

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =  
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

**Band:** 39 (1941)

**Heft:** 7

  

**Artikel:** Entwässerung durch offene Gräben

**Autor:** Fluck, Hans

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-199126>

### **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:** 09.03.2025

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

SCHWEIZERISCHE  
**Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik**

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie

**Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie

Redaktion: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A. G., WINTERTHUR

<p style="text-align: center;"><b>No. 7 • XXXIX. Jahrgang</b> der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“ Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats <b>8. Juli 1941</b>  Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile</p>	<p style="text-align: center;"><b>Abonnemente:</b> Schweiz Fr. 12. —, Ausland Fr. 16. — jährlich Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9. — jährl.  Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins</p>
--	---

## Entwässerung durch offene Gräben

Nach einem Vortrag, gehalten von Kulturingenieur *Hans Fluck*, im Vortragskurs 1940 des Verbandes praktizierender Grundbuchgeometer.

Das mir gestellte Thema, die Entwässerung durch offene Gräben, verspricht keine umwälzenden Neuerungen. Ich hoffe aber mit meinen Ausführungen eine fruchtbare Diskussionsbasis zu schaffen und Ihnen mit einigen Erfahrungen aus meiner Tessiner Praxis dienen zu können.

Der Vortrag zerfällt in drei Teile:

1. Zweck und Lage;
2. Bemessung;
3. Ausbau und Unterhalt der offenen Gräben.

### *1. Zweck und Lage der offenen Gräben.*

Mit den offenen Gräben werden vor allem folgende Zwecke angestrebt:

1. die Senkung des Grundwasserstandes auf eine für die Kulturpflanzen günstige Tiefe;
2. die Verhinderung der Überschwemmungen durch Abführung des Tagwassers.

Häufig dient ein und derselbe Kanal beiden Zwecken.

Die Senkung des Grundwasserspiegels kann ebenfalls, oft sogar besser, mit der Drainage erreicht werden. Die Anwendung der offenen Gräben ist in folgenden Fällen jedoch vorzuziehen:

1. in sehr tief gelegenem Gelände, wo die Dränleitungen nicht die nötige Tiefe und das nötige Gefälle erhalten könnten;

2. bei großen Wassermengen, wo allzu große Röhren verwendet werden müßten;
3. bei sehr durchlässigem Boden, wo die Gräben, die das Tagwasser abführen, gleichzeitig auch das Grundwasser genügend absenken;
4. im Walde, wo die Baumwurzeln die Dränleitungen bald verstopfen würden;
5. im Moorboden, wo durch einfache Nachräumung der Gräben dem Sacken des entwässerten Bodens Rechnung getragen werden kann;
6. im unebenen Gelände, wo das Aushubmaterial für Planiearbeiten sehr willkommen ist;
7. wenn die Entwässerung zeitweise durch Bewässerung, meistens Stau-  
bewässerung, abgelöst werden muß.

In der Regel werden offene Gräben und Dränagen gleichzeitig ausgeführt. Die Dränleitungen besorgen die Detailentwässerung, und die offenen Gräben führen das gesammelte Wasser ab.

Ist das zu entwässernde Gebiet groß, so braucht es ein ganzes Netz von offenen Gräben. Wir unterscheiden dann:

1. den Vorfluter,
2. die Hauptgräben,
3. die Neben- oder Zuggräben,
4. die Beetgräben.

Als Binnenkanal bezeichnen wir einen Graben, der einem hochgelegenen Hauptfluter parallel folgt und sich infolge des geringeren Gefälles allmählig ins Gelände derart einschneidet, daß er als Vorfluter dienen kann. Beispiel: Linker Hauptkanal der Magadinoebene.

Grundsätzlich werden die Hauptgräben in die tiefsten Geländemulden verlegt, damit das Oberflächenwasser ihnen leicht zufließen kann und die Nebengräben oder Dränleitungen mit genügendem Gefälle in sie eingeleitet werden können.

Oft ist es angezeigt, das Tag- und Grundwasser, das als sog. Fremdwasser in das Entwässerungsgebiet eindringt, beim Eintritt durch Rand- und Fanggräben zu fassen. Diese Gräben können in den Hauptgraben eingeleitet werden oder sie werden unabhängig dem Vorfluter zugeführt, namentlich dort, wo das Wasser des Hauptgrabens künstlich gehoben werden muß, wie das bei den großen italienischen Entwässerungen häufig der Fall ist. Die Italiener unterscheiden daher zwischen „*acque alte*“ und „*acque basse*“; die erstgenannten fließen unter Ausnützung des natürlichen Gefälles unmittelbar in den Vorfluter, die letztgenannten müssen durch Pumpwerke, „*Idrovore*“, in den hochgelegenen Vorfluter gehoben werden.

Grundsätzlich gibt man den offenen Gräben gerade Richtung. Sie bietet folgende Vorteile:

1. Kleinste Kosten, weil die Gerade die kürzeste Strecke ist;
2. weitere Kostenersparnis, weil das Gefälle am größten ist;

3. Ersparnis im Unterhalt, da die Ufer in der Geraden am wenigsten angegriffen werden;
4. Erleichterung der Grundstückseinteilung;
5. Erleichterung von Absteckung, Bau und Unterhalt.

Gegen die gerade Richtung der Kanäle wettern die Anhänger des Natur- und Heimatschutzes, die den Bachverbauungen überhaupt nicht sehr hold gesinnt sind. Ein bekannter und sehr verdienter Fischereifachmann beschreibt in einem Flugblatt einen typischen Einzelfall einer Bachverbauung wie folgt:

„Meßstangen und Theodolithe treten in Aktion, dann Pickel und Schaufeln. Mitten durch grüne Wiesen wird schnurgerade der Kanal gelegt: Betonstürze, Röhren, befestigte Böschungen nach patentiertem System, Pfähle und Schwellen. — Nebendran schlängelt sich der alte traute Bach und wundert sich, was da vorgeht. Es rauscht in den Weidenbüschen und die zierlichen Birken schütteln ihr lockeres Laub. Ein paar Tage noch, und es kracht die Axt, Stamm für Stamm sinkt in den Tod, an die Stöcke wird Feuer gelegt — wieder ein paar Tage, ein paar Wochen — und das Wasser rinnt nicht mehr durch das alte Bett, sondern zieht durch den öden, langweiligen Betongraben, rieselt über die eintönig sich wiederholenden Schwellen seine trostlose Straße dahin. Ein Gewässer, einst die Zierde und der Stolz der Gegend, ist jetzt zum Ekel und Grauen geworden für jeden Freund der Natur.“

Die Anhänger des Natur- und Heimatschutzes haben auch in andern Dingen oft übertrieben, aber ganz Unrecht haben sie nicht. Immer mehr stellt sich ein Gleichgewichtszustand her zwischen den Forderungen der Techniker und den Wünschen der Idealisten. In einem Runderlaß des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft aus dem Jahre 1937 z. B. entnehmen wir folgende Stelle:

„Wenn sich Begradigungen zum Zwecke eines ungehinderten Wasserabflusses oder zur Verringerung der Unterhaltskosten nicht vermeiden lassen, so sind doch lange gerade Strecken entbehrlich und besser durch schwache Krümmungen mit kurzen Zwischengeraden zu ersetzen. Es wird fast stets gelingen, dem Wasserlauf auf diese Weise eine gefällige, der Landschaft angepaßte Linienführung zu geben, ohne seine Leistungsfähigkeit merkbar zu beeinträchtigen.“

Nach unserer Ansicht und unserem Geschmack ist ein gerader Kanal dann auch schön, wenn er in topfebenem Gelände liegt. Dort hingegen, wo natürliche Vertiefungen bestehen, wo das Terrain coupiert ist, hat es keinen Zweck nur der geraden Linie zu Ehren, gutes Kulturland zu durchschneiden und die Vertiefungen ihrem Schicksal zu überlassen. Altwässer sollten unbedingt in den Kanal einbezogen werden, nicht nur der Kostenersparnis wegen, sondern auch weil sie den Fischen eine gute Weide sowie Unterschlupf bei Hochwasser und Laichplätze bieten. Gleichzeitig sind diese Stellen meistens auch mit Bäumen bepflanzt, die den Vögeln als Nistgelegenheit dienen und sich als schattige Znüniplätzli eignen. Es ist übrigens gar nicht richtig, daß die gerade

Linie für die Neueinteilung unentbehrlich sei; die krumme Linie ergibt im Gegenteil oft viel zweckmäßigere Lösungen. Die Maxime „la ligne droite à tout prix“ sollte dem Grundsatz weichen: „Anpassung an das Gelände.“

## 2. Die Bemessung der offenen Gräben.

Die Tiefe eines Entwässerungsgrabens ist meistens so zu wählen, daß der Mittelwasserstand eine genügende Entwässerung des Geländes gestattet. Bei kleinem Einzugsgebiet ist dann der Querschnitt in der Regel groß genug, um auch das Tagwasser aufzunehmen. Bei Einzugsgebieten aber, die größer als etwa 2 km<sup>2</sup> sind, muß untersucht werden, ob der Graben das voraussichtliche Hochwasser abzuführen imstande ist. Genügt die Querschnittsfläche nicht, so muß der Kanal breiter angelegt werden. Zu große Breite ist jedoch zu vermeiden, schon aus Sparsamkeitsgründen, sodann um die Gefahr einer Versandung und Verunkrautung zu vermeiden.

Die Hochwassermenge ist vor allem bedingt durch die Größe und die zeitliche Verteilung der Niederschläge sowie durch die Beschaffenheit des Einzugsgebietes. Die Niederschläge kommen nur teilweise zum oberflächlichen Abfluß. Der Rest versickert, verdunstet oder wird von den Pflanzen aufgenommen. Über das Verhältnis der Niederschläge zur Abflußmenge können keine allgemein gültigen Zahlen angegeben werden. Der Abfluß hängt u. a. von der Größe, der Bodengestalt, der Bodenzusammensetzung und dem Pflanzenbestand des Einzugsgebietes ab. Die auf die Flächeneinheit bezogene Abflußmenge, „Abflußspende“ genannt, nimmt mit der Größe des Einzugsgebietes ab, denn je größer das Einzugsgebiet ist, um so weniger ist damit zu rechnen, daß das ganze Einzugsgebiet den vollen Starkregen erhält.

Die Form des Einzugsgebietes hat insofern einen Einfluß auf die Abfluß-Spende, als z. B. bei fächerförmigem Gebiet das aus den einzelnen Teilen zuströmende Wasser gleichzeitig beim tiefsten Punkt ankommt, während bei langgestrecktem Einzugsgebiet das aus den einzelnen Teilen abfließende Wasser den tiefsten Punkt zeitlich getrennt erreicht.

Die Versickerung, die Verdunstung und andere Wasserverluste werden begünstigt durch flache, durchlässige und mit Pflanzen bedeckte Flächen, während steile, undurchlässige und kahle Einzugsgebiete den Abfluß vergrößern.

In der Schweiz. Bauzeitung, Jahrgang 1917, I. Band, hat Ingenieur Kürsteiner auf Grund von vielen, tatsächlich beobachteten Hochwassermengen die Hochwasserspende angegeben zu

$$q = \frac{a}{\sqrt[3]{E}} \quad \text{m}^3 \text{ sec}^{-1} \text{ km}^{-2}$$

wobei  $a$  je nach den örtlichen Verhältnissen zwischen 8 und 12 gewählt werden soll  $E$  bedeutet die Größe des Einzugsgebietes in km<sup>2</sup>.

(Schluß folgt.)