

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 85/86 (1925)
Heft: 1

Inhaltsverzeichnis

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: 30.03.2025

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

INHALT: Wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung des wasserbaulichen Versuchs. — Das Minimal-Kleinnau, eine Kolonie an der Froburgstrasse, Zürich 6. — Ein neues Projekt zur Ueberbrückung des Hudson River in New York. — Die neuen Salon-Motorboote „Morcote“ und „Paradiso“ auf dem Luganersee. — Miscellanea: Die Wasserstandsverhältnisse im Winter 1924. Das Kraftwerk Wägital. Muraltengut und

Beckenhof in Zürich. Die Ausstellung der Diplomarbeiten. Eidgenössische Technische Hochschule. Neue Alpenstrasse im Glocknergebiet. — Konkurrenzen: Bebauungsplan für das Villamon-Quartier. Lory-Spital in Bern. Bebauungsplan der Stadt Wetzlar. — Nekrologie: Joseph Epper. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. S. T. S.

Wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung des wasserbaulichen Versuchs.

Von Prof. E. MEYER-PETER, Zürich.

Die Gesetze, denen das fliessende Wasser sich unterordnet, sind heute noch in unvollkommener Weise erforscht. Die theoretische Hydromechanik gestattet kaum die Lösung der scheinbar einfachsten Bewegungsprobleme; nur der wissenschaftlich durchgeführte Versuch führt heute in zufriedenstellender Weise zum Ziele. Diese Erkenntnis ist schon recht alt und gilt nicht nur für den Wasserbau.

Die Festigkeitserscheinungen z. B. unserer Baumaterialien und die Gesetze, nach denen im fertigen Bauwerk das Kräftespiel tatsächlich erfolgt, sind ebenfalls nur durch den Versuch exakt zu ermitteln, weshalb der Brückenbauer heute am fertigen Bauwerk anhand von Spannungsmessungen Untersuchungen anstellt, die, parallel mit Laboratoriumsversuchen angeordnet, das schwierige Problem einer Lösung entgegenbringen sollen. Neuerdings macht sich eine Tendenz geltend, die an Modellen, vor Inangriffnahme des Baues, die Wirkungsweise des geplanten Bauwerkes erfassen will.

Die überraschende Entwicklung der Aviatik im letzten Jahrzehnt ist zum grossen Teil auf die Erfolge des aerodynamischen Versuches zurückzuführen. Die günstigsten Formen von Tragflächen, Verspannungsorganen und Propellern werden heute stets durch Modellversuch bestimmt.

Jede grössere Maschinenfabrik besitzt heute ein eigenes Laboratorium, in dem vorwiegend dynamische Erscheinungen und deren Einwirkung auf einzelne Maschinen-Elemente durch den Versuch erforscht werden. In dem, dem Wasserbau am nächsten stehenden Turbinenbau hat sich der Modellversuch in letzter Zeit zum unentbehrlichen Rüstzeug des Konstrukteurs entwickelt. Wenn es gilt, den Wirkungsgrad eines neuen Maschinentyps im Voraus zu untersuchen, oder wenn es sich darum handelt, eine bestehende Anlage umzubauen, bzw. die früher oft vernachlässigte Wasserführung im Zu- oder Auslauf der Turbine zu verbessern, wird der Turbinenbauer seine Ueberlegungen durch den Versuch überprüfen.

Dass dies der Fall ist, beweist, dass er an die Existenz des sog. Aehnlichkeitsgesetzes glaubt, nach dem sich eine bestimmte Bewegungserscheinung im geometrisch ähnlichen, aber massstäblich verkleinerten Modelle genau nachahmen lässt, wobei der ganze Strömungsvorgang im Modell jenem in der Natur geometrisch ähnlich ist. Der Vorteil des Vorversuchs am Modell liegt nun darin, dass sich an ihm die Vorgänge leichter beobachten und messen lassen, dass sich das Modell, falls es den Erwartungen nicht entspricht, leicht und mit geringen Kosten ändern lässt, solange, bis der gewünschte Erfolg eingetreten, und dass endlich jeder störende Einfluss, der in der Natur nur allzu oft die Bewegungserscheinung verzerrt, am Modell ferngehalten werden kann.

Ganz analog verhält es sich nun im Wasserbau. Wenn schon das einfachste Problem, die Bewegung des Wassers in einem geradlinigen, regelmässigen Kanal noch nicht als gelöst angesehen werden kann, wenn hierüber stetsfort wieder neue empirische Formeln aufgestellt werden können, wieviel mehr muss dann die reine Rechnung versagen, sobald es sich um komplizierte Bewegungs-Erscheinungen, etwa den durch Unregelmässigkeiten im Flussbett gestörten Lauf handelt.

Nun sind die Gesetze, die heute dem Wasserbauer zur Verfügung stehen, sämtlich der Natur abgelauscht, so gut dies eben möglich war. Dass diese Gesetze selten befriedigen, dass sie in gewissen schwierigen Fällen ganz

versagen, rührt offenbar davon her, dass die direkte Beobachtung in der Natur, an der es bekanntermassen nicht gefehlt hat, einmal an sich mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist, andererseits auch selten gestattet, eindeutige Schlüsse auf das Wesen der Bewegung zu ziehen.

Genügend lange und regelmässige Flusstrecken, in denen tatsächlich gleichförmige Bewegung besteht, in denen keine Wirbelbildungen auftreten, in denen nicht ein Teil der dem Wasser innewohnenden potentiellen Energie, statt in Bewegungsenergie umgewandelt zu werden, durch Geschiebetransport vernichtet wird, sind äusserst selten. Veränderungen in der Wasserführung während der Dauer der Beobachtungen, Wellenbildungen infolge des Windes, Trübung des Wassers erschweren überall den Einblick. Das gleichzeitige Auftreten von verschiedenen Bewegungs-Ursachen macht einen unzweideutigen Rückschluss auf den kausalen Zusammenhang zwischen beobachteter Wirkung und zu erforschender Ursache unmöglich, gestattet mithin die Ableitung einwandfreier Gesetze nicht. Und doch sollten diese Grundgesetze bekannt sein, wollten wir durch rein theoretische Ueberlegungen die Wirkung geplanter Bauwerke zum Voraus bestimmen. Da dies nicht der Fall ist, müssen heute zur Berechnung der Wasserspiegellage in Flüssen und Kanälen reine Annäherungsformeln dienen, sodass der Ingenieur in verwickelten Fällen, bei rasch sich ändernden Formen des Abflussgerinnes, bei der Bestimmung der Wirkung künstlicher Einbauten auf die Wasserbewegung und auf die Flusssohle, und endlich bei allen Fragen, die die Geschiebe-Bewegung betreffen, nur ganz roh, man könnte fast sagen auf gut Glück hin, zu rechnen in der Lage ist.

Aber auch in der Voraussetzung durchaus bekannter Bewegungsgesetze wird es schwer halten, gewisse Probleme des Wasserbaues, die täglich an uns herantreten, rein rechnerisch zu lösen, da infolge der oft sehr komplizierten Formen, in denen die Wasserbewegung und deren Einwirkung auf das Gerinne zu untersuchen sind, das für eine analytische Lösung der Aufgabe notwendige mathematische Rüstzeug entweder überhaupt nicht vorhanden ist oder doch dem konstruierenden Ingenieur nicht zur Verfügung stehen kann. *In diese für unsere weitere Entwicklung empfindliche spürbare Lücke soll nun der wasserbauliche Versuch treten.*

Es ist hier wohl nicht überflüssig, von dem grossen Misstrauen zu sprechen, dem der Modellversuch im Wasserbau anfänglich, namentlich unter den Praktikern des Flussbaus, begegnete. Die Gründe dieses Misstrauens sind unschwer zu erklären, sie sind praktischer und theoretischer Natur.

Die Aufgaben, die man sich zu Anfang stellte, bestanden hauptsächlich in der Untersuchung von Fragen der Geschiebeführung in Flüssen. Man war sich darüber nicht klar, dass vor Inangriffnahme derart komplizierter Probleme zunächst die Grundbedingungen der Uebertragbarkeit des Modellversuches ins Grosse abgeklärt sein mussten. Mithin wurde gegen diese Grundbedingungen sehr oft verstossen. Man gab sich auch keine Rechenschaft darüber, dass die Versuchstechnik an sich schon ausgedehnte Studien erforderte, dass insbesondere die Fernhaltung von Nebenerscheinungen, die möglichste Vereinfachung der Bewegungsformen, die genaueste Wassermessung nur bei ganz zweckmässiger Einrichtung des Versuches ermöglicht werden. Man wollte, um ein Beispiel zu nennen, die Geschiebeführung in Flusskrümmungen erforschen, bevor nur die Elemente des Schwemmstoff-Transportes überhaupt einiger-massen abgeklärt waren.