

Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 78 (1980)

Heft: 1

Artikel: Neue Methoden bei der Detailentwässerung im bernischen Seeland

Autor: Lüscher, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-230129>

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: 06.02.2025

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

Neue Methoden bei der Detailentwässerung im bernischen Seeland

A. Lüscher

Eine neue Art der kombinierten Entwässerung, die «Schlitzdrainage», lässt sich auf praktisch alle Bodenarten anwenden. Gegenüber einer konventionellen systematischen Entwässerung ergeben sich wesentliche finanzielle Einsparungen.

Une nouvelle méthode de drainage, le «sousolage au gravier», peut s'adopter à presque toutes les espèces de sol. En comparaison avec un drainage systématique conventionnel les économies sont importantes.

Einleitung

Die Gesamtmelioration Ins-Gampelen-Gals im bernischen Seeland geht ihrem Abschluss entgegen. Nach der Güterzusammenlegung, dem Ausbau der Wegnetze und der Vorflutkanäle sind nun die Detailentwässerungsarbeiten im Gang. Auf Grund eines Vorschlages der Drainierunternehmung J. P. Zmoos SA, Brot-Dessus, konnte in enger Zusammenarbeit mit dem projektierenden Ingenieurbüro in den Gemeinden Gampelen und Gals eine neue Entwässerungsmethode eingesetzt und verfeinert werden.

Das vorgestellte System wurde aus der Praxis heraus entwickelt und wird demgemäss ohne den noch fehlenden wissenschaftlichen Hintergrund dargestellt.

Zielsetzung

Neben den bekannten Anforderungen, welche an eine Detailentwässerung gestellt werden, soll die neue Methode zusätzlich folgende Probleme lösen:

- Berücksichtigung der noch zu erwartenden Setzungen (Sackung und Schwund) bei organischen Böden,
- Anwendbarkeit auf verschiedene Bodenprofile,
- Anwendung auch bei besonders schwierigen Bodenarten, wie Seekreide, Ton, Feinsand/Silt, wie sie im grossen Moos in oft sehr raschem Wechsel auftreten,
- exakte Erfassung der für das Seeland typischen flachwelligen Topographie,
- Verhinderung der Oberflächenver-nässung durch undurchlässige (natürliche oder künstlich verdichtete) Horizonte,
- rationelle Spülbarkeit des ganzen Rohrsystems (Ocker, Feinsand),
- wenn immer möglich Kontrolle der Funktion der Stränge durch direkte Beobachtungsmöglichkeit,
- möglichst rasche Ausführung zum geeigneten Zeitpunkt,
- Anpassung der Projekte an die heutigen technischen Möglichkeiten (Maschineneinsatz),
- möglichst tiefe Kosten pro ha bei gleichbleibender Wirkung der Entwässerung.

Terminologie

Da die vorgeschlagenen Lösungen weitgehend von den herkömmlichen Systemen abweichen, sollen einige Begriffe vorgängig definiert werden.

Hauptleitungen

Von den bestehenden Kanälen ausgehende Rohrleitungen, die der Erschliessung hinterliegender Parzellen dienen. In der Regel konventionell mit Baggeraushub erstellt.

Sammler

Von den Hauptleitungen oder Kanälen ausgehende, gefräste, spülbare Rohrleitungen mit hochgezogenem Filter (Kies in angepasster Fraktion).

Sauger

Sauger gemäss herkömmlicher Terminologie werden nur in Ausnahmefällen angewendet (einzelne Bodensenken usw.).

Kontroll- und Spülschächte

Zementrohrschächte auf Hauptleitungen, die zur Kontrolle und Spülung derselben wie auch der angeschlossenen Sammler dienen.

Spülstutzen

PVC-Schacht (ca. \varnothing 30 cm) als Anschluss-Schacht bei kleinen Hauptleitungsdurchmessern sowie zur Unterteilung langer Sammler (spülen).

Direktausmündung

Direktanschluss der Sammler in die Kanäle, meist mit Auslaufsicherung.

Schlitzdrainage

Diese wird als kombinierte Entwässerung quer zu den Sammlern ausgeführt. Ein mit einem Raupenfahrzeug durch den Boden gezogenes Schild hinterlässt einen ca. 5 cm breiten, unten kugelförmig auf 12 cm erweiterten Schlitz. Dieser wird im gleichen Arbeitsgang über einen Trichter mit Kies gefüllt. Bei jeder Querung eines Sammlers erfolgt der Zusammenschluss mit dessen Kiesfilter. Die Bearbeitungstiefe beträgt 70–80 cm. Im Gegensatz zur Maulwurfsdrainage ist das System in allen Bodenarten anwendbar, im Extremfall sogar in Seekreide.

Das angewendete System

Ausgeführt wird eine kombinierte Drainage Sammler/Schlitzdrain, wobei in einzelnen Gebieten die Schlitzdrainage zu einem späteren Zeitpunkt, *falls erforderlich*, ausgeführt wird. Eingehende Untersuchungen haben ergeben, dass die niedrigsten ha-Kosten bei der Berücksichtigung der folgenden Grundsätze erzielt werden:

- Wenn möglich Direktausmündung der Sammler in die Kanäle (keine Hauptleitungen, keine Schächte),
- wenn Hauptleitungen unumgänglich sind, sind diese möglichst sparsam anzuwenden, was Sammlerlängen bis ca. 300 m bedingt.

Entwurfsgrundsätze in Stichworten

(Verhältnisse Gampelen, Gals)

- Kombinierte Entwässerung Sammler/Schlitzdrain
- Abflussspende Hauptleitungen 2 l/s x ha (Berücksichtigung Fremdwasser und spätere Erweiterungen)
- Abflussspende Sammler, 1.5 l/s x ha
- Gefälle, Hauptleitungen 1.5–2‰ (Terrain \pm eben)
- Gefälle, Sammler 2–3‰ (Terrain \pm eben)
- Minimaltiefe Sammler 1.0–1.2 m je nach Setzungsempfindlichkeit
- Sammlerlängen im allgemeinen bis ca. 300 m mit Spülstutzen (in der Mitte), falls länger als 250 m
- Sammlerabstände ca. 40–60 m, dem Gelände angepasst
- Schlitzdrainabstand 10 m
- Alle Leitungen spülbar
- Rohrmaterial Hauptleitungen: PVC hart
- Rohrmaterial Sammler KD-Stangenrohre schlagfest oder PE hart
- Filter: Kiesfilter, in der Bodenart angepasster Fraktion, bei Sammlern alle 10 m bis 40 cm UK Terrain hochgezogen (Kieseinsparung).

Preisvergleich pro ha, Zahlenbeispiele

Konventionelle systematische Entwässerung (mit Spülmöglichkeit)

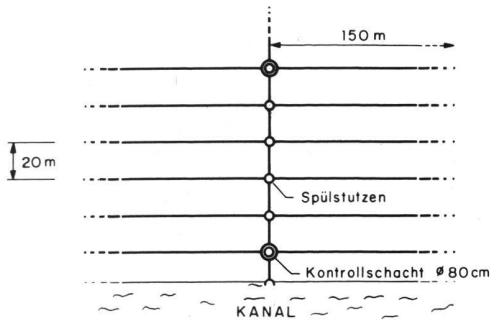


Abb.1	Q/ha	EP Fr.	Fr.
Drainagegraben gefräst inkl. Rohrmaterial & Wiedereindecken	500 m'	6.--	3000.--
Kiesfilter 50 l/m'	500 m'	1.75	875.--
Hauptleitung (Sammler) gefräst inkl. Rohrmaterial + Filter (1/2 der Länge)	16.7 m'	20.--	334.--
do. Hauptleitung (Sammler) gebaggert (1/2 der Länge)	16.7 m'	60.--	1002.--
Kontroll-/Spülschächte \varnothing 80	0.33 Stk.	800.--	264.--
Kontroll-/Spülstutzen	1.33 Stk.	200.--	266.--
			5741.--
Verschiedenes, Projekt & Bauleitung etc. ca. 20%			1259.--
Total-Kosten/ha			7000.--

Kombinierte Entwässerung (Schlitzdrain) mit Hauptleitung

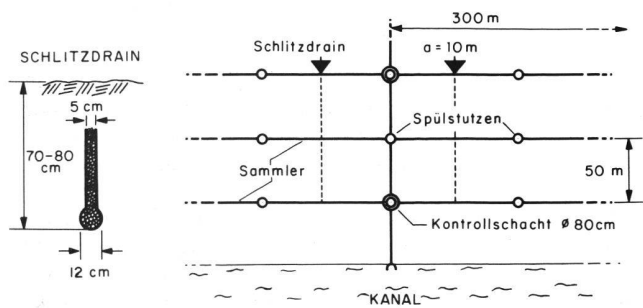


Abb.2	Q/ha	EP Fr.	Fr.
Drainagegraben gefräst inkl. Rohrmaterial & Wiederandecken	200 m'	7.--	1400.--
Kiesfilter 100 l/m' in variabler Höhe eingebracht	200 m'	3.50	700.--
Hauptleitung gefräst inkl. Rohrmaterial und Filter (1/3 der Länge)	5.6 m'	23.--	129.--
do. Hauptleitung gebaggert (2/3 der Länge)	11.1 m'	60.--	666.--
Kontroll-/Spülschächte \varnothing 80	0.17 Stk.	800.--	136.--
Kontroll-/Spülstutzen	0.83 Stk.	200.--	166.--
Schlitzdrainage a=10m	1 ha	1000.--	1000.--
			4197.--
Verschiedenes, Projekt & Bauleitung etc. ca. 20%			803.--
Total-Kosten/ha			5000.--

Kombinierte Entwässerung (Schlitzdrain) mit Direktausmündung in Vorflutkanal

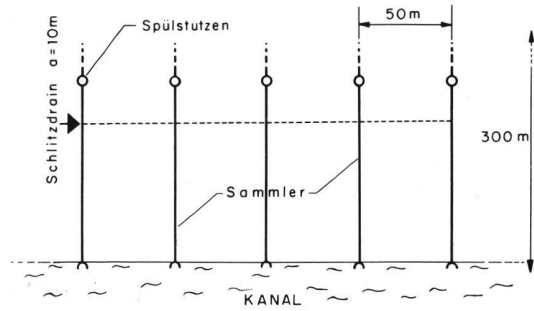


Abb.3	Q/ha	EP Fr.	Fr.
Drainagegraben gefräst inkl. Rohrmaterial & Wiedereindecken	200 m'	7.--	1400.--
Kiesfilter 100 l/m' in variabler Höhe eingebracht	200 m'	3.50	700.--
Direktausmündung Kanal	0.67 St.	150.--	100.--
Kontroll-/Spülstutzen	0.67 St.	200.--	134.--
Schlitzdrainage a=10m	1 ha	1000.--	1000.--
			3334.--
Verschiedenes, Projekt & Bauleitung etc. ca. 20%			666.--
Total-Kosten/ha			4000.--



Abb. 4 Bulldozer D4D mit angebautem Schlitzdrainegerät

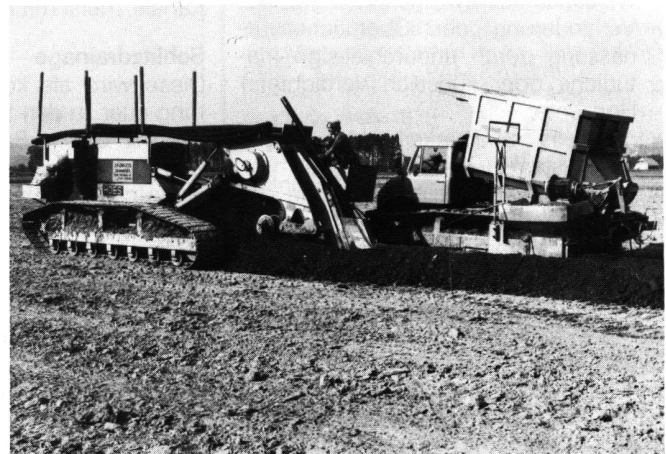


Abb. 5 Drainfräse Hoes Gigant und Kiestransportfahrzeug Unitrac

Besondere Erfahrungen

Kiesfilter

Die Kornfraktion des Kieses muss sorgfältig der jeweiligen Bodenart angepasst werden. So empfiehlt es sich, bei Schlemmsand einen Kies von ca. 3/8 mm einzusetzen.

Eisenocker

Nachgrabungen haben ergeben, dass die Ockerausscheidung vor allem im Kiesfilter erfolgt und somit das Drainrohr geschützt wird.

Sammlerlängen

Nur bei gewissenhaftem Spülen der Drainrohre sind die vorgeschlagenen

Längen bis 300 m vertretbar. Andererseits erlauben gerade solche Systeme einen rationellen und preisgünstigen Unterhalt. Da Rohr und Kies gleichzeitig eingebaut werden, ist eine Kontrolle der Sammlerfunktion empfehlenswert. Diese kann z.B. durch Einfärben des Wassers oder durch in das letzte Rohr eingebrachte Styroporkugeln erfolgen.



Abb. 6 Drainfräse Hoes Gigant mit angehobenem Arbeitsbaum

Langzeiterfahrung

Wie seinerzeit in den Anfängen der Maulwurfsdrainage kann über die Lebensdauer der Schlitzdrainage noch keine gültige Angabe gemacht werden. Sicher ist sie abhängig von der Verockerungs- und Verschlämmungsgefahr der Böden. Die finanziellen und technischen Vorteile der Methode erlauben aber eine Wiederholung der Massnahme nach einigen Jahren.

Adresse des Verfassers:

Albert Lüscher, dipl. Ing. ETH
c/o Ingenieurbüro H. Gugger,
Dipl. Ing. ETH/SIA,
Brühlzelgli, CH-3232 Ins

Archäologie bei der zweiten Juragewässerkorrektion

Hanni Schwab

Das Gebiet der zweiten Juragewässerkorrektion wurde von jeher von Überschwemmungskatastrophen heimgesucht. Dass diese Zone schon sehr früh besiedelt war, zeigen die zahlreichen Funde, die während der Bauarbeiten ans Tageslicht kamen, wie z.B. Siedlungen der jüngeren Steinzeit (4000–1800 v. Chr.), Funde aus der Bronzezeit (1800–750 v. Chr.), eine eingestürzte keltische Brücke an der Zihl aus der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts v. Chr. und eine römische Militärbrücke im Grossen Moos, die zur Zeit von Kaiser Augustus erbaut wurde und bis in die zweite Hälfte des 3. Jahrhunderts n. Chr. in Betrieb war.

Le territoire de la deuxième correction des eaux du Jura fut de tout temps ravagé par des catastrophes naturelles telles que des inondations. De nombreuses découvertes faites à l'occasion de travaux de construction attestent que cette zone fut colonisée très tôt. Citons par exemple la mise à jour de colonies de l'Age de la pierre (4000–1800 av. J.C.), le découverte d'objets dont l'origine remonte à l'Age du bronze (1800–750 av. J.C.) et de l'écroulement d'un pont celte sur la Zihl (deuxième moitié du deuxième siècle av. J.C.), ainsi que d'un pont militaire romain dans les Grands Marais qui fut emprunté jusque vers la deuxième moitié du troisième siècle ap. J.C. et construit par l'empereur Auguste.

Die Vergangenheit des Amtes Erlach kann nicht getrennt werden von derjenigen des Grossen Mooses und der tiefgelegenen, an die Juraseen angrenzenden Zonen, denn das Hoheitsgebiet mehrerer Gemeinden des Amtes erstreckt sich bis in diese vom Wasserstand der Flüsse und Seen abhängigen, in Trockenzeiten fruchtbaren, in Überschwemmungsperioden sumpfigen Ebenen. Bis vor kurzem hatte man geglaubt, diese weiten, moosigen Flächen seien vor der ersten Juragewässerkorrektion stets sumpfig gewesen, und sie hätten den Anwohnern neben Weidung und schlechtem Lischenheu nur

Not und Elend gebracht. Dank der zahlreichen Entdeckungen und systematisch durchgeführten Ausgrabungen bei der zweiten Juragewässerkorrektion wissen wir heute, dass diese Ebenen nur zeitweise überflutet und sumpfig gewesen waren und dass sie während Jahrhunderten trocken lagen und genutzt werden konnten. Diese vorwiegend aus Schwemmaterial bestehenden Böden eigneten sich von jeher vorzüglich für eine intensive landwirtschaftliche Nutzung, und sie bildeten und bilden auch heute noch für die Bewohner der Gegend ein fruchtbares Hinterland. Darin wird auch der Grund

zu suchen sein, dass das Gebiet der drei Juraseen in ur- und frühgeschichtlicher Zeit dicht besiedelt war und dass sich hier schon früh bedeutende industrielle Zentren entwickeln konnten.

Von jeher wurde aber dieses Gebiet von Überschwemmungskatastrophen heimgesucht. Die Niederschläge des fünften Teils der Oberfläche der Schweiz – und wenn wir das Einzugsgebiet der Emme dazunehmen, ist es sogar der vierte Teil – fließen in das verhältnismässig kleine Becken der Juraseen. Zu der durch die topographischen Gegebenheiten bedingten Anfälligkeit für Überschwem-