
Regionale Handlungsempfehlungen

„Wasser, Landwirtschaft und Lebensräume“

Arbeitspaket 5

2025

Erstellt für

Kooperation Wasser, Landwirtschaft und Lebensräume

vertreten durch Land&Forst Betriebe Österreich,

Schauflergasse 6/5

1010 Wien

Verein Land schafft Wasser

Pollnbergstraße 1

3252 Petzenkirchen

office@landschafftwater.at

www.landschafftwater.at

ZVR: 200575196



Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft

WIR leben Land
Gemeinsame Agrarpolitik Österreich


Kofinanziert von der
Europäischen Union

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1. Ziele und Abgrenzung	3
1.2. Motivation	3
2. Maßnahmenliste für Wiederherstellung und Erhalt des Wasserrückhalts	4
2.1. Technische Eingriffe	5
2.2. Vegetationsbasierte Maßnahmen und Landnutzung	6
2.3. Landschaftsbezogene Maßnahmen	7
3. Eigenschaften des Pannonischen Raums	7
3.1. Aktuelle potentiell natürliche Vegetation	8
3.2. Arten von Feuchtlebensräumen und deren geographische Lage im Pannonikum	8
3.3. Pannonisches Abflussregime	8
4. Maßnahmen für den pannonischen Raum - Detailbeschreibung	8
4.1. Abstimmung mit Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen	8
4.2. Feuchtflächenbeweidung	10
4.3. Aufweitung von Entwässerungsgräben	14
4.4. Keyline-Design	17
4.5. Rückhaltebecken/-teiche mit flexibler Aufstauregulierung	20
4.6. Strukturelemente und Hecken	23
4.7. Modifikation Drainagesysteme	26
5. Referenzen	29

1. Einleitung

1.1. Ziele und Abgrenzung

Ziel dieses Leitfadens ist es, praxisnahe Handlungsempfehlungen für die Planung, Durchführung und Nachbegleitung von Maßnahmen zur Wiedervernässung von entwässerten und ökologisch degradierten Feuchtflächen im Pannonischen Raum bereitzustellen. Der Fokus liegt auf Maßnahmen zur Steigerung des Wasserrückhalts und zur Stabilisierung eines feuchtgebietstypischen Wasserhaushalts von Flächen, die aktuell oder in der jüngeren Vergangenheit entwässert und landwirtschaftlich genutzt wurden. Betroffen sind Ackerflächen, Grünland sowie andere Nutzungsformen und Flächen, deren derzeitige Vegetationsentwicklung zu einem Verschwinden des Feuchtgebietscharakters führt.

Ziel der beschriebenen Maßnahmen ist nicht eine vollständige Rückführung in ihren „ursprünglichen“ Zustand, sondern die Entwicklung von standortgerechten Lösungen, die die Synergien zwischen Landwirtschaft und Klimaschutz bzw. Klimawandelanpassung nutzen. Maßnahmen zur Erhaltung von wenig degradierten Feuchtlebensräumen sind in der Regel mit geringerem Aufwand und höherer Effektivität umzusetzen, als Wiederherstellungsmaßnahmen von einem stark veränderten Zustand ausgehend. Daher ist Erhaltungsmaßnahmen der Vorzug zu geben.

1.2. Motivation

Als Feuchtgebiete gelten natürliche oder künstlich geschaffene Ökosysteme, die im Übergangsbereich zwischen trockenen und permanent feuchten Lebensräumen liegen. Darunter fallen unter anderem Feuchtwiesen, Moor- und Sumpfgebiete, Auen, Bruchwälder (Ramsar Convention on Wetlands 2018). Hydrologisch sind diese von einem ganzjährigen oder zumindest zeitweiligen Überschuss an Wasser durch hohen Grundwasserspiegel oder Tagwasseranfall geprägt, häufig unter- oder oberirdisch mit Oberflächengewässern oder Grundwasserkörpern verbunden (Kapfer 1995; Pollock & Norman 2025; Dietrich et al. 2021). Diese komplexen Ökosysteme bilden ein Habitat für zahlreiche spezialisierte Arten, verbessern die Wasserqualität und haben einen großen Einfluss im Wasserkreislauf. Sie nehmen Wasser auf, speichern und geben es langsam ab (Ramsar Convention on Wetlands 2018).

Feuchtgebiete wie zum Beispiel Feuchtwiesen, kleine Stillgewässer wie Tümpel und Senken sowie Niedermoore zählen in Österreich zu den ökologisch besonders wertvollen Lebensräumen mit hoher Artenvielfalt – zugleich gehören sie aber auch zu den stark vulnerablen Lebensräumen Österreichs (Oberleitner & Dick, 1996). Die hohe Artenvielfalt in Feuchtgebieten beruht einerseits auf ausgeprägten Standortbedingungen wie zum Beispiel wechselnden Wasserständen, Nährstoffzusammensetzungen oder Mikrorelief (Keddy & Fraser, 2003) und andererseits – im Fall von Feuchtwiesen – auf extensiven Nutzungsformen, die zu artenreichen Pflanzengesellschaften und Nischen für spezialisierte Tierarten führen (Socher et al., 2012). Kleinstillgewässer wirken in Agrarlandschaften als überproportional wichtige Trittstein-, Entwicklungs- und Reproduktionshabitate; insbesondere periodisch austrocknende, häufig fischfreie Tümpel sind für Amphibien und wassergebundene Insektengruppen bedeutsam und entfalten Biodiversitätswirkungen bis in Ufer- und Saumbereiche (Hill et al., 2021). Niedermoore weisen wiederum hoch spezialisierte, hydrologisch gebundene Vegetationskomplexe auf; ihre Stabilität ist eng an dauerhaft hohe Wasserstände und Nährstoffarmut gekoppelt, weshalb bereits moderate Wasserstandsabsenkungen oder Eutrophierung zu raschen Artenverlusten und

zu Torfabbauprozessen führen können (Kreyling et al., 2021). National ausgewiesene Gefährdungsbewertungen unterstreichen diese Vulnerabilität: Für feuchtgebietsgebundene Tier- und Pflanzengruppen wird ein besonders hoher Anteil stark gefährdeter Arten berichtet und die Rote Listen zeigen einen anhaltenden Rückgang (Umweltbundesamt, 2025).

Anthropogene Eingriffe in den Wasserhaushalt und in die Konnektivität mit anderen Wasserkörpern beeinträchtigen diese ökologischen und hydrologischen Funktionen von Feuchtgebieten (Wasserrahmenrichtlinie 2003). In ganz Europa, aber auch speziell im Pannonischen Raum wurden in den letzten Jahrhunderten Flüsse reguliert, Feuchtgebiete entwässert und Landnutzung intensiviert (Ramsauer 1948; Wiesbauer & Denner 2013; Sauberer 1993).

Die Folgen dieser Maßnahmen sind bis heute sichtbar:

- ❖ Beschleunigter Abfluss: Wasser wird schneller aus der Landschaft abgeleitet (Sauberer et al. 1999)
- ❖ Verringerung des Rückhaltevolumens: Speicherkapazität von Böden und Landschaft ist stark eingeschränkt
- ❖ Absenkung des Grundwasserspiegels: Mit Auswirkungen auf Ökosysteme und Kulturpflanzen gleichermaßen (Meyenberg et al. 2024)
- ❖ Verlust ökologisch wertvoller Lebensräume: Feuchtgebiete, die viele spezialisierte Arten beherbergten, gingen großflächig verloren (Ramsar Global Wetland Outlook 2018)

Die großflächigen Entwässerungen und Flussregulierungen der Vergangenheit hatten nachvollziehbare Gründe. Sie dienten der Landgewinnung, dem Hochwasserschutz und der Sicherung der Ernährungssouveränität (Wiesbauer & Denner 2013; Ramsauer 1948). Aus damaliger Sicht standen weder Biodiversität noch Klimawandel im Vordergrund, sondern die Abwehr akuter Gefahren und die Schaffung von landwirtschaftlicher Nutzfläche.

Heute jedoch sind die Herausforderungen andere:

- ❖ Biodiversitätskrise: Viele Arten, die auf Feuchtgebiete angewiesen sind, sind bedroht.
- ❖ Klimawandel: Veränderte Niederschlagsmuster und steigende Temperaturen beeinflussen die Wasserverfügbarkeit.
- ❖ Landwirtschaftliche Resilienz: Abgesenkter Grundwasserspiegel und unzureichende Wasserrückhaltung bedrohen die Produktivität von Kulturpflanzen.

Für diese neuen Herausforderungen der Gegenwart sind die Funktionen von Feuchtlandschaften von besonderer Bedeutung.

2. Maßnahmenliste für Wiederherstellung und Erhalt des Wasserrückhalts

Als Grundlage der späteren Auswahl der relevantesten Maßnahmen für den Pannonischen Raum wird eingangs eine umfassende Auflistung präsentiert, die die gesamte Palette an möglichen Maßnahmen enthält, die in der einschlägigen wissenschaftlichen und grauen Literatur beschrieben wurden. Hier aufgelistete Methoden setzen an verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen an und können standortspezifisch kombiniert werden. Die Auflistung ist nach der Charakteristik der Maßnahmen gegliedert:

Die **technischen Maßnahmen** greifen direkt in den Wasserhaushalt ein und haben zum Ziel, ein geeignetes Grundwasserniveau wiederherzustellen, zu erhalten oder sichern. Durch Reduktion und Verlangsamung des Abflusses von Wasser aus dem Feuchtgebiet ist die Wirkung dieser Eingriffe schnell sichtbar.

Vegetationsökologische Maßnahmen wirken stabilisierend auf den Wasserhaushalt. Für eine erfolgreiche und nachhaltige Revitalisierung der Flora wiederum ist ein konstant hoher Wasserspiegel knapp ober oder knapp unter Flur erforderlich (Pollock & Norman 2025). Die Wirkung dieser Maßnahmen entfaltet sich mittel- bis langfristig. Damit einher gehen auch Änderungen in der Landnutzung.

Da gesunde Feuchtgebiete hydrologisch mit anderen Gewässerkörpern verbunden sind, können auch großflächige, **landschaftsgestalterische Maßnahmen** zu einer nachhaltigen Wiedervernässung und Vernetzung von Feuchtgebieten beitragen (Ramsar Global Wetland Outlook 2018).

Bei starker Bodenverdichtung oder Nährstoffbelastung können eventuell vorbereitende Maßnahmen wie der Abtrag von Bodenschichten erforderlich sein, ohne die die eigentlichen Wiederherstellungsmaßnahmen ihre Wirksamkeit nicht entfalten können würden (Zerbe & Wiegleb 2009; Klimkowska et al. 2007).

Hier angeführte Varianten sind nicht isoliert, sondern können im Kontext eines gesamten hydrologischen Netzwerkes und eines Biotopverbundsystems betrachtet werden. Somit kann eine Maßnahme für sich alleine stehen, aber auch örtlich mit anderen ergänzt werden. Ebenso möglich und meist höchst zielführend ist eine Vernetzung über Parzellenebene hinaus. Im Optimalfall wird bei der Wahl und Planung der Maßnahme die unmittelbare Umgebung des Standorts miteinbezogen. So können diese räumlich so angeordnet werden, dass ein Biotopverbund entsteht. Hydrologisch und ökologisch wirken dezentrale Maßnahmen stärker, als einzelne isolierte.

Unter Berücksichtigung finanzieller Aspekte ist angesichts der Förderlandschaft in Österreich meist sinnvoll, Maßnahmen zu wählen, die geringe Instandhaltungskosten erfordern. Denn oft umfassen die Förderungen rein die Umsetzung und Etablierung in den ersten Jahren, während die Instandhaltung nicht finanziert wird.

2.1. Technische Eingriffe

Technische Eingriffe greifen in den meisten Fällen in bestehende Entwässerungssysteme ein und verändern Durchflussquerschnitte oder Wasserspiegel an bestimmten Stellen. Verschiedene Varianten ergeben sich vor allem durch Eigenschaften des Entwässerungssystems, allem voran den Unterschied zwischen ober- und unterirdischer Drainage, durch die zeitliche Wirksamkeit des Rückhaltes (temporär – permanent) und durch die Form der Rückhaltstrukturen. In der Folge werden einige bekannte Fallbeispiele aufgelistet, in denen bestimmte Kombinationen dieser Variablen gewählt wurden.

- ❖ Kontrollierte Drainage: Abflussregulierung über Bauwerke in bestehenden Entwässerungssystemen, sodass der Wasserstand saisonal angepasst werden kann (z. B. Rückhalt durch Anstau während der Vegetationszeit, Absenkung im Winterhalbjahr), vor allem für wechselfeuchte Feuchtwiesen geeignet (Pollock & Norman 2025; Deutscher

Verband für Landschaftspflege e.V. 2021; Nordt et al. 2022; Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft 2024)

- ❖ Rückbau oder Verschluss von Drainagen: Stilllegung unterirdischer Rohrleitungen oder Gräben, um den Grundwasserstand permanent anzuheben (Zerbe & Wiegleb 2009; Kapitany 2021; Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. 2021; Nordt et al. 2022; Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft 2024)
- ❖ Drosselung des Abflusses in Vorflutern: Einsatz von Wehren oder Drosselbauwerken, die den Abfluss verlangsamen und/oder den Wasserspiegel anheben (Pollock & Norman 2025)
- ❖ Spundungen und Staudämme: Bau von Sperren zur Anhebung des Wasserspiegels und zur Reduktion der Entwässerungsgeschwindigkeit. (Zerbe & Wiegleb 2009; Pollock & Norman 2025)
- ❖ Füllung oder Verlandung von Gräben: Technisches Verfüllen, Pflegeaufgabe oder Förderung natürlicher Sukzession (z. B. durch Verkrautung) (Zerbe & Wiegleb 2009; Pollock & Norman 2025; Meyenberg et al. 2024; Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. 2021)
- ❖ Aufweiten von Fließquerschnitten in Entwässerungsgräben

Von Entwässerungssystemen unabhängige technische Maßnahmen:

- ❖ Vertikale Perforation von Torfkörpern: Verbesserung der Durchlässigkeit und Wasserverteilung in Moorböden. (Zerbe & Wiegleb 2009)
- ❖ Zuwässerung bei unzureichender Wasserversorgung (für die Nutzung als Paludikultur) beispielsweise aus dem Vorfluter (Nordt et al. 2022) oder zur unterstützenden Wirkung von Grundwasseranbau (Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft 2004)
- ❖ Anlegen oder Ausweiten von stehenden Gewässern verschiedener Dimension mit Verlandungszonen

2.2. Vegetationsbasierte Maßnahmen und Landnutzung

- ❖ Wiederansiedlung jeweiliger feuchtgebietstypischer Pflanzengesellschaften: (Dietrich et al. 2021) durch Förderung natürlicher Sukzession oder durch Diasporen-Transfer (Klimkowska et al. 2007; Pollock & Norman 2025)
- ❖ Extensive Nutzung: Ein-schnittige und späte Mahd (Kapitany 2021), Verzicht auf Düngung, Reduktion des Maschineneinsatzes (Meyenberg et al. 2024; Kapitany 2021), halmgutartige Anbau-Paludikultur, Schwarzerlenbestände (Nordt et al. 2022, Schäfer & Joosten 2005)
- ❖ Extensivierung der Beweidung: Um Bodenverdichtungen und Nährstoffeinträge zu verhindern (Pollock & Norman 2025), Offenhaltung und Fraß von Gehölzen sowie entstehendes Mikrorelief durch Viehtritt fördern die Strukturvielfalt und ermöglichen Bildung kleinerer Wasserflächen
- ❖ Pflegeeinsätze gegen invasive Pflanzen: beispielsweise Entbuschung bei Feuchtwiesen oder Baumrodungen/Auflichtung in Mooren oder Moorrändern (Pollock & Norman 2025; Kapfer 1995), Mahd von Feuchtwiesen (Kapfer 1995)
- ❖ Erhalten und strategiebasierte Pflege von vorhandenen Hotspots
- ❖ Erhaltung von Strukturen und Vermeidung von Eingriffen

2.3. Landschaftsbezogene Maßnahmen

- ❖ Pufferstreifen: Einrichtung von mindestens 5 m breiten, dauerhaft begrünten Randstreifen zwischen Ackerflächen und Feuchtgebieten. Diese verhindern Stoffeinträge, verringern Erosion und fördern Grundwasserneubildung (Zerbe & Wiegleb 2009; Meyenberg et al. 2024)
- ❖ Gerinneumgestaltung: Erhöhung der Rauigkeit durch Bewuchs, Aufweitung und Zulassen von Mäandrierung von angrenzenden Gräben zur Abflussverzögerung.
- ❖ Überschwemmungsflächen: Wasserüberschuss bei Starkregen wird über Überströmstrecken oder Streichwehre in Teilflächen abgeleitet, wo das Wasser langsam versickert oder verdunstet
- ❖ Erd- und Steinwälle: Errichtung in natürlichen Mulden und Senken zur Abflussbremsung, Sedimentation und Versickerung (Pollock & Norman 2025)
- ❖ Zulassen natürlicher Strukturen: an manchen Standorten können bereits begonnene Sukzessionsprozesse wie Biberdämme kostengünstige und effektive Beiträge leisten. Dies kann allerdings nur unter Einbezug anderer Aspekte wie Hochwasserschutz geschehen (Pollock & Norman 2025).
- ❖ Entsiegelung von Flächen: Wiederherstellung der Infiltrationsfähigkeit (Zerbe & Wiegleb 2009)
- ❖ Flussrenaturierung: Wiederherstellung ehemaliger Flussmäander, Wiederherstellung von Auenökosystemen, Koppelung der Feuchtgebiete an laterale Zuflüsse durch Wiederanschluss an Fließgewässer (Zerbe & Wiegleb 2009; Pollock & Norman 2025)
- ❖ Infiltrationsfördernde Bodenbearbeitung im Ackerbau: Bewirtschaftung und Bepflanzung von Ackerflächen entlang von Höhenschichtlinien (auch Streifenanbau, Keyline-Design), Erhalten der Mulchdecke, konservierende Bodenbearbeitung
- ❖ Versickerungsstrukturen auf Ackerflächen: begrünte Abflusswege, Querdämme in Reihenkulturen

3. Eigenschaften des Pannonischen Raums

Die vorangestellten Maßnahmen und die zugehörigen Quellen wurden auf eine möglichst breite Anwendbarkeit formuliert. In diesem Dokument steht jedoch der Pannonische Raum Österreichs im Mittelpunkt und dessen besondere Eigenschaften wurden bei der Auswahl der im Detail beschriebenen Maßnahmen berücksichtigt:

- ❖ Stark kontinentales Klima: ausgeprägtes Niederschlagsdefizit, hohe Sommertemperaturen, Trockenperioden
- ❖ Schwerpunkt des Niederschlaggeschehens im Winter und Frühjahr, prägend für Wasserhaushalt der Landschaft und das Abflussregime der Fließgewässer
- ❖ Hohe Verdunstungsraten aufgrund von Wind und Hitze
- ❖ Potenzielle natürliche Vegetation wärme- und trockenheitsgeprägte Laubwälder, an Sonderstandorten (z.B. über Schotter, Löss und an Salzstandorten) Vegetation mit Steppencharakter typisch
- ❖ Schwerpunkt der Feuchtlebensräume entlang von Fließgewässerkorridoren bzw. in Auen- und Überschwemmungsgebieten sowie im Umfeld von Stillgewässern
- ❖ Mäßig bis gering strukturierte Landschaft
- ❖ Ackerbauliche Landnutzung dominant

3.1. Aktuelle potentiell natürliche Vegetation

An zonalen Standorten handelt es sich bei der potentiell natürlichen Vegetation im Pannonischen Raum um wärmeliebende Eichen- und Eichen-Hainbuchenwälder. In der planar-collinen Stufe bedeutet dies gebietsweise Wald- und Gebüschformationen mit „Steppenwaldcharakter“ wie beispielsweise auf der Parndorfer Platte. Klassisch gehölzfreie primäre Steppenvegetation ist dahingegen nur extrazonal und im Wesentlichen an edaphisch und lokalklimatisch bedingten Sonderstandorten zu finden, wie den Substratsteppen über Fels-, Schotter-, Löss- und Salzstandorten. Die „klassische“ Steppenvegetation des Pannonikums wie etwa in der Puszta oder Heide ist sekundär durch Bewirtschaftung entstanden.

3.2. Arten von Feuchtlebensräumen und deren geographische Lage im Pannonikum

Im pannonischen Raum findet man Feuchtlebensräume im Wesentlichen im Bereich von Fließgewässerkorridoren, das heißt Strom-, Fluss- und Bachauen, teilweise auch in Rückstaugebieten, sowie im Umfeld von Stillgewässern (beispielsweise um den Neusiedlersee und dessen ehemaligen Abfluss über das Niedermoor- und Bruchwaldgebiet des Hanszag).

Feuchtlebensraumtypen im Pannonikum sind somit vielfältig und umfassen Auen- und Bruchwälder, Röhrichte, Großseggenrieder in Überschwemmungs- und Versumpungsflächen und Verlandungsgürteln, sowie kalkreiche Niedermoore in Quellmoorsituationen (z.B. Feuchte Ebene, Moosbrunn, Ebreichsdorf). In den Auengebieten sind Überschwemmungs- und Feuchtwiesen zu finden.

3.3. Pannonisches Abflussregime

Im pannonischen bzw. österreichischen Raum herrscht ein winterpluviales bis pluviales Abflussregime. Charakteristisch sind daher Winter- bis Frühjahrshochwässer, je nach Niederschlagsgeschehen können Sommerhochwässer folgen. Das Wissen um das Abflussregime und die Trockenperioden ist für die Wahl der geeigneten Interventionen besonders wichtig.

Einen Sonderfall im Abflussregime stellt die Donau dar. Im Raum um die Donau herrscht im Wesentlichen ein nivales Abflussregime mit schwerpunktmäßigem Frühsommerhochwasser im Mai oder Juni (Wimmer et al. 2012).

4. Maßnahmen für den pannonischen Raum - Detailbeschreibung

Aus der umfassenden Liste in Kapitel 2 wurden diejenigen ausgewählt, denen für den Pannonischen Raum die höchste Relevanz, beziehungsweise das höchste Potenzial für einen erfolgreichen und verbreiteten Einsatz, zugesprochen werden kann.

4.1. Abstimmung mit Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen

Im Rahmen eines Arbeitsgruppentreffens am 24.11.2025 wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen nach einer kurzen Präsentation hinsichtlich ihrer Eignung für den pannonischen Raum umfassend diskutiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse kurz umrissen.

Die jeweiligen Interventionen sind in Österreich in unterschiedlichem Ausmaß bekannt und etabliert. Feuchtflächenbeweidung etwa wird sowohl auf überbetrieblicher, als auch vereinzelt

auf betrieblicher Ebene angewandt und erforscht. Breiter diskutiert wurde die Aufweitung von Entwässerungsgräben, die in unterschiedlichsten räumlichen und gestalterischen Dimensionen umgesetzt werden kann. Gerade diese Maßnahme stellt ein Beispiel dar, wie man durch deren Ausgestaltung und Kombination mit anderen Interventionen (wie Feuchtmulde, Retentionsteich, Pufferstreifen, Hecken, etc.) den Biotopverbund erzeugen und fördern kann. Im Gegensatz dazu sind Ausführung und Wirkungsweise der steuerbaren Drainage in Österreich bisher weniger bekannt. Im Falle einer Etablierung erfolgt dies häufig auf Schlag- oder Betriebsebene. Es wurde angemerkt, dass besonders bei dieser und ähnlichen Maßnahmen eine überbetriebliche Organisation über beispielsweise Wassergenossenschaften sinnvoll wäre.

Generell wurden als in die Umsetzung einzubindende Akteure beispielsweise Gemeinde, Wassergenossenschaften oder Jägerschaft genannt.

Hindernisse in der Umsetzung und langfristigen Instandhaltung von geschaffenen Strukturen wurden ebenso angesprochen. Abhängig von der Förderstruktur könnte rein die Etablierung, aber nicht die Instandhaltung finanziert werden, wie etwa bei Feuchtwiesenbeweidung. Darum wurde seitens der Projektleitung darauf hingewiesen, dass in einem späteren Schritt des Arbeitspakets Förderprogramme miteinbezogen werden. Ebenso ist darauf zu achten, ob eine Nutzungsumstellung auf beispielsweise extensive Beweidung mit der gegenwärtig gemeldeten und geförderten Nutzungsform konform geht.

Insgesamt wurde in der Diskussion deutlich, dass sowohl landwirtschaftliche Nutzungen, als auch naturschutzfachliche Zielsetzungen berücksichtigt werden müssen und dass manche Interventionen in der Praxis mit strukturellen und betrieblichen Hürden verbunden sind.

Das Treffen führte zu einer fachlichen Präzisierung und Erweiterung des Maßnahmenkatalogs. Die Rückmeldungen der Teilnehmenden trugen wesentlich dazu bei, die Maßnahmen inhaltlich zu schärfen und ihre praktische Relevanz für den pannonischen Raum einzuschätzen.

FEUCHTFLÄCHENBEWEIDUNG



Grasende Wasserbüffel auf einer Feuchtwiese mit unterschiedlichen Vegetationshöhen

STANDORTVORAUSSETZUNGEN

- **Grundwasserstand:** Sommer 0–20 cm unter Flur, Winter Überstau (Birr et al. 2021; Nordt et al. 2022).
- **Flächenbedarf:** ca. 10–50 ha inkl. Platz für Witterungsschutz (Bunzel-Drücke et al. 2009; Birr et al. 2021).

AUSFÜHRUNG

- **Flächenvorbereitung:** Nutzungsumstellung und standortgerechte Begrünung = Feuchtwiesen-Saatgut (Heudrusch, Mähgut).
- **Wahl geeigneter Tiere** nach Standort: nass: Robustrinder, Wasserbüffel; feucht: Schafe, Gänse, Rotwild (Birr et al. 2021).
 - **Besatzdichte:** je nach Art; z.B. Wasserbüffel ca. 0,6–1,6 GVE/ha (Birr et al. 2021)
- **Witterungsschutz,** trockene hochwassersichere Rückzugsbereiche (insb. bei Ganzjahresbeweidung); Umzaunung (Bunzel-Drücke et al. 2009).
- **Zufütterung nur in Notlagen** (Schnee, Eisregen, Hochwasser).
- **Trockenheit:** ggf. künstliche Teiche; sonst Flachwasser und Suhlstellen zulassen.
- **Monitoring:** Tiergesundheit, Vegetation, Bodenfeuchte, Trittschäden, Gehölzaufwuchs.
- **Begleitmaßnahmen:** Nutzungsaufgabe, Grabenaufweitungen, Heckenpflanzung außen (Potential für Biotopvernetzung).
- **Nutzungswidmung:** klären, ob extensive Beweidung mit dz. gemeldeter u. geförderter Landnutzungsform konform

Feuchtflächenbeweidung ist eine extensive Nutzungsform mit niedriger Besatzdichte, natürliches Weideverhalten imitierend. Feucht- und Nassstandorte können ohne Mahd offengehalten, ökologisch stabilisiert und bewirtschaftet werden.

Geeignete Arten sind Rinder, Schafe, Wasserbüffel, Rotwild und Gänse, mögliche Managementformen u.a. Portions-, Umtriebs-, Winter- oder Standweiden, Mähweiden (Birr et al. 2021).

Insbesondere Wasserbüffel sind durch ihre Klauenphysiologie besonders trittsicher (Fűrészt et al. 2023; Nordt et al. 2022).

Wirkungsweise

■ **Hydrologisch:** Viehtritt schafft Mikrorelief, Suhlen halten Wasser → erhöhte Wasserretention, verzögerter Abfluss (Fløjgaard et al. 2022)

■ **Ökologisch:** Fraßdruck + Viehtritt (bei extensiver Beweidung) = erhöhte Strukturvielfalt, unterschiedl. Vegetationshöhen fördern Struktur, Erhalt von offenen Lebensräumen → Reduktion von Gehölzaufwuchs, Förderung von Feuchtwiesenflora und -fauna, Habitatmosaik (Bunzel-Drücke 2009); Synergien mit Neophytenbekämpfung (z.B. Kämmer 2004)

■ **Landwirtschaftlich:** Offenhaltung ohne mechanische Mahd

Zeitskala der Wirkung

■ Verbesserung der Strukturvielfalt → verzögerter Oberflächenabfluss

■ Infiltration, Etablierung feuchtwiesentypischer Vegetation

Aufwand: regelmäßige Kontrolle der Tiere und Weiden

Kosten: Infrastruktur, Tieranschaffung und Tierarztkosten; ganzjährige Freilandhaltung günstiger und weniger aufwendig als Winterstallhaltung (Birr et al. 2021)

Hemmnisse: Wirtschaftlichkeit hängt von Vermarktung ab; Milch- und Fleischproduktion mit Wasserbüffeln ist aufwendig, regionale Erfahrung begrenzt (Birr et al. 2021).

RECHTLICHE ASPEKTE

§ 498 ABGB: Unter der Annahme, dass der Eigentümer der Flächen und der Eigentümer der Wasserbüffel nicht dieselbe Person sind, müssen Servituten und Weidrechte gemäß § 498 ABGB beachtet werden.

§ 80 StvO: Sollten die Tiere von und zu den Flächen getrieben werden, sind die Vorgaben der Straßenverkehrsordnung zu beachten.

§ 37 ForstG: Sollten die Wasserbüffel auch auf Waldflächen weiden, so sind die Bestimmungen des § 37 ForstG einzuhalten. So darf die Waldweide nicht den Erhaltung des Waldes und seiner Wirkungen gefährden und der Viehtrieb durch den Wald hat unter Rücksichtnahme auf die Waldschonung zu erfolgen.

Zaunabstände: Beim gegebenenfalls notwendigen Aufstellen von Zäunen, sind die vorgegebenen Zaunabstände zu den Straßen zu beachten.

Für die artgerechte Haltung der Wasserbüffel ist es notwendig, den Tieren einen Unterstand zur Verfügung zu stellen. Je nach Größe bedarf dieser entweder einer Bewilligung oder einer Anzeige. Im Rahmen der Planung eines Weideunterstandes ist es empfehlenswert, die zuständige Gemeinde bzw. den Magistrat zu konsultieren. Das Aufstellen von Weideunterständen ist ebenfalls mit der Naturschutzbehörde abzustimmen.

§ 30 iVm § 32 WRG: Die Bewilligungspflicht von land- und forstwirtschaftlichen Maßnahmen hängt davon ab, ob nach dem natürlichen Lauf der Dinge mit nachteiligen Auswirkungen auf die Beschaffenheit der Gewässer zu rechnen ist. Zwar gibt es das sogenannte Landwirtschaftsprivileg gemäß §32 Abs 1 WRG, wonach eine ordnungsgemäße Bodennutzung nicht als Beeinträchtigung gilt. Wenn jedoch mit einer kalkulierbaren Beeinträchtigung der Gewässer zu rechnen ist, so besteht Bewilligungspflicht (Oberleitner/Berger 2025). Deshalb ist vor der Beweidung unbedingt Rücksprache mit der zuständigen Wasserbehörde zu halten. Die Wasserrechtsbehörde ist gemäß § 98 WRG die örtlich zuständige Bezirksverwaltungsbehörde.

§1320 ABGB- Tierhalterhaftung: Der Tierhalter, also jene Person welche über die Verwahrung und Beaufsichtigung der Tiere entscheidet (dies muss nicht der Eigentümer sein) hat Sorge zu tragen, dass die Wasserbüffel ordnungsgemäß verwahrt bzw. beaufsichtigt werden. Eine entsprechende gesetzliche Definition dafür gibt es jedoch nicht, denn ob die Verwahrung ordnungsgemäß ist oder nicht, bemisst sich am jeweiligen Standort der Flächen und deren Voraussetzungen.

§364 ABGB: Auch das Nachbarrecht ist bei der Weidehaltung zu bedenken. Gehen die Immissionen, in casu vor allem Lärm oder Geruch, über das ortsübliche Maß hinaus und führen zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Grundstücksnutzung des Nachbarn, so kann dieser gemäß § 364 Abs 2 ABGB Unterlassung verlangen. Nachbar ist nicht nur der unmittelbare Anrainer, sondern auch weiter entfernte Personen, sofern sie durch die Einwirkungen betroffen sind.

VORTEILE / CHANCEN	NACHTEILE / RISIKEN
- Landwirtschaftliche Nutzfläche bleibt bestehen - Stärkung regionaler Wertschöpfung Strukturvielfalt durch: aktive Landschaftspflege, Trittreief und Offenhaltung durch Tiere, unterschiedliche Vegetationshöhen - offene Lebensräume reduzieren Gehölzaufwuchs - Strukturvielfalt schaft Lebensräume keine Zufütterung von Kraftfutter nötig/ empfehlenswert Energiearme und faserreiche Vegetation für Robustrassen und Wasserbüffel verdaulich (Nordt et al. 2021; Wiegler et al. 2010) Keine landwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Konflikte (Bunzel-Drücke et al. 2009)	Hohe Anschaffungskosten für Betriebe ohne bestehenden Viehbestand Standortanpassung potentiell notwendig - Umsetzung auf bestehenden Strukturen in der Praxis oft schwierig: Nutzung geht oft nicht mit bereits bestehender Landnutzung konform - Management- und Infrastrukturbedarf (Zäune, Tränken, etc.) Vermarktungspotentiale zum Teil gering Fehlende Wissensinfrastruktur: Umstellung der Bewirtschaftungsweise erfordert Eigeninitiative und Wissensakquisition Zu hoher Besatz kann zu Bodenverdichtung führen (Fløjgaard et al. 2022)

BEST-PRACTICE BEISPIELE

- Einzelbetrieb Vorarlberg
 - <https://www.heldernhof.at/wasserb%C3%BCffel/>
- Beweidung im HWS-Projekt Pulkautal
 - <https://www.klimafit-noe.at/watzelsdorfer-see/>
- Beweidung im Seewinkel
 - <https://www.life-pannonic-salt.eu/de/projekt.html>
 - <https://www.nationalparkneusiedlersee.at/de/naturraummanagement/beweidung>
- Lainsitzniederung Gmünd - Naturschutzgebiet
 - https://naturschutzbund.at/files/noe_homepage/Anlagen/Naturschutz%20bunt/Nschbunt_Wasserbueffel_3_2018.pdf
- Erfahrungsbericht Unteres Odertal
 - <https://www.nationalpark-unteres-odertal.de/wp-content/uploads/literature/Erfahrungenn-mit-Wasserbueffeln-bei-Ganzjahresweide.pdf>
- Naturpark Leiser Berge
 - <https://www.naturpark-leiserberge.at/beweidung-heute-nplb>

LITERATUR

Birr, F., Abel, S., Kaiser, M., Närmann, F., Oppermann, R., Pfister, S., Tanneberger, F., Zeitz, J. & Luthardt, V. (2021). Zukunftsfähige Land- und Forstwirtschaft auf Niedermooren – Steckbriefe für klimaschonende, biodiversitätsfördernde Bewirtschaftungsverfahren. 148 S. Auszug aus den BfN-Skripten 616, bearb. Fassung. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde und Greifswald Moor Centrum (Hrsg.). Eberswalde, Greifswald.

Bunzel-Drüke, M., C. Böhm, P. Finck, G. Kämmer, R. Luick, E. Reisinger, U. Riecken, J. Riedl, M. Scharf & O. Zimball (2008): Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung - „Wilde Weiden“. - Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V., Bad Sassendorf-Lohne. 215 S.

Fløjgaard, C., Brunbjerg, A. K., Andersen, D. K., Dalby, L., Lehmann, L. J., Bruun, H. H., & Ejrnæs, R. (2022). Nibble, cut, stomp and burn: Biodiversity effects of disturbances in fen grassland. *Applied Vegetation Science*, 25(2), e12666. <https://doi.org/10.1111/avsc.12666>

Fűrész, A., Penksza, K., Sipos, L., Turcsányi-Járdi, I., Szentes, S., Fintha, G., Penksza, P., Viszló, L., Szalai, F., & Wagenhoffer, Z. (2023). Examination of the Effects of Domestic Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) Grazing on Wetland and Dry Grassland Habitats. *Plants*, 12(11), 2184.

<https://doi.org/10.3390/plants12112184>

Kämmer, G. (2004): Veterinärmedizinische, rechtliche, finanzielle und praktische Aspekte bei der großflächigen Extensivhaltung von Rindern – Erfahrungen aus der Halboffenen Weidelandschaft Schäferhaus. – *Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* 78: 377–392.

Nordt, A., Abel, S., Hirschelmann, S., Lechtape, C. & Neubert, J. (2022): Leitfaden für die Umsetzung von Paludikultur. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 05/2022 (Selbstverlag, ISSN 2627–910X), 144 S.

Wiegand, G., & Krawczynski, R. (2010). Biodiversitätsmanagement mit wasserbüffeln in renaturierten Feuchtgebieten. *Waldökologie Online*, 10, 17–22.

ANLEITUNGEN UND ERFAHRUNGSBERICHTE

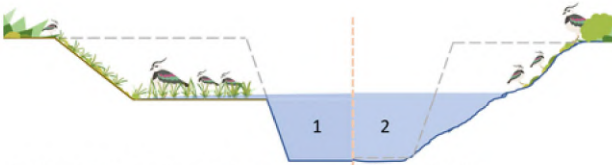
<https://www.bluehendesoesterreich.at/naturerfolge/bueffelbeweidung-gmuend-niederoesterreich%20>

https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/7_8_wasserbueffelbeweidung.htm%20

[https://www.moorwissen.de/files/doc/paludikultur/imdetail/steckbriefe_pflanzenarten/Weide%20mit%20Wasserb%C3%BCffeln%20\(Bubalus%20arnee\).pdf](https://www.moorwissen.de/files/doc/paludikultur/imdetail/steckbriefe_pflanzenarten/Weide%20mit%20Wasserb%C3%BCffeln%20(Bubalus%20arnee).pdf)

<https://baden-wuerttemberg.nabu.de/natur-und-landschaft/landwirtschaft/beweidung/index.html>

AUFWEITUNG VON ENTWÄSSERUNGSGRÄBEN



Aufweitung im Doppeltrapezprofil (1) und mit Uferabflachung (2)



Aufgeweiteter Graben mit Pufferstreifen, Retentionsbecken, flexiblem Aufstauwehr



Kürzlich aufgeweiteter Graben im Doppeltrapezprofil

STANDORTVORAUSSETZUNGEN

- **Acker- oder Grünland** mit bestehendem Grabennetz
- **Relief:** flach bis leicht geneigt
- **Wasserregime:** periodische oder dauerhafte Wasserführung wünschenswert
- **Ausreichend Flächenverfügbarkeit**

AUSFÜHRUNG

- Verbreiterung des Gerinneprofils und Abflachung der Böschung oder Doppeltrapezprofil (z.B. Huttunen et al. 2024)
- Vegetationsentwicklung (Verkrautung, Gehölzentwicklung) auf Böschungen und Seitenerosion zulassen
- Kombination mit u.a. Pufferstreifen, Beweidung der Böschungen, Pflegeaufgabe, Retentionsteichen/-becken
- Schutz empfindlicher Abschnitte; von Sohlvertiefung absehen

Aufwand: moderat (Planung + Erdarbeiten)

Kosten: moderat (Baggerarbeiten, potentiell Strukturmaterial)

Hemmnisse: Flächenverfügbarkeit, evtl. Zustimmung von Wassergenossenschaft

Der lineare, steilwandige Regelquerschnitt herkömmlicher Entwässerungsgräben wird durch Profilverbreiterung, Abflachung von Böschungen und ggf. Sohlenanhebung zu strukturreicheren Querprofilen wie Doppeltrapezprofilen umgestaltet. Dies verlängert den Fließweg, verlangsamt den Abfluss, die abgeflachten Ufer schaffen zus. Übergangs- und Retentionsbereiche.

Unter Einbezug der Umgebung ist die Aufweitung in verschiedenen räumlichen Dimensionen realisier- und vielfältig kombinierbar: u.a. kleine Becken, flexible Aufstauwehre, Pufferstreifen kreieren mosaikartige Strukturen. Dies ist besonders bedeutend für die Funktion als Biotopverbund und den Schutz der Fauna.

Die konkrete Umsetzung hängt davon ab, ob die Entwässerungsfunktion erhalten, reduziert oder abschnittsweise umgestaltet werden soll. Bei ausreichender Aufweitung des Fließquerschnitts können wertvolle Bäume im Abflussprofil bestehen bleiben, ohne den Hochwasserabfluss zu behindern.

Wirkungsweise

■ **Hydrologisch:** Verringerung der Fließgeschwindigkeit bzw. Verlängerung der Verweilzeit, Erhöhung der Bodenfeuchte und Infiltration im Grabenumfeld (boden:ständig 2017)

■ **Ökologisch:** Entwicklung feuchtbiooptypischer Vegetationszonen, Schaffung von Habitaten für speziell angepasste Tierarten → mehr Habitatvielfalt + höhere Biodiversität, Nährstoffrückhalt: Reduktion von Nähr- und Sedimenteinträgen in Gewässer (Huttunen et al. 2024; Staccione et al. 2021; boden:ständig 2017)

■ **Landwirtschaftlich:** Pufferfunktion zw. Ackerflächen und Feuchtbereichen, Verminderung von Erosion und Stoffausträgen, Möglichkeit zur extensiven Grabenrandnutzung (boden:ständig 2017)

Zeitskala der Wirkung

■ verringerte Fließgeschwindigkeit, längere Verweildauer des Wassers im System

■ Vegetationsentwicklung, erhöhte Infiltration, Lebensraum(vernetzung)

RECHTLICHE ASPEKTE

§ 39 WRG: Die Veränderung des natürlichen Abflusses des Tagwassers auf einem Grundstück zum Nachteil des unteren Grundstückes darf nicht mit Hilfe künstlicher Vorrichtungen willkürlich verändert werden. Es sollte deshalb vor Setzung der Maßnahmen kontrolliert werden, ob etwaige Veränderungen nachteilige Auswirkungen auf das Nachbargrundstück haben könnten.

§ 40 WRG: Entwässerungsanlagen bedürfen einer wasserrechtlichen Bewilligung, sobald sie die in § 40 genannten Bedingungen erfüllen. Die vorhandenen Drainagesysteme müssen deshalb vor ihrer etwaigen Modifikation auf mögliche vorhandene Bewilligungen und darin enthaltene Bedingungen kontrolliert werden.

Jeglicher Eingriff in die Wasserführung des Grundstückes bedarf in jedem Fall einer vorherigen Absprache mit der Wasserrechtsbehörde. Diese ist gemäß § 98 WRG die örtlich zuständige Bezirksverwaltungsbehörde.

VORTEILE / CHANCEN	NACHTEILE / RISIKEN
• Schutz von Feuchtflächen vor Nährstoffeinträgen und Erosion • Förderung der Landschaftsökologie und Biotopvernetzung • Wirkung als Habitat (Zerbe & Wiegler 2009) ◦ flache Ufer ermöglichen Fauna Ausstieg aus dem Graben • vielfältig kombinierbar zur Optimierung der ökologischen Funktionen	• Flächenbedarf • Möglicherweise Abstimmung mit Eigentümer:innen angrenzender Schläge erforderlich

BEST-PRACTICE BEISPIELE

- Auer Ried - Lustenau
 - <https://naturschutzbund.at/files/lg/vorarlberg/projekte/Interreg-Projekt-AuerRied.pdf>
 - <https://ortsgemeinde-au.ch/das-zebra-biotop/>
- Grabengestaltung im Rottachtal
 - https://www.wwa-ke.bayern.de/projekte/renat_rottachtal/index.htm

LITERATUR

Cooke, R. A. & American Society of Agricultural Engineers (Hrsg.). (2004). Drainage VIII: Proceedings of the Eighth International Drainage Symposium, 21 - 24 March 2004, Sacramento, California. International Drainage Symposium, St. Joseph, Mich. American Society of Agricultural Engineers.

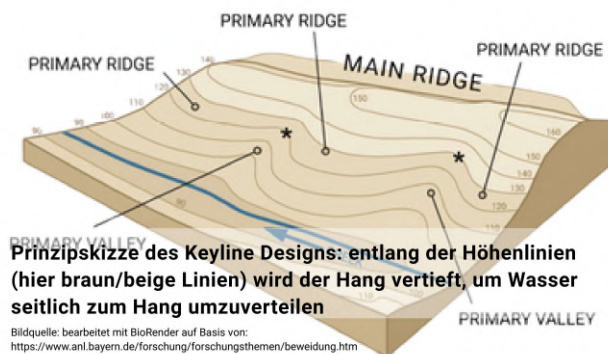
Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V. (2021). Verbesserung des natürlichen Wasserrückhaltes in der Agrarlandschaft (No. 29; Landschaft als Lebensraum). URL: https://www.dvl.org/uploads/tx_ttproducts/data-sheet/DVL-Publikation-Schriftenreihe-29_Verbesserung_des_natuerlichen_Wasserrueckhaltes_in_der_Agrarlandschaft.pdf

Huttunen, K.-L., Karttunen, K., Tolkkinen, M., Valkama, P., Västilä, K., & Aroviita, J. (2024). Two-stage channels can enhance local biodiversity in agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management*, 356, 120620. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120620>

Initiative boden:ständig (2017). Leitlinien zur Planungsmethodik Wiedervernässung. URL: <https://boden-staendig.eu/file/5f29cb44-382c-43d6-a41e-7ecb624cfa65.pdf/planungshandbuch-bodenstaendig-version-2017-dokument-nicht-barrierefrei> (Stand Oktober 2025).

Zerbe, S., & Wiegleb, G. (Hrsg.). (2009). Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2161-6>

KEYLINE-DESIGN



STANDORTVORAUSSETZUNGEN

- **flache und hügelige Standorte** (Keylines können entlang Höhenlinien oder quer zur Fließrichtung gelegt werden → Verteilung Oberflächen und Bodenwasser)
- **Grünland und Ackerland** gleichermaßen geeignet
- Gegebenenfalls: Informationen über **Lage bestehender Drainagen**

AUSFÜHRUNG

- Geomorphologische Untersuchung des Geländes zur Bestimmung der Wasserabflusslinien bei Niederschlag (Grundlage digitales Geländemodell oder terrestrischen Vermessungen) + Planung in einem Geoinformationssystem → Ziel ist Verkürzung von Hanglängen durch „Keylines“
- Ziehen/Graben von zuvor modellierten „Keylines“: Abflusslinien, flache Furchen entlang der Geländekontur mit leichter Neigung hangaufwärts
- Bepflanzung der Abflusslinien zur zusätzliche Reduktion der Abflussgeschwindigkeit, Erhöhung der Infiltration und Erschaffung von Lebensraum
- Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten: Agroforst, Beweidung, Hecken, etc.

Keyline-Design ist ein Landschaftswasser- und Bodenmanagementansatz zur verbesserten Wasserrückhaltung durch Änderung der Bewirtschaftungsrichtung (boden:ständig 2017).

Durch Pfluglinien, die entlang von Höhenlinien verlaufen und leicht zum Hang aufwärts geneigt werden, wird Niederschlagswasser seitlich umverteilt und in den Oberboden geleitet (Yeomans 2008). Dies reduziert Oberflächenabfluss und fördert gleichmäßige Bodenfeuchte und Infiltration (Del Carmen Ponce-Rodríguez et al. 2021).

Wirkungsweise

- **Hydrologisch:** Verringerung von erosivem Oberflächenabfluss, Erhöhung der Infiltration in Ober- und Unterboden, gleichmäßigere Verteilung des abfließenden Wassers und somit von Bodenfeuchte
- **Ökologisch:** Förderung der standörtlichen Heterogenität - Strukturvielfalt kann Habitate schaffen, Verringerung von sediment- und Nährstoffeinträgen in Senken und Gewässer → Förderung der "hydrologischen Vitalität" in angrenzenden Feuchtgebieten aufgrund von erhöhtem Wasserrückhalt
- **Landwirtschaftlich:** Erhöhung der Resilienz in Trockenperioden, Erosionsverringering

Zeitskala der Wirkung

- Abflussreduktion und bessere Infiltration, Erosions- und Windschutz
- Bodenstrukturverbesserung, Verbesserung des Mikroklimas (Kühlwirkung der Landschaft bei großflächigen Ausführungen)
- stabilere Landschaftswasserbilanz und verbesserte Verteilung und Speicherung des Abflusswassers

Aufwand: aufwendigere Planung, danach regulärer Bewirtschaftungsaufwand

Kosten: nach Planung und Implementierung gering, Standardgeräte können weiterverwendet werden

Hemmnisse: geringe Bekanntheit in Österreich, Lernaufwand und Beratung notwendig

RECHTLICHE ASPEKTE

§ 39 WRG: Diese Maßnahme kann unter Umständen vom Verbot des § 39 WRG umfasst sein, wenn durch die Umstellung der Bewirtschaftungsrichtung das untenliegende Nachbargrundstück benachteiligt wird. Wenn also der Nachbar dadurch benachteiligt wird, dass durch die Anwendung des Key-Line-Systems weniger Wasser auf sein Grundstück gelangt, ist dies gemäß § 39 WRG verboten. Auch hier sollte der erste Schritt der Planung die Kontaktaufnahme mit der Wasserrechtsbehörde sein. Diese ist gemäß § 98 WRG die örtlich zuständige Bezirksverwaltungsbehörde.

VORTEILE / CHANCEN	NACHTEILE / RISIKEN
• Vielseitig mit anderen Bewirtschaftungs- und Rückhaltemaßnahmen kombinierbar • Optimierung des Wasserrückhalts auf Landschaftsebene • Erosion- und Windschutz, Humusaufbau • Einfache Integration in Bodenbearbeitung • heterogene Struktur fördert Habitatfunktion • Förderung angrenzender Feuchtgebiete durch Wasserrückhalt • verbesserter Schutz vor Nährstoff- und Sedimenteinträgen in Gewässer	• Planung benötigt Fachwissen zur korrekten Linienführung • Effekte abhängig von Bodentyp und Regenintensität • Anwendung in Österreich noch eher selten

BEST-PRACTICE BEISPIELE

- Interviews mit Keyline-Design- und Agroforsberater Gerhardt
 - <https://www.oekolandbau.de/bio-in-der-praxis/oekologische-landwirtschaft/oekologischer-pflanzenbau/keyline-design-landwirtschaft-optimieren-mit-intelligenter-wasserfuehrung/>
 - <https://baumfeldwirtschaft.de/keyline-design/>
- Erfolgreiche Praxisbeispiele inkl. Weiterführendes
 - <https://www.praxis-agrar.de/klima-und-umwelt/klimawandel/keyline-design>
 - <https://lh.hessen.de/umwelt/biorohstoffnutzung/agroforstsysteme/keyline-design/>

LITERATUR

Del Carmen Ponce-Rodríguez, Ma., Carrete-Carreón, F. O., Núñez-Fernández, G. A., De Jesús Muñoz-Ramos, J., & Pérez-López, M.-E. (2021). Keyline in Bean Crop (*Phaseolus vulgaris* L.) for Soil and Water Conservation. *Sustainability*, 13(17), 9982. <https://doi.org/10.3390/su13179982>

Giambastiani, Y., Biancofiore, G., Mancini, M., Di Giorgio, A., Giusti, R., Cecchi, S., Gardin, L., & Errico, A. (2022). Modelling the Effect of Keyline Practice on Soil Erosion Control. *Land*, 12(1), 100. <https://doi.org/10.3390/land12010100>

Toro-Mujica, P. (2023). Effect of the Hydrological Keyline Design on the Growth and Quality of the Naturalized Grassland in the Dry Central Zone of Chile. University of Kentucky Libraries. <https://doi.org/10.13023/W4BH-QT16>

Initiative boden:ständig (2017). Leitlinien zur Planungsmethodik Wiedervernässung. URL: <https://boden-staendig.eu/file/5f29cb44-382c-43d6-a41e-7ecb624cfa65.pdf/planungshandbuch-bodenstaendig-version-2017-dokument-nicht-barrierefrei> (Stand Oktober 2025).

Yeomans, P. A. (2008). Water for every farm: Yeomans Keyline plan: sustainable agriculture creates living soil to adsorb salt and CO₂ (K. B. Yeomans, Hrsg.; 2008 edition). Keyline Designs.

RÜCKHALTEBECKEN/-TEICHE MIT FLEXIBLER AUFSTAUREGULIERUNG



STANDORTVORAUSSETZUNGEN

- **Böden** mit mittlerer bis geringer Durchlässigkeit vorteilhaft
- **Ausreichende Flächenverfügbarkeit** (Hidayah et al. 2024; Office International de L'Eau 2024)

AUSFÜHRUNG

- Aushub des Beckens in Anpassung an die Höhenlinien des Geländes (DVL 2021)
- Abflachung des Ufers
- Ggf. Ausstampfen der Sohle mit Lehm (DVL 2021)
- Alternativ mehrere dezentral angelegte Becken für Wasserzirkulation und Biotopverbund (Staccione et al. 2021)
- Aufstauregulierung/Schacht bei Auslauf
- Einbindung bestehender Drainage- oder Grabensysteme
- Vegetationsstreifen am Ufer
- Monitoring des Wasserstandes, Anpassung der Steuerung (Staccione et al. 2021)

Aufwand: mittel (Erdarbeiten, Installation)

Kosten: abhängig von Beckendimensionierung (Aushub, ggf. Lehm und Erstbepflanzung); Verkauf pot. ausgehobenen Schotters (Staccione et al. 2021; Meyenberg et al. 2024)

Hemmnisse: Steuerung der Aufstauregulierung erfordert Monitoring, Ausmaß des Rückstaus in Fläche bei Installation nicht absehbar

Rückhaltebecken und Rückhalteteiche werden oft synonym verwendet und dienen der temporären Speicherung von Oberflächen- oder Drainagewasser. Rückhaltebecken können periodisch trockenfallen und halten Wasser vor allem kurzzeitig, etwa bei Starkregen (Office International de l'Eau [NWRM] 2024). Rückhalteteiche besitzen dagegen einen dauerhaften Wasserspiegel und verbinden Retention mit ökologischen Funktionen. In beiden Fällen versickert Wasser verzögert über eine wenig durchlässige Sohle, z. B. aus Lehm (DVL 2021; Staccione et al. 2021).

Mit einer flexiblen Stauregulierung am Auslauf lässt sich die Abflussmenge an Jahreszeit, Wetter und Bewirtschaftung anpassen. Beide Maßnahmen fördern den Wasserrückhalt, senken Abflussspitzen und stabilisieren den lokalen Wasserhaushalt; flache Uferbereiche wirken zusätzlich als Lebensraum (Staccione et al. 2021).

Wirkungsweise

■ **Hydrologisch:** Drosselung von Abfluss- und Hochwasserspitzen, Erhöhung der Infiltration und Grundwasserneubildung. Stabilisierung der Bodenfeuchte in angrenzenden Feuchtgebieten, saisonale Anhebung des lokalen Wasserspiegels

■ **Ökologisch:** Rückhalt von Sediment und Nährstoffen → geringere Belastung angrenzender Gewässer, variable Wasserstände führen zu artenreichen Habitaten: z.B. für Amphibien, Makroinvertebraten aber auch Uferfauna, Entwicklung von Feuchtwiesen- und Röhrichtvegetation im Uferbereich, Verbesserung der Lebensraumvernetzung

■ **Landwirtschaftlich:** Wasserreservoir für Trockenperioden, Stauhöhe an Bewirtschaftungsplan anpassbar

Zeitskala der Wirkung

■ sofortige Abflusssdämpfung (Office International de l'Eau [NWRM] 2024)

■ verbesserte Bodenfeuchte und Wasserrückhalt, Grundwasserneubildung (Sušnik et al. 2022; Office International de l'Eau [NWRM] 2024))

RECHTLICHE ASPEKTE

§ 41 WRG: Da Rückhaltebecken als Bauten gelten, da sie von Menschenhand unter Aufwendung von Fachwissen hergestellte Anlagen darstellen (Oberleitner/Berger, 2025) unterliegen sie der Bewilligungspflicht des § 41 WRG. Deshalb ist eine Kontrolle etwaiger vorliegender Bewilligungen und den darin enthaltenen Bedingungen unerlässlich und eine Kontaktaufnahme mit der Wasserrechtsbehörde vor der Planung unbedingt notwendig. Die Wasserrechtsbehörde ist gemäß § 98 WRG die örtlich zuständige Bezirksverwaltungsbehörde.

VORTEILE / CHANCEN	NACHTEILE / RISIKEN
• Verbesserter Wasserrückhalt im Feld, Wasserreservoir in Trockenzeiten (Meyenberg et al. 2024, Staccione et al. 2021) • Bei Starkregenereignissen kann es als Hochwasserschutzbecken dienen (DVL 2021) • Wechselnde Wasserstände schaffen artenreiche Habitate • Lebensraumvernetzung • Uferbereich ermöglicht Wuchs von Feuchtwiesen- und Röhrichtvegetation • Entlastung umliegender Gewässer durch Sediment- und Nährstoffrückhalt • Landwirtschaftliche Produktivität bleibt im Umfeld erhalten (Staccione et al. 2021) • Aufstauhöhe an Bewirtschaftungsplan anpassbar • Ästhetische Aufwertung der Landschaft	• Flächenbedarf für Becken, dadurch Ertragseinbußen (Staccione et al. 2021) • Potenzielle Akzeptanzprobleme bei Eigentümer:innen angrenzender Schläge • Hydrologische Wirkung abhängig von Untergrund, Volumen und Platzierung im Gelände (Staccione et al. 2021; Hidayah et al. 2024)

BEST-PRACTICE BEISPIELE

- Pulkautal
 - <https://www.hochwasserschutz-pulkautal.at/gemeinden/rueckhaltebecken.html>
 - https://www.hochwasserschutz-pulkautal.at/gemeinden/rueckhaltebecken_detailplanung.html
 - <https://www.klimafit-noe.at/watzelsdorfer-see/>

LITERATUR

Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V. (2021). Verbesserung des natürlichen Wasserrückhaltes in der Agrarlandschaft (No. 29; Landschaft als Lebensraum). https://www.dvl.org/uploads/tx_ttproducts/datasheet/DVL-Publikation-Schriftenreihe-29_Verbesserung_des_natuerlichen_Wasserrueckhaltes_in_der_Agrarlandschaft.pdf

Hidayah, E., Putri, F. K., & Ma'ruf, M. F. (2024). Retention pond as an alternative to mitigating runoff and sustainable water source at Jember University. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1347(1), 012038. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1347/1/012038>

Meyenberg, I., Stein, U., Scheid, A., Vidaurre, R., Dengler, F., Schneider, C., Krähling, J., Beisecker, R. (2024). Handbuch landwirtschaftlicher Maßnahmen zur Erhöhung des Wasserrückhalts, der Wasserqualität und der Biodiversität, Ecologic Insitut, Berlin.

Office International de l'Eau. (2013–2024). NWRM – Basins and ponds (Code N01) [Measure description]. Natural Water Retention Measures.

<https://www.nwrm.eu/measure/basins-and-ponds>

Staccione, A., Broccoli, D., Mazzoli, P., Bagli, S., & Mysiak, J. (2021). Natural water retention ponds for water management in agriculture: A potential scenario in Northern Italy. *Journal of Environmental Management*, 292, 112849. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112849>

Sušnik, J., Masia, S., Kravčík, M., Pokorný, J., & Hesslerová, P. (2022). Costs and benefits of landscape-based water retention measures as nature-based solutions to mitigating climate impacts in eastern Germany, Czech Republic, and Slovakia. *Land Degradation & Development*, 33(16), 3074–3087. <https://doi.org/10.1002/ldr.4373>

STRUKTURELEMENTE UND HECKEN



STANDORTVORAUSSETZUNGEN

- **Ausreichende Flächenverfügbarkeit**
- **Keine Nutzungskonflikte** durch Verschattung, Nährstoffentzug oder schmalen Schlägen

AUSFÜHRUNG

- **Auswahl standortgerechter Gehölzmischungen** (strukturiert: Sträucher, Bäume, Krautsaum) oder **Selbstbegrünung** (Meyenberg et al. 2024)
- Pflanzung **entlang des Hangabflusses oder als Randstreifen eines Gewässers, Graben oder Schlags** (zwischen 2-20m) (DVL 2021; Rosier et al. 2024)
- Verzicht auf Pflanzenschutz- und Düngemittel am Streifen (Meyenberg et al. 2024)
- **Vielfältig kombinierbar** mit Grabenaufweitung, Pflegeaufgabe, Retentionsteich, Mahd, Beweidung, etc.

Strukturelemente wie Hecken, Blühstreifen oder mehrreihige Gehölzstreifen werden entlang von Feldrändern oder Wasserläufen angelegt, um Wasser in der Fläche zu halten, Erosion zu reduzieren und Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft zu vermindern. Im Feuchtgebietskontext wirken sie als landschaftliche Puffer: Sie verlangsamen oberflächigen Abfluss, fördern Infiltration und schützen Feuchtflächen vor Sediment- und Nährstoffeinträgen (Mayer et al. 2007; Sweeney & Newbold 2014).

Wirkungsweise

Effekt für Wasserrückhalt abhängig von Breite, Tiefe der Wurzeln, Gefälle, Bodengefüge und Wassersättigung (DVL 2021)

- **Hydrologisch:** Hecken bremsen durch erhöhte Bodenrauheit den Oberflächenabfluss, Wurzeln erhöhen Bodenporosität (Makroporenbildung), dadurch Versickerung des Niederschlags vor Ort (Mayer et al. 2007; Dosskey 2006; DVL 2021).
- **Ökologisch:** Schaffung von wertvollen Habitaten und Rückzugsorte für diverse Arten in Agrarlandschaften, Vernetzung von Lebensräumen, Stabilisierung des Randbereichs, Minderung von Nährstoff- und Sedimentabtrag, Beeinflussung des Mikroklimas durch Windschutz und dadurch verminderte Transpiration (Sweeney & Newbold 2014).
- **Landwirtschaftlich:** Reduktion von Bodenerosion und Nährstoffausträgen führt langfristig zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und Oberbodenschutz (Mayer et al. 2007; Meyenberg 2024).

Zeitskala der Wirkung

- Dämpfung von Abfluss und Winderosion
- Erhöhung der Infiltration, Funktion als Habitat (DVL 2021)

Aufwand: moderat (Pflanzung, Pflege)

Kosten: Anlagekosten höher als Pflegekosten

Hemmnisse: mögliche Ertragseinbußen durch Nährstoff- und Wasserkonkurrenz; Flächenkonkurrenz

RECHTLICHE ASPEKTE

NÖ Kulturlächenschutzgesetz und das burgenländische Gesetz über die Mindestabstände zu fremden Grundstücken: Bei Auspflanzung von Bäumen oder Sträuchern sind Mindestabstände zu den Nachbargrundstücken einzuhalten. Diese Abstände sind abhängig von der Widmung des Nachbargrundstücks. Die entsprechenden Abstände finden sich in Form einer Tabelle in § 5 NÖ Kulturlächenschutzgesetz und in § 1 Gesetz über Mindestabstände zu fremden Grundstücken

§ 364 und § 422 ABGB: Auch hier sind die Regelungen bezüglich des Nachbarrechts im ABGB zu beachten. So darf der Nachbar Pflanzenteile wie Äste oder Wurzeln, welche in sein Grundstück ragen, mit Bedacht auf die Gesundheit der Pflanze entfernen. Ebenso kann der Nachbar die Entfernung der Pflanzen verlangen, wenn diese durch Lichtentzug negative Auswirkungen auf sein Grundstück haben.

VORTEILE / CHANCEN	NACHTEILE / RISIKEN
• Wind- und Erosionsschutz durch Oberflächenabflussreduktion • Makroporenbildung • Erhöhte Infiltration • Schaffung und Vernetzung von Lebens- und Rückzugsräumen in der Agrarlandschaft • Verbesserung des Mikroklimas • Reduktion von Nährstoff- und Sedimentausträgen	• Flächenbedarf; Nutzungskonflikte möglich. • Nährstoff-, Wasser- und Flächenkonkurrenz

BEST-PRACTICE BEISPIELE

- Umsetzungsempfehlung und Beispiele
 - https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/1399_2_D.pdf?xet=1633406632604
- Umsetzungsbsp. Fokus auf Pflanzenarten
 - <https://www.nabu-karlsbad-waldbronn.de/projekte/lebensraum-ackerrandstreifen/>
- Bsp. im Rahmen von GLÖZ (inkl. Video)
 - <https://ooe.lko.at/gl%C3%B6z-4-schaffung-von-pufferstreifen-entlang-von-wasserl%C3%A4ufen+2400+3575760>

LITERATUR

Dosskey, M. G., Helmers, M. J., & Eisenhauer, D. E. (2006). An approach for using soil surveys to guide the placement of water quality buffers. *Journal of Soil and Water Conservation*, 61(6), 344–354. <https://doi.org/10.1080/00224561.2006.12435905>

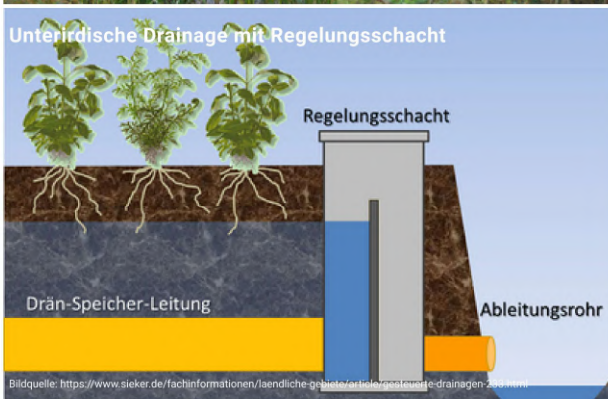
Mayer, P. M., Reynolds, S. K., McCutchen, M. D., & Canfield, T. J. (2007). Meta-Analysis of Nitrogen Removal in Riparian Buffers. *Journal of Environmental Quality*, 36(4), 1172–1180. <https://doi.org/10.2134/jeq2006.0462>

Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V. (2021). Verbesserung des natürlichen Wasserrückhaltes in der Agrarlandschaft (No. 29; Landschaft als Lebensraum). URL: https://www.dvl.org/uploads/tx_ttproducts/datasheet/DVL-Publikation-Schriftenreihe-29_Verbesserung_des_natuerlichen_Wasserrueckhaltes_in_der_Agrarlandschaft.pdf

Rosier, I., Diels, J., Somers, B., & Van Orshoven, J. (2024). Maximising runoff retention by vegetated landscape elements positioned through spatial optimisation. *Landscape and Urban Planning*, 243, 104968. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104968>

Sweeney, B. W., & Newbold, J. D. (2014). Streamside Forest Buffer Width Needed to Protect Stream Water Quality, Habitat, and Organisms: A Literature Review. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 50(3), 560–584. <https://doi.org/10.1111/jawr.12203>

MODIFIKATION DRAINAGESYSTEME



STANDORTVORAUSSETZUNGEN

- bereits **vorhandenes Drainagesystem**
- Geeignet auf ebenen bis schwach geneigten Flächen ($< 2\%$ **Gefälle**), da das angestaute Wasser sonst seitlich abgeleitet wird (Evans et al. 1996).
- **nicht sinnvoll auf sehr durchlässigen Sandböden** (Wesström & Messing 2007).

AUSFÜHRUNG

- Festlegung des Einstauziels (ggf. Modellierung des Geländes und der Hydrologie)
- Installation von Schieber, Spundwand, Wehr oder Drosselement an den Graben- oder Rohr-Auslässen
- Wenn gewünscht Kontrolle der Ausflussmenge und des Wasserstands
- Option: nur Teilstränge der Drainage anschließen und so nur einen Teil des Feldes einbeziehen

Aufwand: einmalige Installation, regelmäßige Kontrolle erforderlich

Kosten: gering

Hemmnisse: rechtliche Unsicherheiten

Vorhandene unter- oder oberirdische Drainagesysteme (etwa Rohrdrainage oder Grabendrainage) können durch Schieber, Spundwände, Wehre, Drosselemente so modifiziert werden, dass Ackerland geflutet, Wasser temporär zurückgehalten oder gezielt abgeleitet werden kann. Diese Maßnahmen sind somit vielfältig einsetzbar, etwa für die Wiederherstellung höherer Bodenwasserstände, der Abmilderung von Trockenperioden, der Verringerung schneller Abflüsse und dadurch der Erhöhung des Wasserrückhaltes in der Landschaft.

Wirkungsweise

Die hier angeführten Wirkungsweisen beziehen sich auf alle zuvor genannten Modifikations-Varianten.

■ **Hydrologisch:** Anhebung und Stabilisierung des Grundwasserspiegels, verzögerter Abfluss und Verringerung von Abflussspitzen, Förderung von Infiltration und Abflussbildung

■ **Ökologisch:** Stabilisierung organischer Böden, verlangsamte Mineralisierung (Wesström & Messing 2007; Zak et al. 2008), auf stark organischen Böden (z.B. Mooren) kann es zu erhöhter CO_2 Speicherung führen - Klimaschutz, Verbesserte Standortbedingungen für feuchtgebietstypische Vegetation = stabilere hydrologische Bedingungen für angrenzende Feuchtlebensräume, Verringerung des Eintrages von Nähr- und Schadstoffen in angrenzende Gewässer

■ **Landwirtschaftlich:** Saisonale Anpassungsmöglichkeit des Wasserstandes ermöglicht weiterhin Befahrbarkeit, Erhöhung der Bodenfeuchte in Trockenphasen kann Ertragsschwankungen reduzieren (Skaggs et al., 2012).

Zeitskala der Wirkung

■ Rückhalt unmittelbar nach Installation (Evans et al. 1996)

■ Veränderung Bodenfeuchte- und Grundwasserregime

■ Wiederansiedlung feuchtgebietstypischer Vegetation und Bodenprozesse (Zak et al. 2008)

RECHTLICHE ASPEKTE

§ 39 WRG: Durch den Umbau/ die Modifikation der Drainagesysteme, darf es zu keiner Benachteiligung der Nachbargrundstücke kommen. In casu wäre dies beispielsweise durch Wasserentzug des Nachbargrundstücks denkbar.

§ 40 WRG: Entwässerungsanlagen bedürfen einer wasserrechtlichen Bewilligung, sobald sie die in § 40 genannten Bedingungen erfüllen. Die vorhandenen Drainagesysteme müssen deshalb vor ihrer etwaigen Modifikation auf mögliche vorhandene Bewilligungen und darin enthaltene Bedingungen kontrolliert werden. Auch hier sollte der erste Schritt der Planung die Kontaktaufnahme mit der Wasserrechtsbehörde sein. Diese ist gemäß § 98 WRG die örtlich zuständige Bezirksverwaltungsbehörde.

VORTEILE / CHANCEN	NACHTEILE / RISIKEN
• Flexible Steuerung des Flurabstands ermöglicht ökologische Ziele und optional landwirtschaftliche Nutzung • Bodenwasserrückhalt bzw. Verringerung des Wasserabflussgeschwindigkeit • Geringer technischer Aufwand, niedrige Investitionskosten • Nutzung bereits vorhandener Infrastruktur • Anpassung an Extremwetterereignisse • Rückhalt und dadurch verminderter Nähr- und Schadstoffeintrag in umliegende Gewässer • Klimaschutz durch erhöhte CO₂-Sequestrierung in stark organischen Böden + deren Stabilisierung durch verminderte Mineralisierungsrate • Anwuchs von Feuchtgebietsvegetation stabilisiert hydrologische Bedingungen in angrenzenden Feuchtgebieten	• Wirkung standortspezifisch → unsicher, wie weit der Grundwasserspiegel tatsächlich zurückgestaut wird (Evans et al. 1996). • Aktives Management nötig (Reinigung, Kontrolle/Adaption Einstauhöhe, etc.). • falsche Einstauhöhe bei manueller Regulierung → Risiko für Bodenverdichtung und Befahrbarkeit → alternativ selbst regulierende Stauklappe installieren (s.u. Bsp. Wetterau) (Frankenberger et al. 2006).

BEST-PRACTICE BEISPIELE

- Aufstau oberirdischer Entwässerungsgräben im Seewinkel
 - <https://naturschutzbund.at/newsreader-3/items/life-pannonic-salt-genehmigt.html>

LITERATUR

Blann, K.L., Anderson, J.L., Sands, G.R. & Vondracek, B. (2009): Effects of agricultural drainage on aquatic ecosystems: A review. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 39(11), 909–1001.

Evans, R.O., Gilliam, J.W. & Skaggs, R.W. (1996): Controlled drainage management guidelines for improving water quality. North Carolina Cooperative Extension Service.

Frankenberger, J.R., Kladvko, E.J., Sands, G.R., Jaynes, D.B. & Fausey, N.R. (2006): Drainage water management for the Midwest. Purdue Extension.

Skaggs, R.W., Brevé, M.A. & Gilliam, J.W. (1994 / 2012 updates): Hydrologic and water quality impacts of agricultural drainage. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 24, 1–32.

Wesström, I. & Messing, I. (2007): Effects of controlled drainage on N and P losses and N dynamics in a loamy soil in Sweden. *Agric. Water Manag.* 87, 229–240.

Zak, D., Gelbrecht, J. & Steinberg, C. (2008): Evaluation of phosphorus mobilization potential in rewetted fens by an improved sequential chemical extraction procedure. *Eur. J. Soil Sci.* 59, 1191–1201.

5. Referenzen

- Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft (2024). Technischer Leitfaden zur Wasserstandsanhhebung in landwirtschaftlich genutzten Niedermooren. Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau.
- Caldwell, P.V., Vepraskas, M.J., Gregory, J.D., Skaggs, R.W., Huffman, R.L. (2011). Linking plant ecology and long-term hydrology to improve wetland restoration success. *Transactions of the American Society of Agricultural and Biological Engineers* 54(6). S. 2129-2137.
- Dietrich, O., Behrendt, A., Wegehenkel, M. (2021). The Water Balance of Wet Grassland Sites with Shallow Water Table Conditions in the North-Eastern German Lowlands in Extreme Dry and Wet Years. *Water*, 13(16), 2259. <https://doi.org/10.3390/w13162259>
- Hill, M. J. et al. (2021). Pond ecology and conservation: research priorities and opportunities. *Ecosphere*.
- Kapitany, E. N. (2021). Effects of land use management on habitat development and plant diversity of wet grasslands in the biosphere reserve Wienerwald. Masterarbeit, Universität Wien.
- Kapfer, A. (1995). Streuwiesen und Nasswiesen. Biotope in Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Karlsruhe.
- Keddy, P. A., & Fraser, L. H. (2003). Principles for management of wetlands for biological diversity (Buchkapitel). In *Wetlands: Ecology and Conservation*.
- Klimkowska, A., Van Diggelen, R., Bakker, J. P., Grootjans, A. P. (2007). Wet meadow restoration in Western Europe: a quantitative assessment of the effectiveness of several techniques. *Biol. Conserv.* 140, S. 318–328. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.08.024>
- Kreyling, J., et al. (2021). Rewetting does not return drained fen peatlands to their old selves. *Nature Communications*, 12, 5693.
- Meyenberg, I., Stein, U., Scheid, A., Vidaurre, R., Dengler, F., Schneider, C., Krähling, J., Beisecker, R. (2024). Handbuch landwirtschaftlicher Maßnahmen zur Erhöhung des Wasserrückhalts, der Wasserqualität und der Biodiversität. Ecologic Institut. Berlin.
- Nordt, A., Abel, S., Hirschelmann, S., Lechtape, C., Neubert, J. (2022). Leitfaden für die Umsetzung von Paludikultur. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 05/2022. S. 144.
- Oberleitner, I., & Dick, G. (1996). Feuchtgebietsinventar Österreich: Grundlagenerhebung (DP-001). Umweltbundesamt, Wien
- Pollock, M. M., Norman, L. M. (2025). Wet meadow regeneration through restoration of biophysical feedbacks. *Frontiers in Environmental Science*. 13. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1592036>
- Ramsar Convention on Wetlands. (2018). Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.

- Ramsauer, B. (1948). Die österreichische Nährflächenreserve - das zehnte Bundesland. Springer.
- Sauberer, N. (1993). Zur Bestandessituation der Feuchtwiesen im Pannonischen Raum. Umweltbundesamt.
- Sauberer, N. (1999). Feuchtwiesen: Weinviertel und Wiener Becken. NÖ Landschaftsfonds, Naturschutzabteilung.
- Socher, S. A., et al. (2012). Direct and productivity-mediated indirect effects of fertilization, mowing and grazing on grassland species richness and composition. *Journal of Ecology*.
- Umweltbundesamt (2025): Rote Listen gefährdeter Tierarten - <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/naturschutz/rotelisten/rote-listen-gefaehrdeter-tierarten>
- Wimmer, R., Wintersberger, H., Parthl, G. (2012): Hydromorphologische Leitbilder. Fließgewässertypisierung in Österreich. Band 2: Naturraumbeschreibungen, Bioregionen und Typologie. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien. URL: https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:0fa61b6d-4a69-4459-a9a9-9812345cc62c/Leitbild_Band2_v08Feb_web.pdf (zuletzt aufgerufen am 24.11.2025)
- Zerbe, S., Wiegleb, G. (Hrsg.). (2009). Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2161-6>
- Kapitany, E. N. (2021). Effects of land use management on habitat development and plant diversity of wet grasslands in the biosphere reserve Wienerwald. Masterarbeit, Universität Wien.
- Kapfer, A. (1995). Streuwiesen und Nasswiesen. Biotope in Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Karlsruhe.
- Klimkowska, A., Van Diggelen, R., Bakker, J. P., Grootjans, A. P. (2007). Wet meadow restoration in Western Europe: a quantitative assessment of the effectiveness of several techniques. *Biol. Conserv.* 140, S. 318–328. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.08.024>
- Meyenberg, I., Stein, U., Scheid, A., Vidaurre, R., Dengler, F., Schneider, C., Krähling, J., Beisecker, R. (2024). Handbuch landwirtschaftlicher Maßnahmen zur Erhöhung des Wasserrückhalts, der Wasserqualität und der Biodiversität. Ecologic Institut. Berlin.
- Nordt, A., Abel, S., Hirschelmann, S., Lechtape, C., Neubert, J. (2022). Leitfaden für die Umsetzung von Paludikultur. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 05/2022. S. 144.
- Pollock, M. M., Norman, L. M. (2025). Wet meadow regeneration through restoration of biophysical feedbacks. *Frontiers in Environmental Science*. 13. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1592036>
- Ramsar Convention on Wetlands. (2018). Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.
- Ramsauer, B. (1948). Die österreichische Nährflächenreserve - das zehnte Bundesland. Springer.

Sauberer, N. (1993). Zur Bestandessituation der Feuchtwiesen im Pannonischen Raum. Umweltbundesamt.

Sauberer, N. (1999). Feuchtwiesen: Weinviertel und Wiener Becken. NÖ Landschaftsfonds, Naturschutzabteilung.

Wimmer, R., Wintersberger, H., Parthl, G. (2012): Hydromorphologische Leitbilder. Fließgewässertypisierung in Österreich. Band 2: Naturraumbeschreibungen, Bioregionen und Typologie. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien. URL: https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:0fa61b6d-4a69-4459-a9a9-9812345cc62c/Leitbild_Band2_v08Feb_web.pdf (zuletzt aufgerufen am 24.11.2025)

Zerbe, S., Wiegleb, G. (Hrsg.). (2009). Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2161-6>