

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 73/74 (1919)  
**Heft:** 20

## **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:** 01.04.2025

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

INHALT: Studien über Wasserbewegung an Wehren. — Zur allgemeinen Organisation der Hochbau-Kostenvorschläge und Abrechnungen. — Ideen-Wettbewerb für einen Bebauungsplan der Gemeinde Kriens. — Die neue elektrische Lokomotive der Burgdorf-Thun-Bahn. — Miscellanea: Kühl- und Lagerhaus für Gefrierfleisch in Marschle. Bündner Kraftwerke. Die erste Ozeanüberquerung durch Dampfschiff vor

100 Jahren. Beton im Meere. Die französischen Bahnen während des Krieges. Eine neue Lenne-Talsperre. — Konkurrenzen: Wasserwirtschaftsplan der Limmat. Neubau der Thurgauischen Kantonalbank in Frauenfeld. — Nekrologie: Emil Oppikofer. — Vereinsnachrichten Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Band 74.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 20.

## Studien über Wasserbewegung an Wehren.

Von Ing. H. E. Gruner, Basel.<sup>1)</sup>

Es soll gezeigt werden, wie das Detail-Studium der Wasserbewegung, insbesondere die Erforschung der Wirbel, die sich im Wasser bilden, für die praktische Anwendung der Hydraulik wertvolle Aufschlüsse über die Vorgänge im strömenden Wasser ergeben.

Verfolgt man einen Wasserstrom beim Ueberfliessen eines Wehres, so zeigen sich in grossen Zügen die folgenden Vorgänge: Das Wasser des Wasserlaufes wird durch das Hindernis in seinem Gefälle oberhalb des Wehres verändert. Schon in der Staustrecke sind drei Hauptabschnitte und zwei Nebenabschnitte zu unterscheiden: Die Strecke mit dem normalen Gefälle, die durch den Rückstau erzeugte horizontale Strecke und die Strecke des Abfalles gegen das Wehr, und zwei Nebenabschnitte, im Uebergang des normalen Gefalles auf die horizontale Strecke und im Uebergang der horizontalen Strecke in den Abfall gegen das Wehr.

Nun kommt der Ueberfall über das Wehr; hier wird das Bild ein wesentlich anderes sein, ob es sich um ein Wehr mit breiterem Rücken oder mit scharfer Kante, mit einem Einschnitt zwischen parallelen Flügeln oder in einer scharf ausgeschnittenen Platte handelt. Je nach der hierdurch erzeugten Wasserführung im Wehr wird sich die Form des Abfallstrahles gestalten.

Bei dem Abfallstrahl können wieder einige wesentliche Abschnitte unterschieden werden: Zuerst der Teil, in dem das Wasser infolge seiner lebendigen Kraft in horizontaler Richtung fliesst, dann der Abschnitt, in dem es infolge der Schwerkraft fällt, und schliesslich der Teil, in dem das Wasser durch den Fuss des Wehres in seine zukünftigen Laufrichtung wieder abgelenkt wird. Auch hier sind noch Uebergangstadien einzuschalten, deren Einfluss die eigentlichen Hauptstadien dem Auge verschleiern kann.

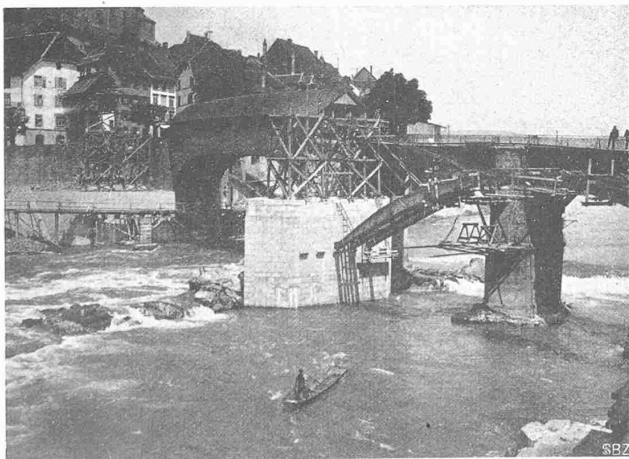


Abb. 2. Quellender Wirbel (hinter dem Längsgriff im Bilde links vom neuen Brückenpfeiler) im Rhein bei Laufenburg.

Wenn wir nun die Bewegung des Wassers wissenschaftlich und praktisch wirklich kennen würden, müsste es möglich sein, ohne weiteres alle die oben erwähnten Vorgänge und ihre Zwischenstadien zu beschreiben und

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrage, gehalten am 8. September 1919 in Lugano, in der Sektion für Ingenieurwissenschaften der «Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft».

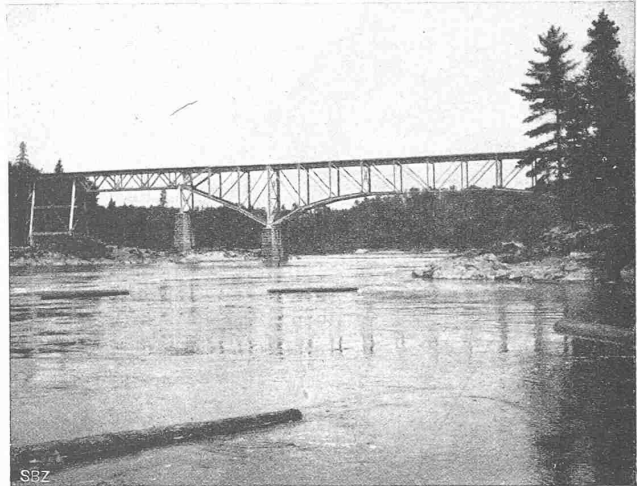


Abb. 1. Grosser drehender Wirbel im St. Maurice River (Kanada).

mathematisch zu analysieren, wie dies z. B. für viele elektrische Erscheinungen der Fall ist.

Verfolgt man den Wasserlauf gegen das Wehr zu, so kann ohne weiteres beobachtet werden, dass sich der Querschnitt des Wasserlaufes vergrössert; da nun die Wassermenge in erster Linie als konstant angenommen werden muss, wird sich die Wassergeschwindigkeit in dem vergrösserten Querschnitt verringern. Auch die verringerte Geschwindigkeit kann durch Messungen festgestellt werden. Die überschüssige lebendige Kraft im Wasser muss dabei durch irgendwelche innere Vorgänge aufgezehrt werden. Diese inneren Vorgänge sind heute noch nicht, zum mindesten nicht in allen Einzelheiten wissenschaftlich und praktisch erforscht. In den sogen. praktischen Formeln, die alle empirisch aus einigen zufälligen Messungen abgeleitet sind, erscheinen diese Vorgänge in mehr oder weniger kompliziert aussehenden Koeffizienten versteckt.

Soviel wir in der Natur und im Laboratorium beobachten können, wird die lebendige Kraft hauptsächlich durch Wirbelbildung aufgezehrt.

Schon Helmholtz hat gezeigt, dass beim Vorbeigleiten von Flüssigkeiten verschiedener Geschwindigkeit nebeneinander *Wirbelflächen* entstehen. Das sind Flächen, in denen Serien von Wirbeln mit vertikaler Axe, einer neben dem andern, beobachtet werden können.

Zeigt sich in dem Wasserlauf eine plötzliche Erweiterung oder eine Richtungsänderung, so entsteht ein *grosser drehender Wirbel*, dessen Mitte tiefer liegt als die äusseren Ränder. Diese Wirbel sind besonders von Ahlborn in Hamburg<sup>1)</sup> durch sorgfältige photographische und kinematographische Aufnahmen untersucht worden. Unsere Abbildung 1 zeigt eine Bucht des St. Maurice River (Kanada), in der sich ein grosser drehender Wirbel infolge der Erweiterung des Flussbettes bildet. Die Richtung und die Umgrenzung dieses Wirbels sind aus der Lage der treibenden Holzstämme zu erkennen.

Bildet sich durch eine plötzliche Geschwindigkeitsänderung in einem Wasserlauf ein Wellental oder ein Hohlraum unter einem Wasserstrahl, so entsteht ein Wirbel mit horizontaler Axe quer zur Strömungsrichtung oder, nach Rehbock, eine *stehende Walze*. Solche stehende Walzen

<sup>1)</sup> Ahlborn, «Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften», Hamburg (1902).