

Rohrkolben

Typha spec.



Rohrkolben

Foto: Jasmin Hanser/LTZ

1 Allgemeines

1.1 Paludikultur

Paludikultur (lat. palus – Sumpf) umfasst die land- und forstwirtschaftliche Nutzung wiedervernässter und

nasser Moorböden. Diese Praxis umfasst die Bewirtschaftung bei dauerhaft hohem Wasserstand. Ziel ist die Erzeugung von Biomasse bei gleichzeitigem Torferhalt oder Wiederherstellung der Torfbildung. Typische Paludikulturen sind Schilf (*Phragmites australis*), Rohrkolben (*Typha spec.*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), Weide (*Salix sp.*), Seggen (*Carex spec.*), Reis (*Zizania*) und Toorfmoose (*Sphagnum ssp.*). Aber auch eine Bewirtschaftung mit Tieren z.B. Wasserbüffeln ist möglich.

1.1 Beschreibung der Kultur

Rohrkolben sind weltweit verbreitete, ausdauernde Wasser- und Sumpfpflanzen, welche in nährstoffreichen Gewässern, Gräben und Röhrichtern dichte Bestände bilden. In Mitteleuropa sind folgende Arten heimisch: Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und deren Hybrid (*Typha x glauca*). Diese sind hochproduktiv und daher interessant als Paludikultur.



Was sind Moorböden?

Moorböden stellen neben Ozeanen und Wäldern die größten Kohlenstoffspeicher dar. Sie bestehen aus Überresten torfbildender Pflanzen wie Seggen, Schilf und Torfmoosen. Dabei muss eine Torfauflage mit einem Anteil von mindestens 30 % organischer Biomasse und einer Mächtigkeit von mindestens 30 cm vorhanden sein. Hierunter fallen Hoch- und Niedermoore. Daneben kommt auch moorähnlichen und kohlenstoffreichen Böden eine wichtige Funktion als Kohlenstoffspeicher zu. Entsprechend der Gebietskulisse „GLÖZ 2: Schutz von Mooren und Feuchtgebieten“ sind dies landwirtschaftlich genutzte Flächen mit mindestens

7,5 % organischem Kohlenstoffgehalt oder mindestens 15 % organischer Substanz in einer horizontalen oder schräg gestellten Bodenschicht von 10 cm Mächtigkeit innerhalb der oberen 40 cm des Profils. Diese Böden werden durch die Vorgaben in GLÖZ2 besonders geschützt. Bezüglich der Bewirtschaftungsvorgaben insbesondere zu den Vorgaben zu Umbruch und Entwässerung auf Moorstandorten wird auf die „Informationsbrochure über die einzuhaltenden Verpflichtungen bei der Konditionalität 2025“ hingewiesen. Diese finden Sie bei den Unterlagen zum Gemeinsamen Antrag 2025 oder Internet unter: foerderung.landwirtschaft-bw.de → Gemeinsamer Antrag → Konditionalität - Cross Compliance.

Rohrkolben eignet sich als Anbaukultur, da er auf nassen oder wiedervernässten Standorten mit hohem Nährstoffangebot auch bei langzeitigem Überstau sehr hohe und über die ersten zehn Jahre erwartungsgemäß stabile Erträge produziert. In der hohen Produktivität der Pflanze im Zusammenhang mit der wachsenden Nachfrage vor allem nach ökologischen Baustoffen liegen vielseitige Potenziale für die regionale Wertschöpfung. Rohrkolben wird bereits zur natürlichen Klärung von Wasser in künstlichen Feuchtgebieten genutzt (1).

2 Wasserstand

2.1 Ansprüche an den Wasserstand

Rohrkolben bevorzugen im Sommer einen Wasserstand von 0 bis 20 cm über Flur, im Winter 10 bis 20 cm über Flur (Wasserstufe 6+) (2). Im Sommer ist aber auch ein Wasserstand von -10 bis 0 cm, bzw. im Winter von -5 bis 15 cm (Wasserstufe 5+) möglich. Generell kann Rohrkolben auch einen Überstau von bis zu 1,5 m tolerieren.

Mittlerer jährlicher Wasserstand und Wasserstufen

Jahresmediane der Wasserstände		Wasserstufe	Wasserstufe verbal
Koska (2001)	Joosten et al. (2013)		Petersen (1952)
20-0 cm über Flur	ca. 10 cm unter Flur bis 10 cm über Flur	5+	nass
0-20 cm unter Flur	5-20 cm unter Flur	4+	halbnass/sehr feucht
20-45 cm unter Flur	15-45 cm unter Flur	3+	feucht
45-80 cm unter Flur	35-85 cm unter Flur	2+	mäßig feucht
>80 cm unter Flur	>80 cm unter Flur	2-	mäßig trocken

Aus: www.berliner-moorboeden.hu-berlin.de/content/indbew/ibw-kernparameter-wasserstand.php

2.2 Management des Wasserstandes

Für den Anbau von Rohrkolben sollten verschiedene Wasserstände während der Etablierung eingestellt werden. Entsprechend wird empfohlen regulierbare Wasserstände einzurichten. Zur Pflanzung sollte er etwas unter Flur liegen, damit die Fläche befahrbar ist. Nach der Pflanzung empfiehlt sich ein höherer Wasserstand von 20 cm über Flur, wodurch Unkräuter unterdrückt werden. Abgesenkte Wasserstände schließlich vereinfachen die Ernte. Grundsätzlich kommt Rohrkolben mit Wasserständen von bis zu 40 cm über Flur problemlos zurecht, ebenso mit kurzzeitigen Wasserstandsabsenkungen.

Die erforderlichen Baumaßnahmen, um für die Kultivierung von Rohrkolben dauerhaft hohe homogene Wasserstände zu halten, sind i. d. R. aufwendiger als für eine herkömmliche

Wiedervernässung. Beispiele hierfür sind Terrassierung (Schilfanbau Chr. Behrens), Anlage von flachen Becken (Donaumöos-Projekt (1), Pilotfläche Zuider-veen (NL)) oder Abgrenzung und Unterteilung in Einzelflächen durch kleine Dämme (Pilotfläche Marickenland (NL)).

3 Etablierung

3.1 Flächenvorbereitung

Die Wasserstandsregulierung ist vereinfacht, wenn die Fläche in Teilflächen (< 10 ha) mit unabhängig voneinander regulierbaren Wasserständen aufgeteilt ist. Für gleichmäßige Wasserstände sollten die Höhenunterschiede einschließlich des Mikroreliefs auf der Fläche möglichst gering sein (≤ 20 cm).

Die Grundboden- und Saatbettbereitung sollte zeitlich so geplant werden,

Einfluss des Wasserstandes auf die Treibhausgasemissionen

Wenn Sauerstoff in organische Böden gelangt, wird organisches Material abgebaut und CO_2 freigesetzt – dies passiert, wenn Moorböden drainiert werden. Als Ackerland genutzte Böden setzen Emissionen von rund $40 \text{ t CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ frei, während Flächen, die als Grünland genutzt werden, rund $32 \text{ t CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ emittieren (3). Das geschätzte Einsparpotenzial durch Wiedervernässung liegt zwischen 17 und $32 \text{ t CO}_2\text{-Äquivalenten (CO}_2\text{-Äq.) ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (4, 5). Diese Werte beruhen jedoch nicht auf Messungen neu etablierter Paludikulturen, sondern entweder auf Messungen in bereits etablierten (nicht genutzten) Beständen, auf einer Wasserstandsabhängigkeit (PEP Modell), Vegetationsproxies (GEST Modell) oder Biotoptypen (Verschneidung von Moor-Biotoptypen und GESTs). Ein Wasserstand, der 7 cm unter Flur entspricht, gilt momentan als idealer Wasserstand, wenn man die Treibhausgasemissionen am geringsten halten möchte (6). Was bisherige Schätzungen von optimalen Grundwasserstandsbereichen für eine bestmögliche Klimawirkung bei Wasserständen zwischen -10 und 0 cm (siehe z.B. 5, 7, 8, 9) unterstützt.

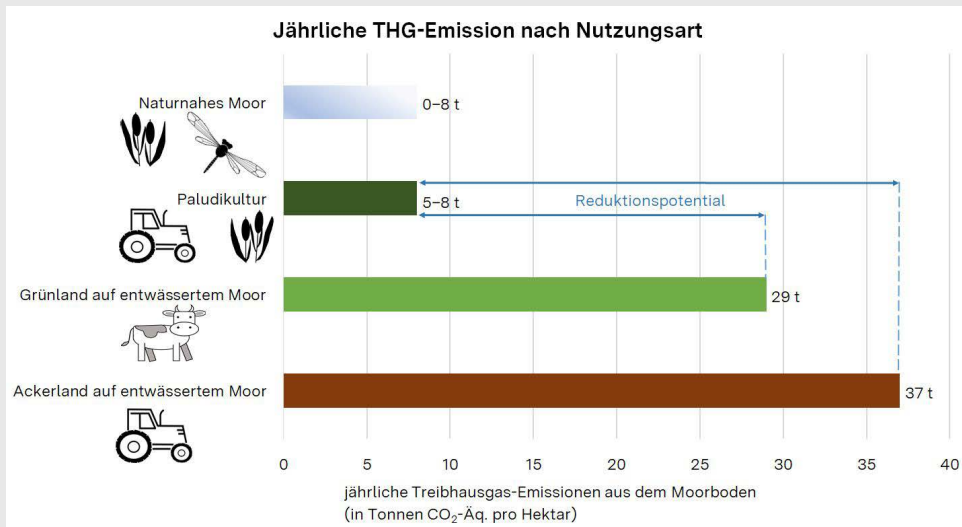


Abbildung 2: Jährliche Treibhausgasemissionen aus Moorböden in Deutschland (in Tonnen $\text{CO}_2\text{-Äquivalente pro Hektar}$) für verschiedene Nutzungsformen (nach Joosten et al. 2016 (10), basierend auf Werten des Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC).

dass die beste Befahrbarkeit gegeben ist. Um direkt nach der Wiedervernäsung Methan-Emissionen gering zu halten, ist es wichtig möglichst wenig frische Biomasse einzuarbeiten. Daher sollte auf die Ansaat einer Zwischenfrucht verzichtet werden und der letzte Schnitt im Herbst möglichst tief erfolgen. Ein Abtrag der Grasnarbe kann im Grünland sinnvoll sein, um den Unkrautdruck zu regulieren, die Biomasse zu entfernen und eventuelle Höhenunterschiede auszugleichen. Ein Risiko dabei stellt die erhöhte Erosionsgefährdung der Böden dar.

Die Anzahl der Bodenbearbeitungsschritte ist bis zur Ansaat auf ein Minimum zu reduzieren, da die Gefügestabilität des degradierten Niedermooroberbodens schnell verloren geht. Außerdem, können vermulmte, stark degradierte Oberböden, durch ihre hydrophobe Oberfläche im ausgetrockneten Zustand schlecht Wasser aufnehmen und sind daher gegenüber Wasser und Wind sehr erosionsgefährdet.

Eine konventionelle Bodenbearbeitung mittels einem mit Vorschäler und Scheibensech ausgestatteten Pflug (oder Pflug-Packer-Kombination) wird empfohlen. Dabei sollte die Pflugtiefe zwischen 20 und 25 cm betragen. Zur Rückverfestigung nach dem Pflügen eignet sich ein Kreiselgrubber mit Nachlaufwalze. Alternativ zum Pflug kann eine Umkehrfräse mit Frästiefe

von 10 bis 13 cm eingesetzt werden. Eine Direktsaat in die bestehende Narbe ist nicht zu empfehlen, da die Konkurrenzkraft der Rohrkolben nicht ausreichend ist und es zu Ausfällen kommen kann.

Da zur Bekämpfung von Unkräutern der Einsatz von Herbiziden auf wassergesättigten organischen Böden verboten ist (Pflanzenschutzgesetz), kann ein „falsches Saatbett“ durch Walzen zwei bis drei Wochen vor dem Saattermin erstellt werden. Abhängig vom Entwicklungsstadium der Unkräuter werden diese mechanisch mit Striegel (bis Keimblattstadium, 1-2 cm tief) oder Kreiselegge (ab Keimblattstadium, 4-5 cm tief) entfernt.

Ein ebenes Saatbett ist wichtig, da die sehr kleinen Samen eine sehr flache Saattiefe von ein bis zwei cm haben. Dafür kann die Fläche mit einer Wiesenwalze ein- bis zweimal bearbeitet und dadurch verdichtet werden. Dies hilft zudem den Bodenschluss wiederherzustellen und den kapillaren Wasseranstieg zu ermöglichen, wodurch das Wasser besser von den keimenden Samen erreicht wird.

3.2 Etablierung

Es gibt verschiedene Wege der Bestandsetablierung. Einmal durch Sukzession nach Anhebung des Wasserstandes aus der Samenbank



Rohrkolben

Foto: Jasmin Hanser/LTZ

beziehungsweise der Umgebung und die gezielte Etablierung durch Aussaat oder Pflanzung. Letztere ermöglicht eine schnelle und sichere Etablierung, verursacht jedoch höhere Kosten.

Der beste Zeitpunkt zur Aussaat bzw. Pflanzung ist im Zeitraum (April-)Mai-Juli. Für eine Aussaat wird eine Saatmenge von $0,5 \text{ kg ha}^{-1}$ empfohlen (6). Ein Füllstoff vereinfacht die gleichmäßige Ausbringung mit einer Universal-Drillmaschine. Hierzu eignet sich Soja-schrot mit vergleichbarer Korngröße wie das Saatgut. Die Aussaat erfolgt mit einer Saattiefe von 1 bis 2 cm und einem getreideüblichen Reihenabstand von 12–15 cm. Alternativ wurden im Projekt „Paludi-PRIMA“ des Greifswalder Moor Centrums Versuche zur Aussaat mit-

tels Drohne durchgeführt, welche eine kostengünstige Alternative zur herkömmlichen Aussaat darstellen kann. Dadurch ist auch eine Anhebung des Wasserstandes vor der Aussaat möglich, da die Flächen nicht mehr befahren werden müssen. Dies minimiert das Risiko, dass nicht genug Wasser für die Keimung vorhanden ist. Diese Methode eignet sich auch um Bestandslücken zu schließen. Ideale Keimungsbedingungen herrschen bei Wasserständen in oder wenige cm über Flur.

Bei einer Pflanzung sind höchstens zwei Pflanzen pro m^2 nötig, da sich die Anzahl der Sprosse unter optimalen Bedingungen aufgrund des raschen vegetativen Wachstums um Faktor 30 vervielfacht. Für die Pflanzung groß-

flächiger Bestände können herkömmliche Forst- oder Kohlpflanzmaschinen genutzt werden. Dies funktioniert ohne Technikanpassung verlässlich nur unter möglichst trockenen Bedingungen, sofern die Fläche im Anschluss vernässt werden kann. Ansonsten muss auf die händische Bepflanzung zurückgegriffen werden. Unmittelbar nach der Pflanzung sollte der Wasserstand möglichst auf 20 cm über Flur angehoben werden. Dies fördert die Entwicklung der Jungpflanzen und hemmt gleichzeitig das Aufkommen von konkurrierenden Gräsern. Außerdem wird die organische Substanz somit weitgehend vor Oxidation geschützt.

Eventuelle Bestandslücken können durch vorgezogene Setzlinge bepflanzt oder per Drohne neu ausgesät werden.

3.3 Saatgut/Pflanzgut

Alle heimischen Arten der Gattung Rohrkolben (v. a. *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *T. x glauca*) sind hoch produktiv und für Paludikultur geeignet. Der Breitblättrige Rohrkoblen (*Typha latifolia*) ist natürlicherweise gegenüber dem Schmalblättrigen Rohrkolben (*T. angustifolia*) eher imstande, Trockenphasen zu überstehen. Demgegenüber verträgt *T. angustifolia* hohe Wasserstände im Frühling/ Sommer bis zu 60 cm über Flur. *Typha x glauca* ist der sterile Hybrid der beiden genannten Rohr-

kolben-Arten und ist diesen bezüglich Standortansprüchen und Produktivität ähnlich. Er toleriert aber ein breiteres Standortsspektrum und erträgt zeitweise sowohl Trockenheit als auch Überstau.

Für die Pflanzung eignen sich vorgezogene Jungpflanzen mit 25–50 cm Länge und einem gut ausgebildeten Wurzelsystem. Die Blätter können vor der Auspflanzung auf 20–40 cm Länge gekürzt werden, um zusätzlicher Verdunstung – gerade in warmen, trockenen Perioden – vorzubeugen (2). Spezialisierte Zuchtunternehmen (z. B. ÖKON-Vegetationstechnik GmbH) bieten Jungpflanzen an.

Auch Rhizomstecklinge eignen sich für eine Pflanzung. Sie werden aus natürlichen Beständen gewonnen und haben den Vorteil, schon im März gesteckt werden zu können. Voraussetzung für die Pflanzung sind Wasserstände wenige cm unter Flur.

Saatgut kann im Winter (Dezember–Januar) von reifen Kolben aus natürlichen Beständen gewonnen werden, die in Bezug auf Wasserstand und Nährstoffverfügbarkeit denen der Anbaufläche gleichen. Ein Kolben enthält über 100.000 Samen, von denen in der Regel über 80 % keimfähig sind.

4 Kulturführung

4.1 Nährstoffbedarf

Rohrkolben hat als Stickstoffzeigerpflanze einen hohen Nährstoffbedarf. Aktuellem Recht entsprechend (Düngeverordnung (DüV)) ist es jedoch nicht erlaubt zu düngen, wenn der Boden dauerhaft wassergesättigt ist. Da dies beim Anbau von Rohrkolben gegeben ist, ist die Düngung von Rohrkolben entsprechend nicht zulässig. Eine Nährstoffzufuhr ist lediglich durch das Einleiten von nährstoffreichem Wasser aus Vorflutern möglich.

Weitere Stellschrauben für das Nährstoffmanagement sind der Standort und dessen vorherige Nutzung, der Erntezeitpunkt und die Intensität der Nutzung. Bei ehemaligen Acker- und Grünlandstandorten ist der Nährstoffgehalt zu Beginn meist so hoch, dass der Nährstoffbedarf in den ersten Kulturjahren gedeckt ist und es zu keinem Nährstoffmangel kommt. Dennoch kann durch die Wiedervernässung Kalium fixiert werden (6). Bei Ernte im Winter kommt es zu einem geringeren Nährstoffverlust im Vergleich zur Ernte im Sommer, da sich die meisten Nährstoffe in den Wurzeln und nicht mehr in der oberirdischen Biomasse befinden. Bei mehrjähriger Nutzung sind neben Stickstoff Kalium und Phosphor die limitierenden Elemente.

4.2 Unkrautregulierung

Paludikulturpflanzen haben eine sehr hohe Konkurrenzkraft bei hohen Wasserständen und bilden daher unter idealen Bedingungen Dominanzbestände aus. Trotzdem kann es notwendig sein, Randbereiche zu mähen, um die Etablierung vor allem von Schilf zu unterdrücken. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf nassen Flächen ist nicht zulässig (Pflanzenschutzgesetz), zudem sind in Deutschland keine Pflanzenschutzmittel für Rohrkolben zugelassen.

4.3 Schädlinge und Krankheiten

Herbivore Insekten hatten bisher nur einen geringen negativen Einfluss auf die Erträge. Ein größeres Problem sind Wasservögel, Krähen und Störche, die bei Trockenheit junge Setzlinge aus dem Boden ziehen können. Für diesen Fall empfehlen sich Netze, wenn es sich um kleine Flächen handelt.

Auf Rohrkolben ist lediglich *Cladosporium epiphyllum* als Pilzkrankheit bekannt (10). Ein Einfluss auf den Ertrag ist bisher noch nicht dokumentiert.

5 Ernte

5.1 Erntezeitpunkt

Die Ernte kann zum ersten Mal ein bis zwei Jahre nach der Etablierung erfolgen. Je nach Verwertung kann die Ernte jährlich einmal im Sommer (Juli–August) oder im Winter (November–Februar) erfolgen. Generell gilt es, dass für die Verwertung als Futter oder für die Biogasanlage möglichst früh im Sommer geerntet werden muss, bei der Verwendung als Bau- oder Brennmaterial dagegen möglichst im Winter. Zusätzlich ermöglicht dies eine boden- und Rhizomschonende Befahrung der Flächen (11).

Erntezeitpunkte entsprechend der Verwertung von Rohrkolben

Verwertung	Optimaler Erntezeitpunkt
Stoffliche Verwertung	
· Dämmmaterial	Winter
· Lignin- und Zellulosegewinnung	Winter
Futtermittel	Sommer
Biogasanlage	Sommer
Energetische Nutzung	Winter
Nahrungsmittel	
· Tees	Sommer
· Sprosse	Frühjahr

Auch angesichts des Nährstoffmanagements ist ein Erntetermin im Winter empfohlen, da von der Fläche weniger Nährstoffe abgefahren werden, da die meisten Nährstoffe zu diesem Zeitpunkt bereits in den Rhizomen gespeichert wurden. Außerdem weist das Erntegut im Winter einen geringen Wassergehalt auf, was Trocknungskosten spart und die Lagerfähigkeit erhöht.

5.2 Erntetechnik

Je nach Befahrbarkeit kann die Ernte mit rad-, ballon- oder raupenbasierter Spezialtechnik erfolgen. Konventionelle an die Bodenverhältnisse angepasste Grünlandtechnik, z.B. leichte Traktoren mit Zwillingsbereifung oder Breitreifen mit Druckluftregelung (12, 13), ist nur bei geringen Wasserständen geeignet.

Die Schnitthöhe von Rohrkolben liegt zwischen 10–20 cm, so können die Pflanzen wieder austreiben (14). Für ausdauernd hohe Erträge und den Erhalt der Dauerkultur ist es generell erforderlich, dass über dem Wasserspiegel geerntet wird. Andernfalls dringt Wasser in die Rhizome und Wurzeln ein und anaerobe Stoffwechselprozesse führen zum Absterben der Pflanze. Je nach Verwertung wird der Bestand gehäckselt oder die gesamte Pflanze in Bündeln geerntet. Für letzteres gibt es Erntetechnik aus dem Schilfrohranbau.

5.3 Ertrag und Qualität des Ernteguts

Mit dem vollen Ernteertrag ist zwei bis drei Jahre nach der Etablierung zu rechnen. Dieser beträgt jährlich 4–22 t TM ha⁻¹ a⁻¹ (13). Entscheidend sind hierfür die Nährstoffverfügbarkeit, der Wasserstand und der Erntezeitpunkt. Eine kontinuierliche Nährstoffnachlieferung (vorzugsweise aus nährstoffreichen Vorflutern) kann eine Verminderung der Erntemenge verhindern. Es fehlen jedoch Langzeiterfahrungen im Anbau von Rohrkolben und der daraus resultierenden Veränderung der Nährstoffverfügbarkeit. Hinsichtlich Dauer der Nutzung liegt noch keine langfristige Erfahrung vor. Allerdings wird davon ausgegangen, dass Rohrkolben mindestens zehn Jahre lang genutzt werden können.

6 Verwertung

Aus der oberirdischen Biomasse von Rohrkolben können ökologische Baustoffe wie Einblasdämmstoff und Bauplatten hergestellt werden. Ausschlaggebend für die guten Dämmeigenschaften (niedriger Wärmeleitkoeffizient) sind die luftgefüllten Kammern im Pflanzengewebe. Außerdem können auch Rohrkolbensamen in Lehmputz eingearbeitet werden, wodurch dieser dünner aufgetragen und besser verarbeitet werden kann (15).

Rohrkolben können auch als Rohstoff für die Lignin- und Zellulosegewinnung dienen, die den Grundstoff für die Weiterverarbeitung als Spritzguss für Nahrungsmittelcontainer oder Papier liefern.

Im Winter geerntete Rohrkolben können alternativ zur stofflichen Verwertung auch energetisch durch Verbrennung (Brickets, Ballen, Pellets) verwendet werden. Der Heizwert liegt durchschnittlich bei 18,2 MJ kg⁻¹ (TM; 16).

Für die energetische Nutzung in Biogasanlagen hingegen sollte die Ernte im Sommer stattfinden, um eine hohe Gasausbeute zu erzielen. Auch für die Fütterung werden Rohrkolben im Sommer geerntet. Dabei ist der Proteingehalt vor der Blüte im Juni am höchsten und eignet sich deshalb als Beimischung für Milchvieh. Später im Sommer geerntete Bestände haben einen höheren Rohfaseranteil und können anteilig für Trockensteher verwendet werden (17). Ferner können Pollen als Futter für Raubmilben (Nützlinge im ökologischen Landbau) dienen.

Auch als Nahrungsmittel gibt es vielseitige Verwendung für Rohrkolben (Pollen: Tee, Räucherpulver, Salbe; Sprossen: ähnelt Bambussprossen; Wurzeln: Mehl, Verdickungsmittel; Jungpflanze: wie Spargel).

Traditioneller wird Rohrkolben bereits zur Reinigung von Abwasser in künstlichen Feuchtgebieten genutzt, da dieser als Schadstoffakkumulator dient. Weitere Verwertungsmöglichkeiten sind im Gartenbau als Substrat (z.B. für Austernpilze – Radboud University), der Floristik (Beimischung in Torfersatzstoffen; Dekoration), oder Daunenersatz (saltyco – biopuff).

Einen Überblick über mögliche Partner, wie Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Verbände sind auf der [Akteursplattform Bioökonomie](https://biooekonomie.baden-wuerttemberg.de) zu finden: <https://biooekonomie.baden-wuerttemberg.de> >Akteuer in BW >Akteursplattform Bioökonomie.

7 Kosten und Deckungsbeitrag

Aus der Praxis sind nur wenige Angaben zu Deckungsbeiträgen vorhanden, da die meisten Rohrkolben-Anbauflächen über Projekte finanziert sind.

Baumaßnahmen zur Wiedervernässung stellen den größten Posten der Gesamtkosten. Laut Literatur liegen die Kosten bei 1.000 bis 20.000 Euro pro Hektar (18, 19). Die große Spanne ergibt sich aus den örtlichen Begebenheiten wie Topographie, Art der Baumaßnahme (z.B. Terrassierung, Dämme), Art der Wasserstandsregulierung (z.B. Pumpen, Verbindung zu

Vorflutern). Die Kosten für die Etablierung von Rohrkolben unterscheiden sich deutlich zwischen der Ansaat und einer Pflanzung. Während eine Ansaat etwa 5.000 Euro pro Hektar kostet (6), kann eine Pflanzung bis zu 14.000 Euro pro Hektar betragen (19, 13). Spezielle Erntemaschinen für nasse Standorte verursachen hohe einmalige Anschaffungskosten von bis zu 200.000 Euro (6). Alternativ kann die Ernte im Lohn durchgeführte werden, diese belaufen sich auf bis zu 2.500 Euro pro Hektar. Für die Instandhaltung und Wasserstandsregulierung muss mit weiteren Kosten von etwa 4.000 Euro pro Hektar kalkuliert werden (18). Bei Berücksichtigung der Gesamtkosten inklusive der Baumaßnahmen, ergeben sich negative berechnete Deckungsbeiträge.

8 Voraussichtlich langfristige Standortemissionen

Wasserstände auf Flurhöhe beziehungsweise über Flur stellen den Torferhalt sicher. Kurzfristig hohe Methanemissionen bei der Wiedervernässung sind bei mehrjähriger Nutzung reduziert und durch die Biomassebildung (CO₂-Aufnahme) ausgeglichen.

Bei Rohrkolben geht man typischerweise von Standortemissionen von ca. 7 t CO₂-Äq. ha⁻¹ a⁻¹ aus (2). Dabei wird von Wasserständen der Stufe 5+ (auf Flurhöhe) ausgegangen. Auf nasserem

Standorten der Stufe 6+ (auch im Sommer überstaut) entstehen Emissionen von $6 \text{ t CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (2). Vergleicht man die Emissionen mit drainiertem ackerbaulich genutzten Moorboden, so können Einsparungen von etwa 13–14 t $\text{CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ erreicht werden.

9 Literaturverzeichnis

1. Wild U, Kamp T, Lenz A, Heinz S & Pfadenhauer J (2001): Cultivation of *Typha* spp. in constructed wetlands for peatland restoration. *Ecological engineering*, 17(1), 49-54.
2. 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.
3. Tiemeyer B, Freibauer A, Borraz E A, Augustin J, Bechtold M, Beetz S, Beyer C, Ebli M, Eickenscheidt T, Fiedler S, Förster C, Gensior A, Giebels M, Glatzel S, Hoffmann M, Höper H, Jurasinski G, Laggner A, Leiber-Sauheitl K, Peichl-Brak M & Drösler M (2020): A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories: Data synthesis, derivation and application. *Ecological Indicators*, 109, 105838.
4. Günther A, Huth V, Jurasinski G & Glatzel S (2015): The effect of biomass harvesting on greenhouse gas emissions from a rewetted temperate fen. *Global Change Biology Bioenergy* 7: 1092-1106.
5. Abel S, Barthelmes A, Gaudig G, Joosten H, Nordt A & Peters J (2019): Klimaschutz auf Moorböden - Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele. 84 S. Greifswald: Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 03/2019 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X).
6. Eickenscheidt T, Bockermann C, Bodenmüller D, Großkinsky T, Gutermuth S, Hafner M, Hartmann H, Hartung C, Heuwinkel H., Kapfer M, Krimmer J, Krus M, Kuchler C, Kuptz D, Lohr D, Mack R, Mäck U, Mann S, Meinken E, Moning C, Rist E, Schön C, Schröder T, Schumann A, Theuerkorn W, Zollfrank C & Drösler M (2023): MOORuse - Paludikulturen für Niedermoorböden in Bayern - Etablierung, Klimarelevanz & Umwelteffekte, Verwertungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit, Abschlussbericht, 254 p. doi: 10.5281/zenodo.10778063.
7. Wagner A & Wagner I (2003): Leitfaden der Niedermoorrenaturierung in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg. 140S.
8. Jungkunst H F, Flessa H, Scherber C & Fiedler S (2008): Groundwater level controls CO₂, N₂O and CH₄ fluxes of three different hydromorphic soil types of a temperate forest ecosystem. *Soil Biology and Biochemistry*, 40(8), 2047-2054.

9. Jurasinski G, Günther A, Huth V, Couwenberg J & Glatzel S (2016): Treibhausgasemissionen. In: Paludikultur - Bewirtschaftung nasser Moore (Hrsg. W Wichtmann, C Schröder & H Joosten), S. 79–94. Stuttgart: Schweizerbart.
10. Černík L F (1934): Krankheiten und teratologische Mißbildungen an Pflanzen der Olmützer Flora: 6. Teil. Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn, 65, 81-103.
11. Heinz S (2011): Population biology of *Typha latifolia* L. and *Typha angustifolia* L.: establishment, growth and reproduction in a constructed wetland (Doctoral dissertation, Technische Universität München).
12. Kreil W, Simon W & Wojahn E (1982): Futterpflanzenanbau: Empfehlungen, Richtwerte, Normative. Bd. 1 Grasland. 152 S. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
13. 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.
14. Dubbe D R, Garver E G, & Pratt D C (1988): Production of cattail (*Typha* spp.) biomass in Minnesota, USA. Biomass, 17(2), 79-104. Cicek N, Lambert S, Venema H D, Snelgrove K R, Bibeau E L & Grosshans R (2006): Nutrient removal and bio-energy production from Netley-Libau Marsh at Lake Winnipeg through annual biomass harvesting. Biomass and Bioenergy, 30(6), 529–536.
15. Hutchings C & Fabian F (2024): Standortangepasste Landnutzungen auf vernässenden landwirtschaftlichen Flächen. Rohrkolben und Schilfröhricht: Verarbeitung und Vermarktung, Wirtschaftlichkeit sowie Auswirkung auf die Standorte. Agroscope Merkblatt Nr. 174/2024
16. Cicek N, Lambert S, Venema H D, Snelgrove K R, Bibeau E L & Grosshans R (2006): Nutrient removal and bio-energy production from Netley-Libau Marsh at Lake Winnipeg through annual biomass harvesting. Biomass and Bioenergy, 30(6), 529-536.
17. Geurts J & Fritz C (Hrsg.) (2018): Paludiculture pilots and experiments with focus on cattail and reed in the Netherlands. Technical report Cinderella Project. 71 S. Nijmegen: Radboud University.
18. Wichmann S, Nordt A & Schäfer A (2022): Lösungsansätze zum Erreichen der Klimaschutzziele und Kosten für die Umstellung auf Paludikultur. Hintergrundpapier zur Studie „Anreize für Paludikultur zur Umsetzung der Klimaschutzziele 2030 und 2050“. Hrsg. Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt). Berlin.

19. Neubert J, Köhn N, Haldan K, Kuprina K & Wichmann S (2022): Paludikultur in die Praxis bringen: Integration – Management – Anbau. Schlussbericht zum Projekt Paludi-PRIMA. Förderkennzeichen: 22026017. Universität Greifswald. 82 S

Impressum

Herausgeber: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ),
Neßlerstr. 25, 76227 Karlsruhe, Tel.: 0721/9468-0, Fax: 0721/9468-209,
E-Mail: poststelle@ltz.bwl.de, www.ltz-augustenberg.de
Redaktion: Jasmin Hanser, Dr. Carola Blessing; Layout: Jörg Jenrich

Juli 2025



Baden-Württemberg



Landwirtschaftliches
Technologiezentrum
Augustenberg