

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

**Band:** 19 (1927)

**Heft:** 2

**Rubrik:** Mitteilungen der Rhein-Zentralkommission

### **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>**

# SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT



Offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, sowie der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt . . . . . Allgemeines Publikationsmittel des Nordostschweizerischen Verbandes für die Schiffahrt Rhein-Bodensee

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK  
WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFAHRT

Gegründet von Dr. O. WETTSTEIN unter Mitwirkung von a. Prof. HILGARD in ZÜRICH und Ingenieur R. GELPKE in BASEL



Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH 1  
Telephon Selnau 3111 . . . . . Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich.

Alleinige Inseraten-Annahme durch:  
**SCHWEIZER-ANNONCEN A. G. - ZÜRICH**  
Bahnhofstrasse 100 — Telephon: Selnau 5506  
und übrige Filialen.  
Insertionspreis: Annoncen 40 Cts., Reklamen Fr. 1.—  
Vorzugsseiten nach Spezialtarif

Administration und Druck in Zürich 1, Peterstrasse 10  
Telephon: Selnau 224  
Erscheint monatlich  
Abonnementspreis Fr. 18.— jährlich und Fr. 9.— halbjährlich  
für das Ausland Fr. 3.— Portozuschlag  
Einzelne Nummern von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto.

No. 2

ZÜRICH, 25. Februar 1927

XIX. Jahrgang

## Inhalts-Verzeichnis

Mitteilungen der Rhein-Zentralkommission — Beitrag zum Kapitel: Verhütung von Kolkungen an Flußwehren — Beitrag zur Kolkverhütung an Wehren — Die öffentlichen Abgaben der schweizerischen Elektrizitätswerke — Die Erhebung der Wasserzins- und Verleihungsgebühren im Kanton Schaffhausen — Schweiz. Wasserwirtschaftsverband — Wasserkraftausnutzung — Elektrizitätswirtschaft — Wärmewirtschaft — Geschäftliche Mitteilungen — Kohlen- und Oelpreise — Anwendungen der Elektrizität: An unsere Leser — Die bisherige Tätigkeit des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes für die Förderung der Anwendungen der Elektrizität — Die Absatzmöglichkeiten für elektrische Energie in der Schweiz — Bedeutung der elektrischen Gefrierapparate für die schweizerische Elektrizitätswirtschaft — „Eisbär“ Kühlschränke der Eisbär-Kühlschrank A.-G., Basel — Der Electrolux-Kühlschrank — „Maxim“ Fabrik elektrischer Apparate, Aarau — Die Kosten der Gasküche und der elektrischen Küche.

## Mitteilungen der Rhein-Zentralkommission

No. 22 vom 25. Februar 1927

### Rheinbrücken.

In dem zu dem Bau der Brücken zwischen Düsseldorf und Neuß und zwischen Köln und Mülheim gefaßten Beschluß (siehe Bericht über die Novembertagung 1926 der Zentralkommission, in Heft 12 vom 25. Dezember 1926, S. 237/238 dieser Zeitschrift) war vorgesehen, daß sich der Ausschuß mit der Prüfung der durch die Delegation des Reiches und der deutschen Uferstaaten vorgelegten Entwürfe beauftragt war, falls er es für notwendig erachtet, Feststellungen an Ort und Stelle machen und der Kommission Bericht erstatten sollte, wobei Einverständnis darüber herrschte, daß die Kommission, falls dieser Bericht nicht vor Ende der Tagung vorgelegt werden könnte, ihre Entscheidung auf dem Schriftwege zu treffen habe.

Der Ausschuß, der sich aus Mitgliedern der deutschen, der belgischen, der französischen, der italienischen und der niederländischen Delegation

zusammensetzte, und dessen Vorsitz der Bevollmächtigte der Schweiz, Herr Herold, führte, hat am 29. November 1926 an Bord des ihm durch die deutsche Regierung entgegenkommenderweise zur Verfügung gestellten Dampfers „Preußen“ die Stellen besichtigt, an denen die Brückenbauten geplant waren. Das Wasserbauamt und die Städte Düsseldorf und Köln waren hierbei vertreten.

Auf Grund des Berichtes des Herrn Herold hat die Zentralkommission auf dem Schriftwege folgende Beschlüsse gefaßt:

#### Bau einer Rheinbrücke zwischen Düsseldorf und Neuß.

„Die Kommission stellt fest:

1. Daß gegen das Projekt der Düsseldorfer Brücke vom Standpunkt der Schiffahrt keine Bedenken bestehen.
2. Die den Unternehmern von der deutschen Regierung für die Ausführung der Arbeiten auferlegten, in Anlage 2 des Projektes enthaltenen Bedingungen — das Schriftstück liegt in endgültiger Fassung bei — werden als angemessen erachtet.“

Note des Sekretariats: Die in obigem Beschluß erwähnten Bedingungen lauten wie folgt:

«Bei der Bauausführung sind im Interesse der Schifffahrt nachstehende Vorschriften zu beachten:

1. Die beiden Stromöffnungen dürfen nicht zu gleicher Zeit eingerüstet werden. Während der Hochwasser- und Eisperiode — d. h. vom 15. November bis 1. März — dürfen Rüstungen nicht im Strom stehen bleiben.

2. Die rechte Stromöffnung kann ganz eingerüstet werden, da während dieser Zeit die linke Stromöffnung in der vollen Breite von 200 m zur Verfügung steht. In der Rüstung der linken Stromöffnung muß jedoch ein Schiffdurchlaß von mindestens 65 m lichter Weite vorgesehen werden. Damit die Schifffahrt nicht nur auf diesen einzigen Schiffdurchlaß angewiesen ist, muß erforderlichenfalls durch die rechte Stromöffnung eine Fahrrinne durch Baggern hergestellt und unterhalten werden. Die Schifffahrtrinne ist, wenn notwendig, zu bezeichnen.

3. Diese Gerüste müssen gegen Anfahren durch unabhängige, mit den Gerüsten nicht in Verbindung stehende Sicherungen, deren Einzelheiten von der zuständigen Wasserstraßenbehörde zu genehmigen sind, geschützt werden.

4. Ober- und unterhalb der Brückenbaustelle sind auf beiden Ufern Tafeln mit der Aufschrift „Achtung Brückenbau“ aufzustellen.

5. Ober- und unterhalb der Brückenbaustelle sind während der einzelnen Bauabschnitte Wahrschauen mit Motorbooten aufzustellen.

6. Oberhalb der Brückenbaustelle sind an einer noch näher zu bezeichnenden Stelle Dampfer bereitzuhalten, welche die zu Tal kommenden Flöße und auf sich fahrenden Schiffe, sowie die abgeworfenen Kähne von Schleppzügen unentgeltlich durch die Brückenbaustelle zu bringen haben.

7. Eine Bekanntmachung an die Schifffahrttreibenden, welche das Verhalten der Schiffs- und Floßführer regelt, wird den zuständigen Behörden der in Frage kommenden Häfen der bei der Zentralkommission vertretenen Staaten rechtzeitig übermittelt werden.“

#### Bau einer Rheinbrücke zwischen Köln und Mülheim.

„Die Kommission stellt fest:

1. Daß gegen das Projekt der Kölner Brücke vom Standpunkt der Schifffahrt keine Bedenken bestehen.

2. Die den Unternehmern von der deutschen Regierung für die Ausführung der Arbeiten auferlegten, in Anlage 3 des Projektes enthaltenen Bedingungen — das Schriftstück liegt in endgültiger Fassung bei — werden als angemessen erachtet.“

Note des Sekretariates: Die in obigem Beschluß erwähnten Bedingungen lauten wie folgt:

„Bei der Bauausführung werden nachstehende Vorschriften zu beachten sein:

1. Die Stromöffnung muß, falls sie nicht frei ohne Gerüste montiert wird, einen Schiffdurchlass von 87,50 m lichter Weite erhalten.

2. Die lichte Höhe des Schiffdurchlasses soll möglichst hoch bemessen sein; sie darf das Maß von 5.— m über höchstem schiffbaren Wasserstand an keiner Stelle unterschreiten.

3. In der Zeit vom 15. November bis 1. März dürfen Rüstungen nicht im Strom stehen bleiben.

4. Die stützenden Teile der Gerüste müssen gegen Anfahren durch unabhängige, mit den Gerüsten nicht in Verbindung stehende Sicherungen, deren Einzelheiten von der

zuständigen Wasserstraßenbehörde zu genehmigen sind, geschützt werden.

5. Ober- und unterhalb der Brückenbaustelle sind auf beiden Ufern Tafeln mit der Aufschrift „Achtung Brückenbau“ aufzustellen.

6. Ober- und unterhalb der Brückenbaustelle sind Wahrschauen aufzustellen, sofern die Schifffahrt durch Gerüsteinbauten behindert wird.

7. Falls die Montage auf Gerüsten erfolgt, die die Schifffahrt behindern, sind oberhalb der Brückenbaustelle an einer noch näher zu bezeichnenden Stelle Dampfer bereit zu halten, welche die zu Tal kommenden Flöße und auf sich fahrende Schiffe sowie die abgeworfenen Kähne von Schleppzügen unentgeltlich durch die Brückenbaustelle zu bringen haben.

8. Für den Fall, daß die Brücke frei ohne Einbau von Rüstungen montiert wird, kann die Schiffbrücke bestehen bleiben. Im gegenteiligen Falle muß die Schiffbrücke abgebaut werden und darf nicht eher wieder eingefahren werden, als die Rüstungen aus dem Strom entfernt sind.

9. Eine Bekanntmachung an die Schifffahrttreibenden, welche das Verhalten der Schiffs- und Floßführer regelt, wird den zuständigen Behörden der in Frage kommenden Häfen der bei der Zentralkommission vertretenen Staaten rechtzeitig übermittelt werden.“

Die den Unternehmern des Umbaus der Weseler Brücke (siehe Heft 12 vom 25. Dezember 1926, Seite 238 dieser Zeitschrift) für die Ausführung der Arbeiten auferlegten Bedingungen lauten wie folgt:

„Bei der Bauausführung werden im Interesse der Schifffahrt nachstehende Vorschriften zu beachten sein:

1. Die Montagegerüste der Oeffnung II und die hölzernen Gerüste an den übrigen Strompfeilern, die zum Lagern der Eisenkonstruktion dienen, müssen gegen Anfahren der Schiffe durch unabhängige, mit den Gerüsten nicht in Verbindung stehende Sicherungen geschützt werden, deren Einzelheiten von der zuständigen Wasserstraßenbehörde zu genehmigen sind.

2. Sollten sich durch die hölzernen Einbauten merkliche Veränderungen oder eine Vermehrung der Strömung in den Oeffnungen III und IV ergeben, so sind genügend starke Dampfer bereit zu halten, welche ohne eigene Triebkraft fahrende Schiffe, Flöße sowie die von den Schleppzügen abzuwerfenden Kähne unentgeltlich durch die Brückenöffnungen bringen. Ueber die Notwendigkeit und den Umfang des Vorhaltens von Schlepphilfe entscheidet die Wasserstraßenbehörde.

3. Für die Zeit, während welcher die Schifffahrt gesperrt wird, sind ober- und unterhalb der Brücke Wahrschauen mit Motorbooten bereitzustellen. Das gleiche gilt, falls sich aus andern Gründen die Einrichtung von Wahrschauen als notwendig erweisen sollte.

4. Bis spätestens zum 15. November 1927 müssen die Rüstungen im Strom beseitigt sein.

5. Während der Bauzeit sind ober- und unterhalb der Brücke auf beiden Ufern Tafeln mit der Aufschrift „Achtung Brückenbau“ aufzustellen.

6. Die Sperrtage für die Schifffahrt sind drei Wochen vorher der Wasserstraßenbehörde anzuzeigen, damit sie den zuständigen Behörden der in Frage kommenden Häfen der bei der Zentralkommission vertretenen Staaten rechtzeitig mitgeteilt werden können.

## Beitrag zum Kapitel: Verhütung von Kolkungen an Flußwehren.

Von Diplom-Ingenieur W. Pfeiffer, Glarus.

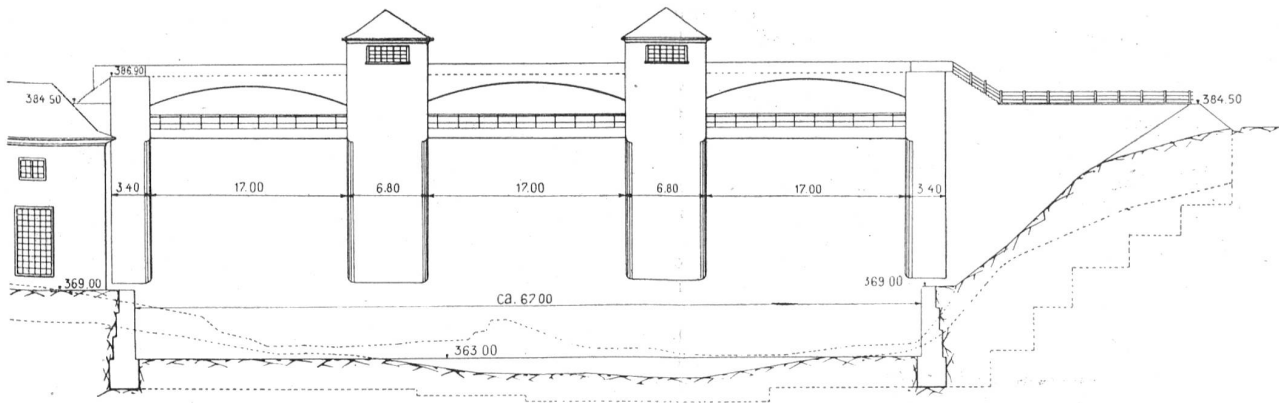
Soll in einem Flusse, in dem der feste Fels erst in einer gewissen Tiefe angetroffen wird, eine Wehranlage erstellt werden, so handelt es sich meistens darum, ein Mittel zu finden, um schädliche Auskolkungen der Flußsohle unterhalb des Wehres zu verhüten. Um dies zu erreichen, werden gewöhnlich zwei Mittel angewendet, entweder

wird durch geeignete Formgebung des Wehres die Bildung einer energievernichtenden Deckwalze angestrebt, oder es werden Schikanen eingebaut, die ebenfalls energievernichtend wirken sollen. Ein etwas anderer Weg wurde anlässlich des Wettbewerbes für das Limmatwerk Wettingen vom Verfasser vorgeschlagen. Es wurden geeignet geführte Wasserstrahlen so gegeneinandergerichtet, daß sich die betreffenden, entgegengesetzt gerichteten kinetischen Energien aufheben. Dadurch entstehen

verschiedene Vorteile. Die Länge des Sturzbettes kann auf ein Minimum beschränkt werden (siehe Abb. 1 und 2), was die Kosten für die Fundationen bedeutend verringert. Ferner tritt bei dieser Lösung die geringste Abnutzung der Konstruktion ein, da im Wesentlichen Wasser auf Wasser wirkt, während z. B. bei Anwendung von Schikanen Wasser auf Konstruktion wirkt. Selbstverständlich

wird auch beim vorliegenden Vorschlage eine Beanspruchung der Konstruktion eintreten. Es wird von Fall zu Fall die passende Wasserführung an Modellversuchen zu studieren sein. Nur der Modellversuch kann zu brauchbaren Resultaten führen. Eine allgemein gültige Formel für diese Abfluvvorgänge zu konstruieren, dürfte ein nutzloses Unterfangen sein. Der Verfasser hat in einer ei-

Ansicht von Unterwasserseite.



Horizontalschnitt Kote 388.00

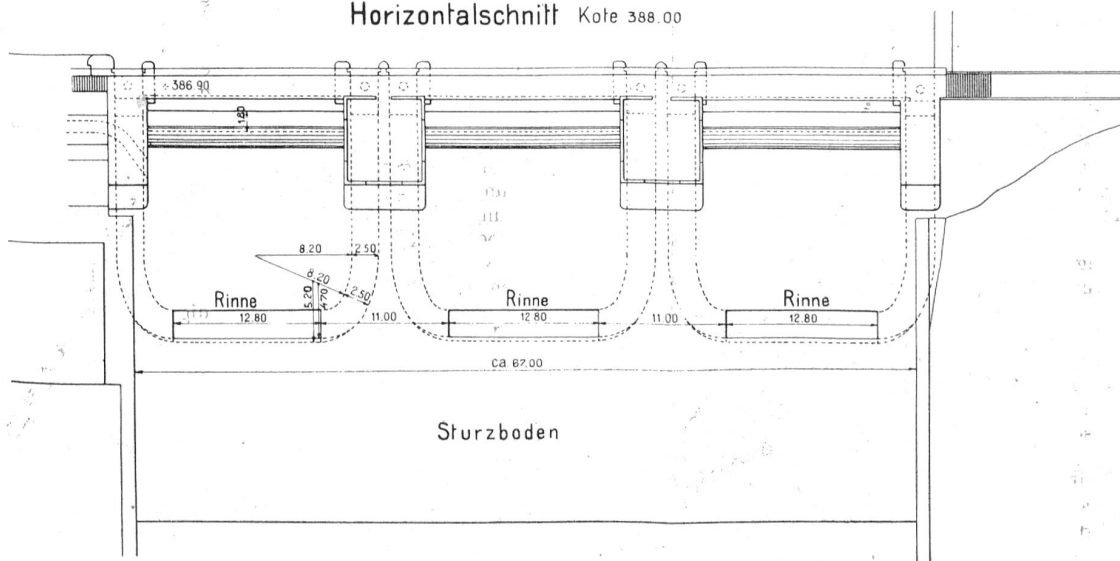


Abb. 1. Ansicht von der Unterwasserseite mit Horizontalschnitt. Maßstab 1 : 600.

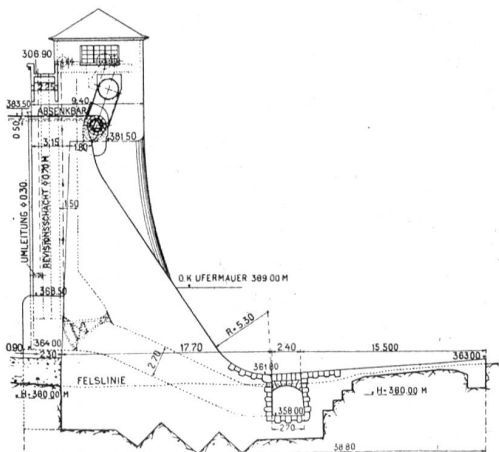


Abb. 2. Schnitt durch das Versuchswehr. Maßstab 1 : 600.

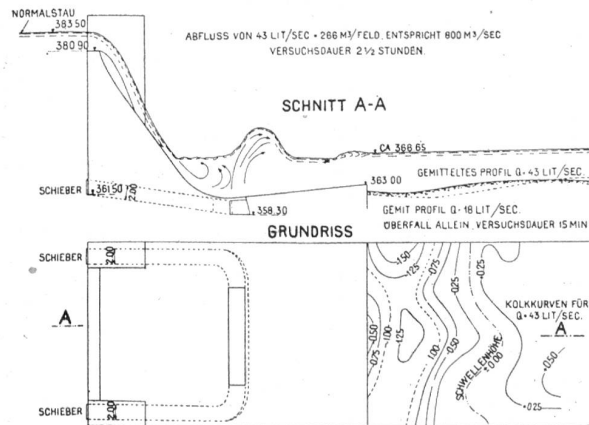


Abb. 3. Grundriß und Längsschnitt durch das Versuchswehr. Maßstab 1 : 1000.

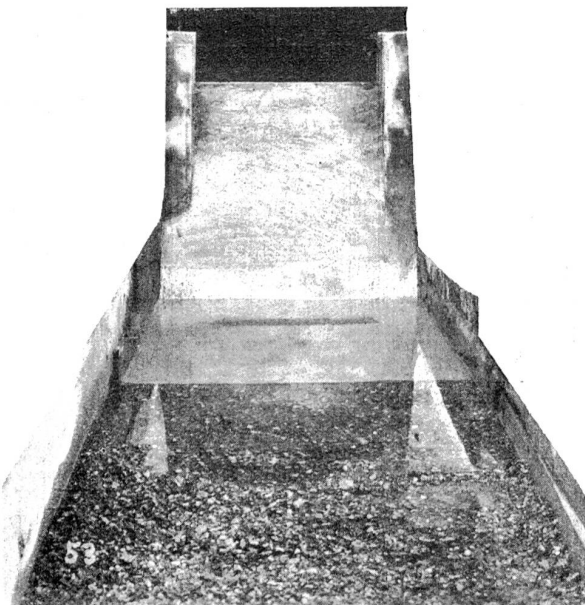


Abb. 4. Versuchsmoell von der Unterwasserseite.  
Der dunkle Streifen im Sturzbett ist die offene Rinne.

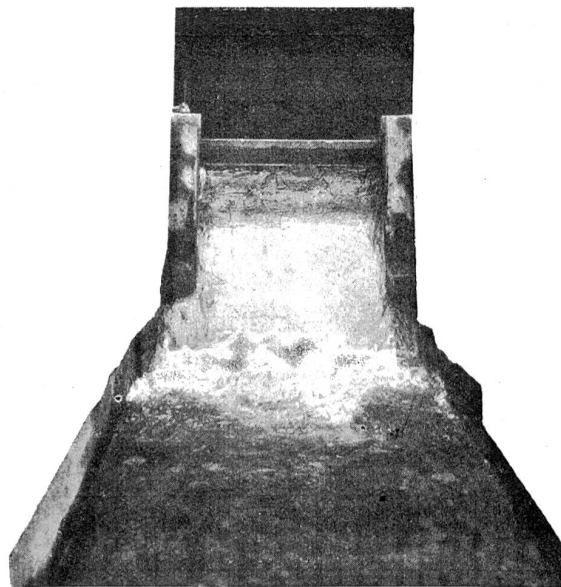


Abb. 5. Grundablässe allein, bei Normalstau.  
 $Q = 18 \text{ Lit./sek.}$  entsprechend  $112 \text{ m}^3/\text{sek.}$

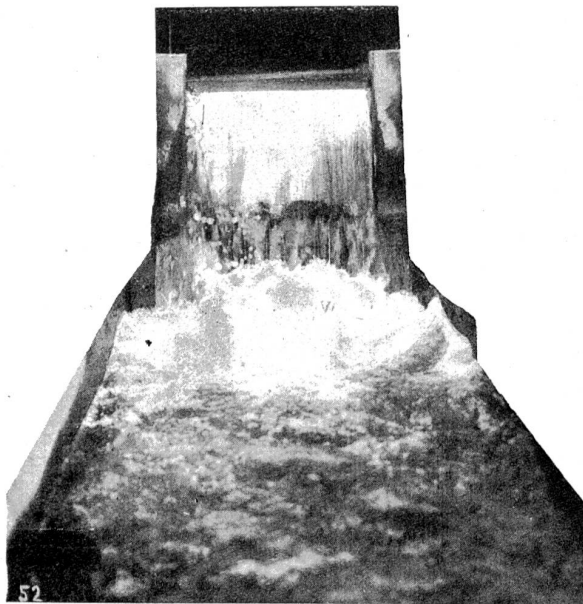


Abb. 6. Ueberfall und Grundablässe zusammen.  
 $Q = 43 \text{ Lit./sek.}$  entsprechend  $266 \text{ m}^3/\text{sek.}$

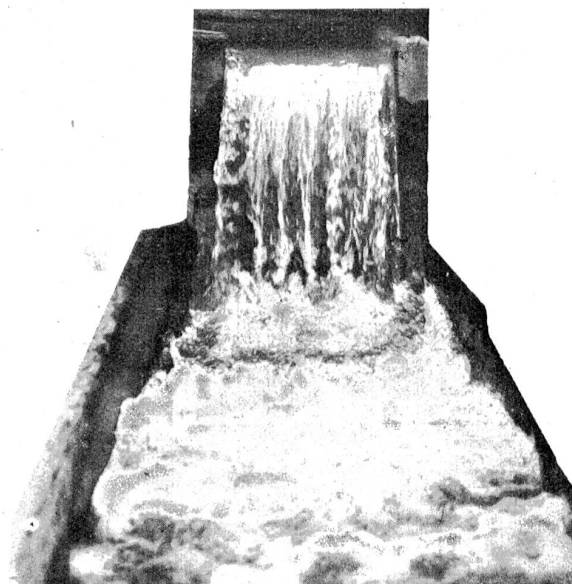


Abb. 7. Ueberfall allein bei Ueberstau.  
 $Q = 31 \text{ Lit./sek.}$  entsprechend  $190 \text{ m}^3/\text{sek.}$   
Die Grundablaßverbindungsrinne bildet keine Schikane.  
Man beachte den schießenden Wasserstrahl auf dem Sturzboden.

genen Versuchslage die Abflußvorgänge studiert. Die Ergebnisse sind aus den Abb. 3 bis 7 ersichtlich. Weitere Versuche mit diesem Vorschlage wurden ferner im Maschinenlaborium der Eidg. Techn. Hochschule durch Herrn Prof. Meier ausgeführt. Alle diese Versuche zeigten ein sehr günstiges Resultat in der Kolkwirkung. Man sieht auch deutlich aus den Bildern, wie sich das Wasser auf einer kurzen Laufstrecke beruhigt und die Schwelle strömend verläßt.

Wie der Verfasser nachträglich erfahren konnte, wurden auch in der Versuchsanstalt für Wasserbau- und Schiffbau in Berlin unabhängig von den hier beschriebenen Versuchen Modell-

versuche durchgeführt. Es wurde dort speziell die Wirkung des Wassers auf die Konstruktion untersucht.\*) Die Untersuchungen haben ein so günstiges Resultat ergeben, daß inzwischen verschiedene Talsperren nach diesem System erstellt wurden.

Für das Limmatwerk Wettingen, wo es sich darum handelt, ein Hochwasser von  $750 \text{ m}^3/\text{sek.}$  über eine Höhe von 18 m Oberwasser bis Unterwasser abzuführen, wo also eine Energie von etwa 100,000 PS zu vernichten ist, wird sich mit dem

\*) Die Wasserbaulaborien Europas, Seite 206 unten, Seite 215, Fig. 181, Seite 217.

beschriebenen System eine gute Lösung erreichen lassen. Weitere eingehende Versuche, ähnlich denjenigen im Berliner Laboratorium, wären auch für dieses Bauwerk zur endgültigen Abklärung der Verhältnisse notwendig.

**Beitrag zur Kolkverhütung an Wehren.**

Von Professor Dr. Ludin, Charlottenburg.

**Übersicht:**

Vergleichende Versuche an schematischen Wehrmodellen zeigen die Bedingungen der Ausbildung und höchstmöglichen Wirkung von Wasserwalzen bei spezifisch hoher hydraulischer Ueberfallbelastung. Einführung einer glatten Keilschwelle inmitten des Absturzbodens verhindert die Kolkbildung hinter dem Absturzboden.

Anschließend an Beobachtungen bei Modellversuchen für ein großes ausländisches Stauwehr mit der hohen spezifischen Ueberfallbelastung von

Wehrform 2 hatte vertieftes Sturzbett mit senkrechter Abschlußschwelle.

Bei Wehrform 3 war inmitten des Sturzbettes der Wehrform 2 noch eine durchgehende keilförmige Schwelle angebracht. Die Rinnenbreite betrug 0,502 m, die Wehrhöhe über der unteren Abschlußschwelle 0,10 m, die Länge des Absturzbodens 0,32 m. Die größte Ueberströmungshöhe der Wehrkrone betrug 0,06 m bei einer Wassermenge von 0,0175 m<sup>3</sup>/sec., was bei Zugrundelegung des Maßstabes 1 : 100 einer hydraulischen Wehrbelastung von rund 35 m<sup>2</sup>/sec. in der Natur entspricht. Der als Füllung des Unterlaufes verwendete Kies hatte eine Korngröße von 4—8 mm (war also sehr grob).

Versuch 1 (wagrechter, auf Sohlenhöhe des Unterlaufes liegender Absturzboden) lief

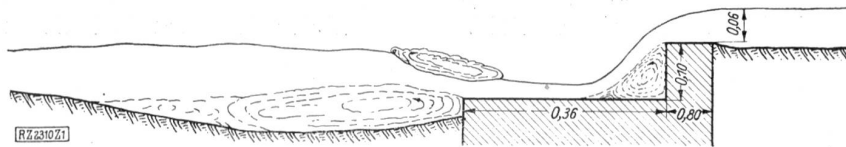


Abb. 1a. Wehrform 1 mit ebenem Sturzboden.

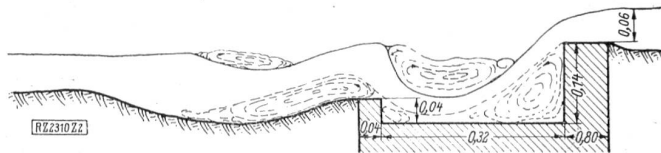


Abb. 1b. Wehrform 2 mit vertieftem Sturzbett.

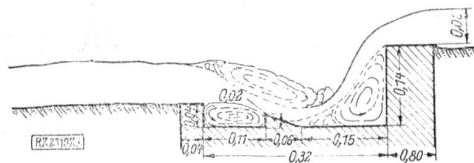


Abb. 1c. Wehrform 3 mit durchgehender keilförmiger Schwelle.

rund 40 m<sup>2</sup>/sec.<sup>1)</sup> ließ ich zu allgemeinen Lehrzwecken eine schematisierte Versuchsreihe über die Bedingungen der Walzenbildung im Unterwasser hochbelasteter Ueberfallwehre ausarbeiten<sup>2)</sup>, deren Ergebnisse im Nachstehenden mitgeteilt werden.

Es wurden aus einer gemeinsamen Grundform: — auf Kronenhöhe verlandetes Sturzwehr mit wagrechtem Absturzboden — durch Abwandlung der Gestalt des Absturzbodens drei typisch verschiedene, stark schematisierte Wehrformen abgeleitet und in der Spiegelglasrinne untersucht (vgl. Abb. 1 a bis 1 c).

Wehrform 1 hatte einen ebenen Sturzboden ohne Vertiefung oder Erhöhung gegenüber der Sohle der unteren Haltung.

<sup>1)</sup> Die Versuche wurden unter Leitung des Verfassers im Winter 1924/25 von Regierungsbaumeister Bussat im Wasserbaulaboratorium der T. H. Berlin durchgeführt.

<sup>2)</sup> Die Durchführung der Versuchsreihe lag in den Händen von Dr. Ing. Bundschu.

mehrere Stunden mit der vollen Ueberströmungshöhe von 0,06 m. Es entstand dabei weit abwärts vom Wehr ein tiefer Kolk. Unmittelbar hinter dem Wehr trat jedoch kein Kolk auf. Erst bei abwechselnder Veränderung der Wassermenge, wie es etwa dem natürlichen Spiel zwischen HW und NW entspricht, trat auch Auskolkung unmittelbar unterhalb des Wehres auf. Nach 19-stündigem Dauerbetrieb trat der in der Abbildung ersichtliche Beharrungszustand ein (Abb. 2).

Versuch 2 und 3 liefen vorwiegend mit der Vollwassermenge. Beim Verändern der Wassermengen wurden keine wesentlichen Veränderungen am Kolkbild wahrgenommen. Bei Versuch 2 (vertiefter Absturzboden) war nach 12-stündigem, bei Versuch 3 (vertiefter, durch eine Querschwelle unterteilter Absturzboden) nach dreistündigem Betrieb Beharrungszustand eingetreten (Abb. 3 und 4).

Bei Versuch 1 schießt das Wasser als un-