

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
<b>Band:</b>	14 (1921-1922)
<b>Heft:</b>	6
<b>Artikel:</b>	Ueber Sohlensicherungen an Vorflutkanälen und kleinen Gewässern
<b>Autor:</b>	Schaub, O.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-920296">https://doi.org/10.5169/seals-920296</a>

### 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:** 30.12.2025

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

# SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT



OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZER-  
ISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK,  
WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFFAHRT ... ALLGEMEINES  
PUBLIKATIONSMITTEL DES NORDOSTSCHWEIZERISCHEN  
VERBANDES FÜR DIE SCHIFFFAHRT RHEIN - BODENSEE

GEGRÜNDET VON DR O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON  
a. PROF. HILGARD IN ZÜRICH UND ING. GELPK IN BASEL



Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH 1  
Telephon Selnau 3111 .... Teleogramm-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 Nummer von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto.

No. 6

ZÜRICH, 25. März 1922

XIV. Jahrgang

## Inhaltsverzeichnis:

Über Sohlensicherungen an Vorflutkanälen und kleinen Gewässern. — Mitteilungen der Kommission für Abdichtungen des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes. — Der Export elektrischer Energie aus der Schweiz ins Ausland. — Ausfuhr elektrischer Energie ins Ausland. — Wasserbau und Flusskorrekturen. — Schiffahrt und Kanalbauten. — Geschäftliche Mitteilungen. — Mitteilungen des Linth-Limmattverbandes.

## Ueber Sohlensicherungen an Vorflutkanälen und kleinen Gewässern.

Von Dipl. Ing. O. SCHAUB, Winterthur.

Die beachtenswerten Mitteilungen von Herrn Prof. Meyer über den Sihlüberfall\*) geben mir die Veranlassung zu einer kurzen Besprechung heute gebräuchlicher Sicherungsmassnahmen zum Schutze der Wandungen künstlicher Vorflutkanäle in Meliorationsgebieten, Binnenkanälen und kleineren Gewässern gegen schädliche Einwirkungen von Hochwassern. Eine Erörterung dieser Frage erscheint mir auch deshalb angezeigt, da gerade in jüngster Zeit Sohlen- und Uferschutzsysteme in gesteigertem Masse zur Anwendung gekommen sind, welche m. E. mit den Erfahrungen des Wasserbaues nicht im Einklang stehen. Ich verweise damit auf die vorzugsweise Verwendung von Querschwellen (Armierte Betonschwellen) als Schutzmittel gegen Sohlenangriffe.

Das Geradeziehen von Gewässern und die Anlage der Vorflutkanäle in die Richtung grössten Talgefälles bedingt oft die Einhaltung grosser Ge-

fälle, so dass die Angriffskräfte des rasch fliessenden Wassers den Widerstand der ungesicherten Gerinnewandungen überschreiten. Aufgabe ist es dann, entweder Sohle und Wandungen gegen die grossen Schleppkräfte unempfindlich zu machen oder den Überschuss an Energie des strömenden Wassers einer Kanalstrecke auf irgendwelche Weise zu vernichten.

Im Flachlande, wo bei Kanalbauten zumeist alluviale Ablagerungen durchschnitten werden, sind im allgemeinen Sohlengeschwindigkeiten von über 1,25 m/sec. zu vermeiden. Und da die Wassergeschwindigkeit entlang der Sohle und den untern Teilen der Böschungen bei den hier in Frage stehenden Rauhigkeitsgraden erfahrungsgemäss angenähert die Hälfte der mittleren Profilgeschwindigkeit ausmacht, ist letztere auf ca. 2,50 m/sec. anzusetzen.

Unterstehende Tabelle zeigt für einige beliebig gewählte Gerinnequerschnitte unter Annahme einer mittleren Geschwindigkeit von  $v = 2,5$  m/sec. die zugehörigen Maximalgefälle. Die Berechnungen sind nach der Bazinschen Formel mit einem Rauhigkeitskoeffizienten von  $\gamma = 1,3$  durchgeführt.

	Sohlenbreite m	Wasser-tiefe m	Böschungs-neigung	Wasser-menge m <sup>3</sup> /sek.	Maximal-gefälle %
1.	1,0	1,2	1 : 1 $\frac{1}{2}$	8,4	0,91
2.	1,5	1,5	1 : 1 $\frac{1}{2}$	14,1	0,59
3.	2,0	1,8	1 : 1 $\frac{1}{2}$	21,3	0,44
4.	3,0	2,2	1 : 1 $\frac{1}{2}$	34,7	0,30
5.	4,0	2,5	1 : 1 $\frac{1}{2}$	48,4	0,24

\*) Über den heutigen Stand des wasserbaulichen Versuchswesens, von Prof. E. Meyer, Zürich. „Schweiz. Bauzeitung“, No. 6 vom 11. Februar 1922.

Wird das Kanalgefälle über das zulässige Mass erhöht, so kommt als Gegenmassnahme in erster Linie das Belegen der Sohle mit grobem Schottermaterial oder das vollständige Abpflästern von Sohle und Böschungen in Frage. Die grosse Schleppkraft des fliessenden Wassers kann in diesem Falle den geschützten Wandungen nicht nachteilig werden. Dieses wirksame Mittel bleibt aber aus finanziellen Gründen auf Ausnahmefälle beschränkt.

Ein zweiter Vorschlag sieht, ebenfalls mit Überschreitung des Mazimalgefälles, den bereits eingangs erwähnten Einbau von Querschwellen vor, die in gewissen Abständen sich folgend, die Sohle vor Abschwemmungen schützen sollen. So annehmbar dieser Vorschlag im ersten Augenblick auch erscheinen mag, kann er bei näherer Prüfung doch nicht befriedigen. Die zu grosse Geschwindigkeit des Wassers wird durch die Querschwellen nicht vermindert. Auf die zwischen den Querschwellen liegenden Sohlenflächen wirkt die Schleppkraft des

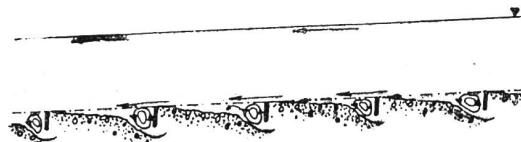


Fig. 1.

Wassers in unverminderter Stärke ein und bringt das Material zur Abschwemmung. Es wird sich bald ein in Fig. 1 veranschaulichter Zustand einstellen. Unterhalb den Querschwellen bilden sich Kolke, Wirbelungen und Grundwalzen, die, da die Grundwalzen besonders wirkungsvoll den Sohlenangriff fördern, unter Umständen ein Abschwemmen des Sohlenmaterials unter der Schwelle hindurch veranlassen. Auch greifen die Wirbelungen und Grundwalzen nachteilig auf die seitlichen Kanalwandungen ein, derart, dass unter Umständen das ganze System des Ufer- und Sohlenschutzes blossgelegt wird.



Fig. 2.

Keine wesentliche Besserung bringen Überfälle von relativ geringer Absturzhöhe. (Fig. 2.) Bei grösseren Wassertiefen im Gerinne, und diese allein fallen bei der Bemessung der Standsicherheit von Gerinnewandungen in Betracht, zeigt die Wasseroberfläche fast keine Spur von einem überströmten niedern Überfall mehr. Der Wasserspiegel nimmt angehert das ausgeglichen Kanalgefälle an. Auf keinen Fall treten die als wirksame Energievernichter erkannten Deckwalzen auf. Der Überschuss an Energie des Wasserstromes muss sich demnach auch hier in Kolkbildungen und Materialabschwemmungen auswirken.

Behauptungen, es hätten sich Sicherungsanlagen mit Grundschwellen bei grossen Gefällen bewährt,

lassen sich zumeist auf jene Fälle obenstehender Tabelle zurückführen, wo infolge kleiner Gerinneabmessungen ziemlich grosse Gefälle zulässig und damit künstliche Schutzmassnahmen ohnedies überflüssig sind. Durchaus falsch ist es auch, als Beweis der Zweckmigkeit einer Schutzanlage die bei niedergegangenen kleinen Hochwassern gesammelten Erfahrungen zu verwerten. Aus folgenden Gegenüberstellungen geht deutlich hervor, dass kleinere Hochwasser selbst bei wesentlich übersetzten Gefällen unschädlich sind.

	Sohlenbreite m	Wasser-tiefe m	Böschungs-neigung	Wasser-menge m <sup>3</sup> /sek.	Maximal-gefälle %
1.	1,0	1,2	1 : 1½	8,4	0,91
	1,0	0,80		4,4	1,58
4.	3,0	2,2	1 : 1½	34,7	0,30
	3,0	1,5		19,7	0,49

Nur die Beobachtungen bei seltenen maximalen Hochwassern, wie sie der Dimensionierung des Gerinnes zugrunde gelegt sind, dürfen für die Beurteilung von Schutzsystemen beigezogen werden.

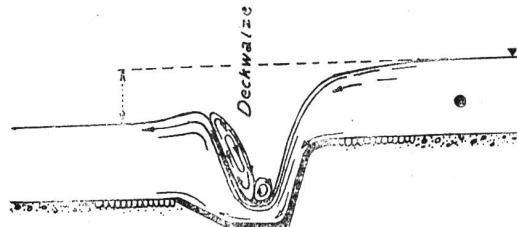


Fig. 3.

Der zweckmigste Weg zur Unschlichmachung berschssiger Gefälle ist folgender: Der Gerinnesohle wird ein Gefälle von maximal zulässigem Betrage gegeben. Der Gefällsüberschuss ist durch einzelne Überfälle auszugleichen. (Fig. 3.) Letztere sind als wirksame Energievernichter auszubilden. Wie ihre Gestaltung zu geschehen hat, geht aus den Beschreibungen des Sihlüberfalles im eingangs erwähnten Aufsatz des Herrn Prof. Meyer hervor. Es ist darnach zu trachten, dass sich energievernichtende Deckwalzen unmittelbar unterhalb des Absturzes einstellen, damit die erwünschte Absenkung der Energielinie innerhalb des Bereichs des Absturzbeckens eintritt.

Die etwas höhern Baukosten eines auf solche Weise durchgefhrten Korrektionswerkes dürfen meines Erachtens niemals die Veranlassung sein, an deren Stelle den billigeren aber unzweckmigen Sohlenschutzmitteln den Vorzug zu geben. Vielmehr ist anzustreben, das als richtig erkannte Korrektionssystem möglichst rationell auszubauen, eventuell durch Normalisierung der Bauelemente usw. Letzteres verspricht schon, deshalb Erfolg, als es sich hier zumeist um viele Wiederholungen von einem und demselben Überfalltypus handelt. Der Verfasser hat sich bemüht, dieser Forderung nachzukommen durch die Konstruktion geeigneter Formstücke aus armiertem Beton.