- und Maschinenbau, hat sich das Versuchswesen eingebürgert, während es im Wasserbau trotz zahlreicher Anläufe nur unter Schwierigkeiten Eingang finden kann. Den direkten Anlass zum wasserbaulichen Versuch gab wohl das Bestreben einiger Dozenten, die Bewegungserscheinungen, die im Wasser auftreten, den Studierenden am Modell vorzuführen. Allmählich kam dann die Anwendung des Versuchs auch für die Zwecke der Praxis und der Forschung. Die unbestreitbaren Erfolge, die hierin in den letzten Jahren von den Versuchsanstalten in Karlsruhe, Wien, Berlin, Dresden und Darmstadt erzielt wurden, berechtigen wohl einige bezügliche Mitteilungen an dieser Stelle.

Ueber den Wert des Modellversuchs im Wasserbau waren die Meinungen lange Zeit geteilt, heute ist aber die Versuchstechnik soweit entwickelt, dass die Grenzen der Uebertragbarkeit des Modellversuchs auf die Natur umschrieben werden können. Damit aber ist bereits eine Hauptbedingung für den endgültigen Erfolg vorhanden.

Diese Hauptfrage erfuhr anlässlich einer in Karlsruhe am 27. und 28. November 1921 im Anschluss an die offizielle Einweihung des Neubaus der Bauingenieur-Abteilung der Techn. Hochschule veranstalteten Tagung der Dozenten für Wasserbau zahlreicher Techn. Hochschulen eine eingehende Würdigung. Aus der Diskussion ging klar hervor, dass der Versuch nicht an Modellen allzu kleinen Maßstabes vorgenommen werden darf. Grundbedingung ist, dass auch im Modell die Bewegung turbulent bleibt, denn bei der gleitenden Bewegung ist das Reibungsgefälle proportional der ersten, die Geschwindigkeitshöhe dagegen proportional der zweiten Potenz der Geschwindigkeit; eine Veränderung des Maßstabes des Bewegungsvorganges ist mithin von vornherein unzulässig. Ist der Modellmaßstab so gross, dass turbulente Bewegung auftritt, so sind Reibungsgefälle und Geschwindigkeitshöhe dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional (das erste wenigstens annähernd), es kann also für diese Bewegung ein Ähnlichkeitsgesetz aufgestellt werden. Immerhin besteht auch hier eine Einschränkung, insofern es bis heute nicht gelungen ist, bei sehr kleinen Modellen etwa im Maßstab 1:100 oder 1:50, die Rauhigkeit der Wandungen maßstäblich richtig nachzubilden, namentlich dann nicht, wenn in der Natur diese Wandungen schon sehr glatt sind (Stollenwandungen u. dgl.). Es ist deshalb angezeigt, die genannten Modellmaßstäbe nur dann anzuwenden, wenn es sich um die Untersuchung sehr kurzer Flusstrecken handelt, bei denen infolge bestehender Proportionalität zwischen Länge der Strecke und Reibungsgefälle, dieses gegenüber den Geschwindigkeitshöhen klein ist. Bei Versuchen auf kurzer Flusstrecke spielt auch die Zähigkeit des Wassers eine untergeordnete Rolle, wie Prof. Th. Rehbock durch Versuche an Modellen von Ueberfällen mit Zuhilfenahme von Wasser verschiedener Temperatur nachweisen konnte.

Handelt es sich neben der Untersuchung des Wasserabflusses auch noch um die Feststellung der Einwirkung des Wassers auf die Sohle und die Ufer des Flusses, so kann der Modellversuch kleinen Maßstabes nur eine qualitative Anschauung der Vorgänge, etwa zu Demonstrationszwecken, geben. Es können hier aber bei Anwendung grösserer Verhältnisse, die denen der Natur nahe kommen, auch zahlenmäßig richtige Ergebnisse gefunden werden.

Die wasserbaulichen Versuche können mithin in zwei Hauptkategorien eingeteilt werden, nämlich in „rein hydraulische“, bei denen es sich um das Studium des Wasserabflusses an sich handelt, und in „flussbauliche“, bei denen die Massenwirkung des Wassers auf die bewegliche Flussohle zu untersuchen ist. Jene können an Modellen nicht allzu kleinen Maßstabes durchgeführt werden, diese hingegen verlangen grosse Gerinne und grosse Wassermengen.

Die Versuche in einem Wasserbaulaboratorium haben bei beiden Versuchskategorien den Zweck, die zu untersuchende Erscheinung von Störungsfunktionen, wie sie in der Natur unvermeidlich sind und Anlass zu Trugschlüssen geben, zu befreien<sup>1)</sup>. Im Gegensatz zu der Beobachtung in der Natur, deren Wert und Notwendigkeit hier selbstverständlich nicht geschmälerter werden soll, stellt sich der Laboratoriumsversuch zur Aufgabe, jede Erscheinung zu analysieren, sie unabhängig von sekundären Ursachen zu gestalten, wodurch allein es möglich ist, auf sicherer Grundlage zu arbeiten. Die Beobachtung in der Natur hat mit enormen Schwierigkeiten zu rechnen, zu denen die Unregelmässigkeit von Längs- und Querprofilen des Flusslaufes, dessen Krümmungen, die Inkonsistenz der Wassermenge u. a. m. zu rechnen sind.

Die Praxis verlangt heute die Lösung einer ganzen Reihe „rein hydraulischer“ Probleme. Es gehören dazu die Untersuchungen über Pfeilerstau, über den Abfluss des Wassers bei Ueberfällen und Wehrbauten, festen sowohl als beweglichen, mit allen Fragen die sich daran knüpfen (Form des Abflusstrahls und günstigste Wehrform, Saugwirkung bei den Abschlussorganen usw.), ferner Versuche über die Bauwerke, deren Zweck in der Beschleunigung oder Verzögerung der Abschlussgeschwindigkeit besteht (Umlaufkanäle, Saugkrümmer usw.) und über die Entlastungsvorrichtungen bei Sammelweiichern.

Als Hauptanwendungsbereich des „flussbaulichen“ Versuchs seien die Probleme des Geschiebetransportes, Kolkversuche, Widerstände in Schiffahrtskanälen und dergl. genannt. Prof. Dr. Schaffernak in Wien untersuchte im vergangenen Jahr die Gültigkeit des Schleppkraftgesetzes von Du Boys, das er, in Übereinstimmung mit Schocklitsch, bis zu Geschwindigkeiten von 5 mm bestätigt fand. Die bis zu Korngrössen von 10 cm durchgeföhrten Versuche Schaffernaks sollen demnächst im Druck erscheinen.

Auf dem Gebiete des „rein hydraulischen“ Versuches sind vor allem die Arbeiten Prof. Dr. Rehbocks in Karlsruhe bekannt geworden. Neben den Untersuchungen über den scharfkantigen Ueberfall ohne Seitenkontraktion, die zur Aufstellung einer neuen Ueberfallformel<sup>2)</sup> gefördert haben und sehr einlässlichen Studien über den Pfeilerstau<sup>3)</sup>, verdanken wir Rehbock namentlich seine Darlegungen über den Wechsel des Fliesszustandes und über die Walzenbildung<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Beyerhaus: Die Trugschlüsse aus den Mississippi-Messungen von Humphreys und Abbot und der fehlerhafte Aufbau der Ganguillet und Kutterschen Formel. «Zentralblatt der Bauverwaltung», 2. April 1921. — Beyerhaus: Geschwindigkeitsformeln für Wasserläufe. «Der Bauingenieur», 30. September 1921.

<sup>2)</sup> Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften: Wasserbau, Stauwerke, Wehre und Fischwege, bearbeitet von Th. Rehbock, K. E. Hilgard, P. Gehrhardt.

<sup>3)</sup> Rehbock: «Zentralblatt der Bauverwaltung» vom 3. Mai 1919 und «Der Bauingenieur», Heft 13, 1921.

<sup>4)</sup> Rehbock: Betrachtungen über Abfluss, Stau und Walzenbildung bei fliessenden Gewässern. (Der Fliesszustand bei turbulenten Bewegungen wird als «strömend» bzw. «schiessend» bezeichnet, je nachdem die mittlere Profilgeschwindigkeit kleiner oder grösser ist als die Wellen-Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die bei gegebener Wassertiefe  $t$  durch den Ausdruck  $\sqrt{g/t}$  annähernd bestimmt ist,  $g =$  Beschleunigung der Schwere.)