

Agrarumweltmaßnahmen: Im Strom

Katarina Kyllmar

Swedish University of Agricultural Sciences
Leader of WaterDrive Catalogue of Measures

Ainis Lagzdins

Latvian University of Life Sciences and Technology

Sirkka Tattari

Finnish Environment Institute

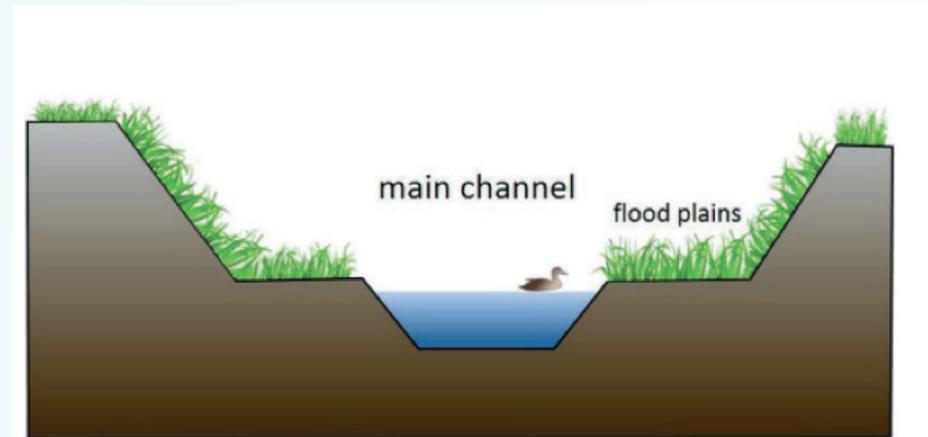
Agrarumweltmaßnahmen im Bach:

1. Zweistufige Gräben
2. Bebaute Feuchtgebiete – unterirdischer Wasserfluss
3. Bebaute Feuchtgebiete – Oberflächengewässer



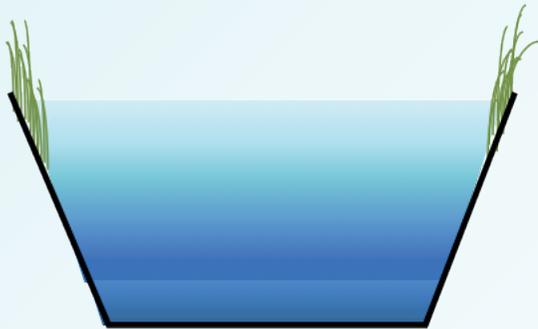
Zweistufige Gräben

- Ein zweistufiger Graben besteht aus einem natürlichen Grundwasserkanal mit Auen-„Bänken“, die an die Basis angrenzen Fließkanal innerhalb eines Entwässerungsgrabens. Überschwemmungsgebiete können sein entweder einseitig oder zweiseitig.
- Es besteht aus einem Hauptkanal, wo Wasser als Wasser fließt Wasservolumen gering ist, und von Überschwemmungsgebieten, in denen das Wasser mehr Platz hat um in Zeiten erhöhten Wasservolumens zu fließen.
- Die Struktur imitiert die Eigenschaften eines natürlichen Baches und ist daher nachhaltiger. Mit zweistufigen Gräben, naturbelassen Prozesse, die die Nährstoffbelastung des Wassers reduzieren, sind ebenfalls möglich. Zweistufige Gräben reduzieren Erosion und Überschwemmungen.
- Vegetation in Überschwemmungsgebieten verhindert Erosion und entfernt Nährstoffe aus dem Wasser.
- Auch der Bau von Überschwemmungsgebieten wird die Biodiversität erhöhen in der Region.

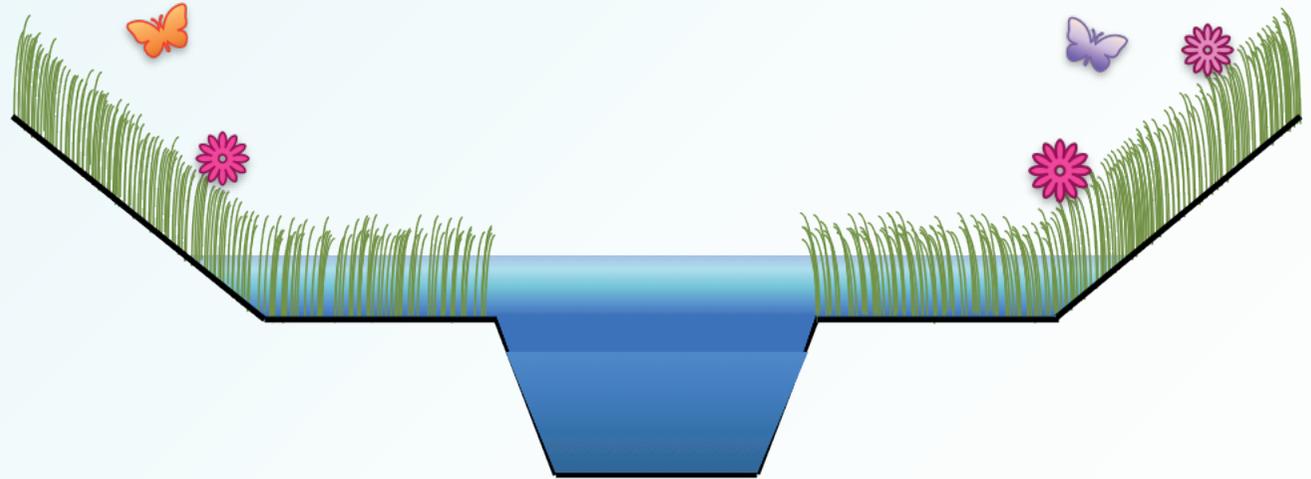


Zweistufiges Grabenprinzip (Foto: Heidi Nurminen) und Auenarbeiten (Foto: Kaisa Västilä).

Zweistufige Gräben



Gewöhnlicher Graben



2-stufiger Graben

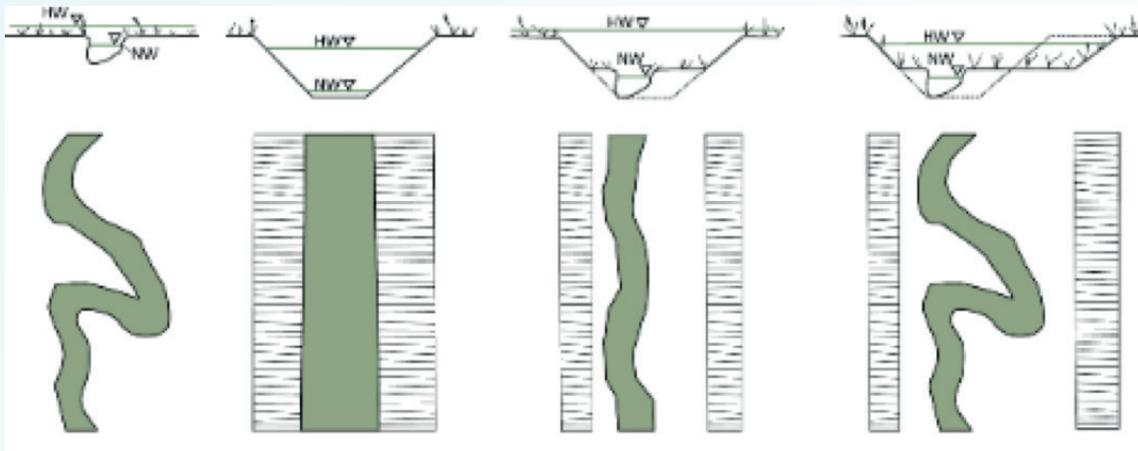
Auen können auch als ökologische Korridore dienen für eine Vielzahl von Tieren und Insekten.

Lokalisierung und Implementierung

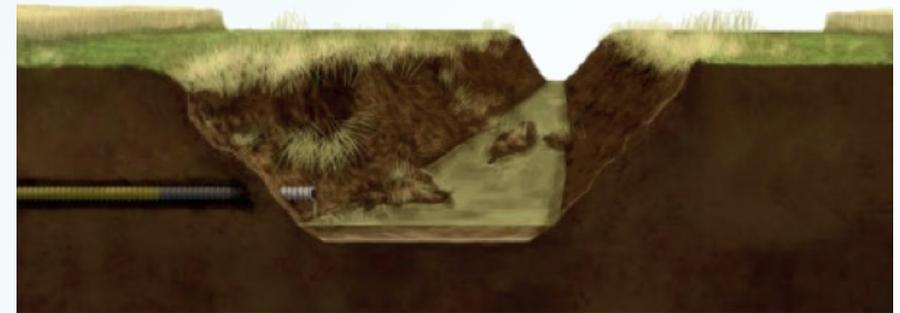
In landwirtschaftlichen Gebieten besteht eine Nachfrage nach umweltfreundlichen nachhaltige Lösungen zur Verbesserung der Wasserqualität, aber auch der Biodiversität.

Die zweistufigen Kanäle sind auf Ströme anwendbar, die benötigt werden Unterhalt und Verbesserung des Hochwasserschutzes.

Ein zweistufiger Graben benötigt mehr Platz als gewöhnliche Gräben in der Landwirtschaft, was zu einem Verlust von Ackerland führt.



Herkömmlicher Trapezkanal



Zweistufiger Kanal, beidseitig Überschwemmungsgebiet



Wirkung, Dauer und Wartung

Zweistufige Kanäle bieten eine größere Wasserhaltekapazität bei hohen Strömungen, wodurch Überschwemmungen flussabwärts reduziert werden können. Entwässerung bieten. Sie fördern bei Hochwasser die Ablagerung von Feinsedimenten auf den Auen, was den Lebensraum verbessert für aquatische Lebensgemeinschaften und Verringerung der Sedimentbelastung im Fluss. Auch vegetative Aufnahme von Nährstoffen (z. B. durch Gräser) wird verbessert, was den nachgelagerten Nährstoffexport puffert. Der zweistufige Ansatz reduziert die Erosion und das Scheitern von Banken, Dies kann die Häufigkeit von Grabenwartungsarbeiten verringern, insbesondere in Kombination mit Banksedimentablagerung.

Die Oberfläche, auf der Denitrifikation stattfinden kann, ist größer, was die dauerhafte Entfernung von Stickstoff in die Atmosphäre erhöht. wodurch der nachgelagerte Stickstoffexport und die Eutrophierung reduziert werden.

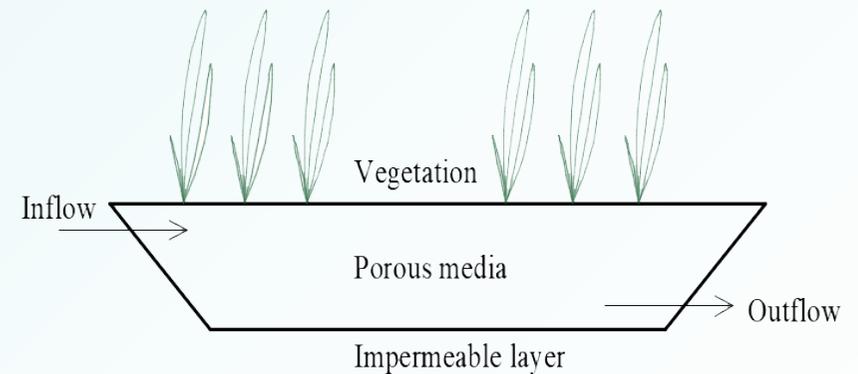
Zweistufige Gräben erfordern weniger Wartung als gewöhnliche Gräben, aber sie sind teurer zu bauen als gewöhnliche Gräben Gräben. Die Räumung des Grabens muss zwischen den Akteuren vor Ort abgestimmt werden.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Investment	Vegetation removal

Konstruierte Feuchtgebiete – unterirdischer Wasserfluss

- Unter der Oberfläche liegende Pflanzenkläranlagen werden hauptsächlich genutzt als natürliche Aufbereitungssysteme zur Verbesserung der Wasserqualität.
- In der Regel besteht ein unter der Oberfläche fließendes bebautes Feuchtgebiet eines ausgehobenen Grabens, der mit einer undurchlässigen Kunststoffschicht ausgekleidet ist Membran oder Ton, gefüllt mit porösen Medien wie Steinen, Kies oder grober Sand und mit bepflanzt oder natürlicher Vegetation bedeckt.
- Die Wasserverteilung durch die Medien kann vertikal oder horizontal erfolgen sicherstellen, dass der Wasserspiegel unter der Oberfläche des Filterbetts bleibt.
- Aufgrund physikalischer Prozesse wird das Wasser mechanisch gefiltert, während mikrobiologische Aktivität in den Filtermedien zur Entfernung führt von Nährstoffen, BSB5 und Gesamtschwebstoffen.



Eine schematische Zeichnung eines Untergrunds Fluss Pflanzenkläranlage:

1. Zufluss;
2. Undurchlässige Schicht,
3. Poröse Medien,
4. Vegetation,
- 5 Auslass

Lokalisierung und Implementierung

Unter der Oberfläche fließende Pflanzenkläranlagen können angepasst werden Verschmutzungen entfernen von:

- häuslichem Abwasser
- Regenwasser
- kontaminierte Industrieabwässer und
- landwirtschaftlicher Abfluss

Die Abmessungen von Pflanzenkläranlagen sollten nach Menge und Qualität berechnet werden des einströmenden Wassers.

Das Wasser kann durch das System verteilt werden ohne Strom in einem richtigen Hang des Geländes.



Das unter der Oberfläche fließende Feuchtgebiet auf der Mezaciruli-Farm in Lettland

Wirkung, Dauer und Wartung

Das bebaute Feuchtgebiet mit unterirdischer Strömung hat das Potenzial, Stickstoff- und Phosphorverbindungen erheblich zu entfernen sowie um die Konzentrationen der gesamten suspendierten Feststoffe und den biochemischen Sauerstoffbedarf im Wasser zu verringern.

Die Pflanzenkläranlage als Kläranlage hat geringe Umsetzungs- und Unterhaltskosten.

Während der Ausbeutung ist es erforderlich, die Vegetation einmal jährlich zu entfernen und die Wasserverteilung regelmäßig zu überwachen System. Bei Anzeichen einer Verstopfung im Wasserverteilungssystem müssen die porösen Medien ausgetauscht werden.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Several years	Low

Bebaute Feuchtgebiete – Oberflächengewässer

- Ein gut geplantes Pflanzenklärgebiet umfasst tiefe und flache, sowie offene Wasser- und Vegetationsgebiete mit sanften Hängen und geschwungene Küstenlinien.
- Konstruierte Feuchtgebiete (CWs) reduzieren die landwirtschaftliche Wasserverschmutzung und ergänzen die Wasserschutzmaßnahmen auf den Feldern.
- Vor Ort können CWs den Zustand von Gewässern erheblich verbessern, da sie verhindern den Transport von Nähr- und Feststoffen in den Empfänger Wasserteilchen.
- CWs speichern auch Wasser und verringern so das Hochwasserrisiko in den nachgelagerten Bereichen. Darüber hinaus können die Landwirte die gespeicherten verwenden Wasser zur Bewässerung und recyceln so die Nährstoffe wieder zu den Feldern.
- Vögel, Wild, Fische, Krebse und viele andere Tiere fühlen sich in CWs wohl. Gut geplante und gebaute CWs erfreuen auch das Auge und ländliche Landschaften beleben.



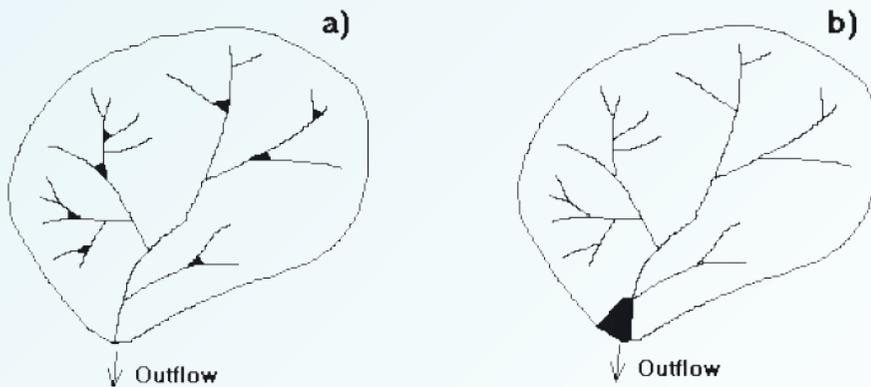
- Schematische Darstellung einer Pflanzenkläranlage:
1. Zulauf (Einlaufwehr); 2. Überschwemmungsgebiet,
 3. Tiefwasserbereich, 4 Flachwasserbereich, 5 Auslauf (Auslaufwehr)
 6. Isolationsgraben, 7 Damm;
 8. Landstriche, 9. Inselchen

Lokalisierung und Implementierung

Zwei unterschiedliche Strategien zur Lokalisierung von CWs: mehrere kleine Feuchtgebiete entlang des Oberlaufs und der Nebenflüsse (A) und eines großes Feuchtgebiet am Ausgang des Einzugsgebiets (B).

Die Vorteile der Strategie A sind, dass (i) ein adäquates Verhältnis von CW zu Wassereinzugsgebiet leichter verfügbar ist und (ii) das die Eingangswässer sind weniger verdünnt als in Strategie b). Bei Strategie B hingegen besteht der Vorteil darin, dass die gesamte Beladung ausbleibt das Einzugsgebiet wird im CW behandelt.

CWs müssen in erster Linie durch Aufstauen hergestellt werden, in der Praxis ist es jedoch immer erforderlich, einige durchzuführen Erdarbeiten, z.B. um die tiefen Teile zu erstellen.



Zwei unterschiedliche Strategien zur Lokalisierung von Pflanzenkläranlagen; mehrere kleine Feuchtgebiete entlang der Oberläufe und Nebenflüsse (a) und ein großes Feuchtgebiet am Auslass des Einzugsgebiets (b).



Ein künstliches Feuchtgebiet in der finnischen Landschaft im Sommer 2019. (Foto: J.Koskiaho)

Wirkung, Dauer und Wartung

In Bezug auf den Feststoffrückhalt sind die positiven Effekte von CWs (eine Weile nach dem Bau) unmittelbar, während es bei gelösten Nährstoffen etwa 5 Jahre dauert, bis die Retentionen beträchtlich sind. Für Stickstoff (N), das Rückhaltevermögen eines CW ist unendlich (Denitrifikation). Für Phosphor (P) das Rückhaltevermögen von CW-Böden (Adsorption) ist begrenzt. Dennoch wird die biologische P (und N)-Entfernung und das Absetzen von P-reichen Bodenpartikeln fortgesetzt.

Um jedoch wirksam zu bleiben, erfordert dies jedoch die Wartung von CWs durch Entfernen des abgesetzten Sediments und das Mähen von überwuchelter Vegetation alle, sagen wir, 5–10 Jahre.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Investment	Minor

Agrarumweltmaßnahmen: Im Strom

Katarina Kyllmar

Swedish University of Agricultural Sciences
Leader of WaterDrive Catalogue of Measures

Ainis Lagzdins

Latvian University of Life Sciences and Technology

Sirkka Tattari

Finnish Environment Institute