Ueber Sohlensicherungen an Vorflutkanälen und kleinen Gewässern

Autor(en): **Schaub, O.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **114 (2022)**

Heft 1

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-990514

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Das «WEL» vor hundert Jahren:

Ueber Sohlensicherungen an Vorflutkanälen und kleinen Gewässern

Dipl. Ing. O. Schaub; *Schweizerische Wasserwirtschaft, Band 14 (1921–1922), Seite 85 ff; doi.org/10.5169/seals-920296*

Einleitung

Das Jahr 2022 markiert den 114. Jahrgang der Fachzeitschrift des Schweizerischen Wasserwirtschaftverbandes (SWV). In dieser Serie zollen wir der langen Geschichte der Zeitschrift Tribut und wiederholen einen Artikel, welcher vor hundert Jahren veröffentlicht wurde.

Die seit 1976 bis heute unter dem Namen «Wasser Energie Luft» bekannte Publikation wurde im Jahr 1908 unter dem Titel «Schweizer Wasserwirtschaft» zum ersten Mal herausgegeben. Die anfänglich alle drei bis vier Wochen erschienene Zeitschrift änderte 1930 zum ersten Mal den Namen und wurde bis 1975 unter «Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft» geführt.

Heute erscheint das «WEL» vier Mal pro Jahr und konzentriert sich auf die Themen Wasserkraft und Hochwasserschutz. In früheren Jahren beschäftigte sich die Zeitschrift auch mit Themen wie der Binnenschifffahrt.

Die reichhaltige Geschichte des «WEL» und der Wasserwirtschaft in der Schweiz kann anhand aller publizierten Ausgaben online unter www.swv.ch/wel-archiv erkundet werden.

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 Gefälle, 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/sek. 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/sek. anzusetzen.

Untenstehende *Tabelle* zeigt für einige beliebig gewählte Gerinnequerschnitte unter Annahme einer mittleren Geschwindigkeit von v=2,5 m/sek. die zugehörigen Maximalgefälle. Die Berechnungen sind nach der Bazinschen Formel mit einem Rauhigkeitskoëffizienten von γ=1,3 durchgeführt.

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 Maximalgefälles, 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 Wassers in unverminderter Stärke ein und bringt das Material zur Abschwemmung. Es wird sich bald ein in *Fig. 1* veranschaulichter Zustand einstellen. Unterhalb der Querschwellen bilden sich Kolke, Wirbelungen und Grund-

Fig. 1.

	Sohlenbreite m	Wassertiefe m	Böschungsneigung	Wassermenge m³/sek.	Maximalgefälle %
1.	1,0	1,2	1:1½	8,4	0,91
2.	1,5	1,5	1:1½	14,1	0,59
3.	2,0	1,8	1:1½	21,3	0,44
4.	3,0	2,2	1:1½	34,7	0,30
5.	4,0	2,5	1:1½	48,4	0,24

*Ueber den heutigen Stand des wasserbaulichen Versuchswesens, von *Prof. E. Meyer*, Zürich. «Schweiz. Bauzeitung», No. 6 vom 11. Februar 1922.

walzen, 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.

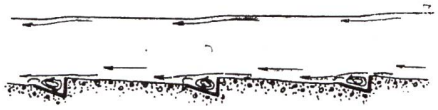

Fig. 2.

Keine wesentliche Besserung bringen Überfälle von relativ geringer Absturzhöhe. *(Fig. 2.)* Bei grössern 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 Uberfall mehr. Der Wasserspiegel nimmt angenähert das ausgeglichene 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 hatten sich Sicherungsanlagen mit Grundschwellen bei grossen Gefällen bewährt, lassen sich zumeist auf jene Fälle untenstehender *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 Zweckmässigkeit einer Schützanlage 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.

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

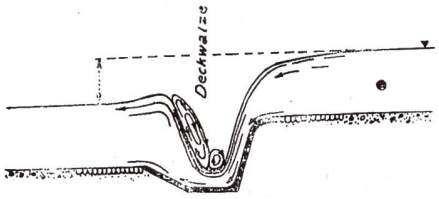

Fig. 3.

Der zweckmässigste Weg zur Unschädlichmachung überschüssiger 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 durchgeführten Korrektionswerkes dürfen meines Erachtens niemals die Veranlassung sein, an deren Stelle den billigeren aber unzweckmässigen Sohlenschutzmitteln den Vorzug zu geben. Vielmehr ist anzustreben, das als richtig erkannte Korrektionssystem möglichst rationell ausbauen, eventuell durch Normalisierung der Bauelemente usw. Letzteres verspricht schon deshalb Erfolg, als es sich hier zumeist um viele Wiederholungen von einem und demselben Uberfalltypus handelt. Der Verfasser hat sich bemüht, dieser Forderung nachzukommen durch die Konstruktion geeigneter Formstücke aus armiertem Beton.

	Sohlenbreite m	Wassertiefe m	Böschungs-neigung	Wassermenge m^3/sek.	Maximalgefälle %
1.	1,0	1,2	1:1½	8,4	0,91
	1,0	0,8	1:1½	4,4	1,58
4.	3,0	2,2	1:1½	34,7	0,30
	3,0	1,5	1:1½	19,7	0,49

www.swv.ch/wel-archiv

Frühere Ausgaben der Fachzeitschrift des Schweizerischen Wasserwirtschaftverbandes sind unter **www.swv.ch/wel-archiv** für die Öffentlichkeit verfügbar.