

Paludi & Markt



Factsheet: Aussaat oder Pflanzung von Rohrkolben

Handbuch für den Einstieg in den Rohrkolbenanbau als Paludikultur

Koen Brouwer - Ella de Hullu – Gert-Jan van Duinen

Stichting Bargerveen

Geschrieben mit Finanzierung durch das Interreg VI Projekt 'Paludi & Markt'



Breitblättriger und Schmalblättriger Rohrkolben

In Europa kommen zwei Rohrkolbenarten vor, die sich beide als Kulturpflanzen für die Paludikultur eignen:

Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*)

Wachstum

1-3m hoch

Blätter von 5-29 mm Breite

Kolben mit männlichen Blüten über Kolben mit weiblichen Blüten, meist aneinander

Verzweigte Rhizome, 2-4cm dick und diese können 70cm oder länger werden

Erscheint früher im Jahr wie der Schmalblättrige Rohrkolben

Abiotische Bedingungen

Wächst sowohl unter alkalischen als auch unter mäßig sauren Bedingungen (pH>5,5 oder höher)

Wächst am besten in Süßwasser, kann auch in leicht brackigem Wasser vorkommen, wächst hier aber nicht so gut.

Gedeiht unter nährstoffreichen Bedingungen: hohe Stickstoffkonzentrationen im Oberflächenwasser (250 kg N/ha/Jahr oder mehr). Stickstoff kann das Wachstum bei zu niedrigen Konzentrationen begrenzen; bei höheren Stickstoffkonzentrationen können Phosphor und Kalium das Wachstum begrenzen.

Steht in flacherem Wasser als der Schmalblättrige Rohrkolben und ist resistenter gegen Austrocknung (maximale Wassertiefe 50 cm)

Ertrag

Unter günstigen Bedingungen 10 bis 25 Tonnen Biomasse-Trockensubstanz pro Hektar (Geurts & Fritz, 2018)



(Marte Holten Jørgensen - snl.no)

Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*)

Wachstum

Kann bis zu 3 m hoch werden, normalerweise 1-2 m

Blätter von 3-12 mm Breite

Kolben mit männlichen Blüten über Kolben mit weiblichen Blüten, meist etwa 1 cm Abstand

Verzweigte Rhizome, 0,5-3cm dick, diese können 70cm oder länger werden

Erscheint später im Jahr als der Breitblättrige Rohrkolben

Abiotische Bedingungen

Wächst hauptsächlich unter alkalischen Bedingungen (pH 6 – 8,5) (Kuijjer & Dickhoff, 2017)

Wächst am besten in Süßwasser, kann auch in leicht brackigem Wasser vorkommen, gedeiht hier aber nicht so gut

Gedeiht unter nährstoffreichen Bedingungen: hohe Stickstoffkonzentrationen im Oberflächenwasser (250 kg N/ha/Jahr oder mehr). Stickstoff kann das Wachstum bei zu niedrigen Konzentrationen begrenzen; bei höheren Stickstoffkonzentrationen können Phosphor und Kalium das Wachstum begrenzen.

Steht in tieferem Wasser als der Breitblättrige Rohrkolben und verträgt höhere Wasserstände (maximale Wassertiefe 80 cm)

Ertrag

6,5 - 14 Tonnen Biomasse-Trockensubstanz pro Hektar (DOUNAUmoos) (Heinz, 2012)



(Agnieszka Kwiecień - commons.wikimedia.org)



Ein geeigneter Standort für Rohrkolben

Boden

Die Grundlage des Rohrkolbenanbaus ist der Boden. Vor dem Anlegen einer Rohrkolbenparzelle ist daher unbedingt vorher zu prüfen, ob der Boden geeignet ist.

- Rohrkolben wächst sowohl auf organischen als auch auf mineralischen Böden. Paludikultur zielt darauf ab, Torfböden durch Überflutung zu schützen, wofür ein Niedermoorboden erforderlich ist.
- Rohrkolben kann Brackwasser tolerieren, wächst aber deutlich besser unter Süßwasserbedingungen, sodass Böden mit hohen Chloridkonzentrationen für den Rohrkolben-Anbau weniger geeignet sind.
- Zu hohe Konzentrationen an toxischen Elementen wie Schwefel und Aluminium behindern ebenfalls das Wachstum von Rohrkolben.
- Rohrkolben gedeiht am besten unter alkalischen Bedingungen mit einem pH-Wert von 5,5 oder höher.
- Rohrkolben kann Nährstoffe sehr schnell und effizient aufnehmen, nährstoffreiche Böden sind daher für den Rohrkolbenanbau sehr gut geeignet.



Torfboden

(Matlin- commons.wikimedia.org)

Auf der vorigen Seite finden Sie eine Übersicht über die erforderlichen Wasserstände und Nährstoffkonzentrationen für beide Arten von Rohrkolben.

Wasser

Wenn die abiotischen Bedingungen für den Rohrkolbenanbau geeignet sind, ist es wichtig, den Wasserhaushalt zu bewerten.

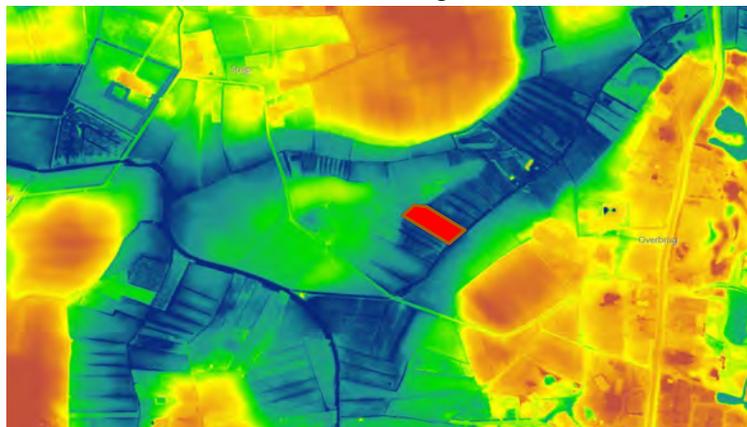
- Die Wassermenge, die das Feld durch Verdunstung und Versickerung verliert, muss durch Niederschläge, Quellwasser und horizontale Wasserversorgung gedeckt werden können. Wenn die Wasserversorgung schwierig ist, kann dies teuer werden. An tiefer gelegenen Stellen in der Landschaft sind die Kosten viel geringer.
- Die richtige Stelle in der Landschaft ist also entscheidend für die Wasserversorgung.

Das Wassermanagement wiederum ist wichtig für die Verfügbarkeit von Nährstoffen für die Pflanzen.

- Da eine Düngung unter nassen Bedingungen nicht möglich ist (dies führt zu Algenblüten, die die Pflanzen abtöten oder das Wachstum einschränken können), müssen die Nährstoffe durch die Einleitung von nährstoffreichem Wasser aus Gräben oder anderen Oberflächengewässern zugeführt werden.
- Gereinigtes nährstoffarmes Wasser sollte abfließen können, um den Wasserstand zu halten.
- Auf diese Weise erhalten die Rohrkolbenpflanzen während der Wachstumsperiode ausreichend Nährstoffe.

Für den Wasserhaushalt und die Nährstoffverfügbarkeit ist es daher wichtig, einen Standort zu wählen, an dem das Wasser gut zurückgehalten werden kann, an dem nährstoffreiches Wasser der Parzelle zugeführt werden kann und an dem behandeltes, nährstoffarmes Wasser abgeleitet werden kann.

In der Praxis bedeutet dies, dass sich vor allem Standorte, die von Natur aus niedrig gelegen sind, in der Nähe von Gräben und Kanälen, für den Rohrkolbenanbau eignen.



Höhenprofil (rot ist hoch, blau ist niedrig) eines Rohrkolben-Geländes (rot) in Aarle-Rixtel bei Helmond. Die Parzelle liegt tief in einem Bachtal entlang des Baches. Von hier aus kann Wasser zugeführt werden.

(AHN.nl)



Einrichtung von Rohrkolbenfeldern

Das Rohrkolbenfeld einrichten

Ein Rohrkolbenfeld sollte so angelegt werden, dass genügend Wasser zurückgehalten wird. Tief liegende Flächen sind dafür am besten geeignet, und mit Hilfe von Dämmen kann auch in trockenen Sommern zusätzliches Wasser zurückgehalten werden.

Für die Zufuhr von nährstoffreichem Wasser sollte eine Verbindung zu nahe gelegenen Gräben oder Kanälen (mit höherem Niveau oder mit einer kleinen Wassermühle) hergestellt werden, und auf der anderen Seite des Grundstücks ist ein Abfluss für die Ableitung von gesäubertem nährstoffarmem Wasser erforderlich.

Bei der Aussaat von Rohrkolben ist es wichtig, eine ebene Fläche mit einem gut kontrollierten Wasserstand anzulegen. Der Wasserstand spielt eine wichtige Rolle für die Keimung der Samen, denn wenn der Wasserstand nicht überall gleich ist, keimen die Samen nicht zur gleichen Zeit. Um Höhenunterschiede auszugleichen, kann eine Nivellierung des Bodens erforderlich sein.

Bei der Anlage sollte auch der künftige Erntevorgang berücksichtigt werden. Die Ernte wird mit Raupenmaschinen eingebracht. Es ist wichtig, dass diese Maschinen in einer geraden Linie durch das Feld fahren und außerhalb des Anbaufeldes wenden können; das Wenden im Anbaufeld verursacht große Schäden am Rohrkolben. Daher sollten die Böschungen um das Feld nicht zu steil sein und der Erntemaschine genügend Platz zum Wenden bieten, wenn die Parzelle neu bepflanzt wurde.

Nach der Wiedervernässung nimmt der ausgetrocknete, geschrumpfte Torfkörper mit der Zeit wieder Wasser auf und dehnt sich aus. Infolgedessen hebt sich der Boden, was die Wasseraufnahme beeinträchtigen kann; dies sollte bei der Landschaftsgestaltung berücksichtigt werden.

Von Gras zu Rohrkolben

Bei der Umwandlung von Grünland in ein Rohrkolbenfeld kann es von Vorteil sein, die Grasnarbe vor der Aussaat oder Pflanzung von Rohrkolben zu bearbeiten, um eine offene Struktur zu schaffen, in der der Rohrkolben besser wachsen kann. Um den Abfluss der gefrästen Pflanzenteile zu begrenzen, ist es wichtig, dass der Boden anschließend überflutet wird.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Gras kurz zu schneiden und es dann zu fluten. Dies ist eine günstigere Option, aber in dieser Situation können die Sämlinge unter der Konkurrenz des Grases leiden (Geurts & Fritz, 2018), aber auch auf diese Weise kann sich nach einigen Jahren ein dichtes Rohrkolbenfeld entwickeln (Jansen 2020).

Ein guter Zaun um das Feld und zwischen den einzelnen Feldern verhindern Fraßschäden. Dennoch können gefräßige Vögel wie Gänse, Enten, Schwäne und Blässhühner sowie Tiere wie Bismarratten oder Graskarpfen den Rohrkolben beschädigen. Dies ist in der Regel nur im ersten Jahr ein Problem.



Entwicklung von Grünland zu einer Rohrkolben-Parzelle in einem niedrig gelegenen Abschnitt in Aarle-Rixtel (bei Helmond).



Aussaat oder Pflanzung von Rohrkolben

Nachdem die Rohrkolbenfläche angelegt wurde, ist es an der Zeit, den Rohrkolben auszubringen. Dies kann durch Aussaat oder Anpflanzung geschehen. Um festzustellen, welche Methode am besten geeignet ist, sollten die Bedingungen am vorgesehenen Standort berücksichtigt werden.

Die **Aussaat** ist kostengünstig und erfordert wenig Arbeit. Allerdings sind geeignete Bedingungen erforderlich.

Das Grundstück sollte so angelegt sein, dass die natürlichen Bedingungen für die Keimung so günstig wie möglich nachgebildet werden können. Der Wasserstand ist besonders wichtig und sollte genau reguliert werden können. Der Wasserstand sollte einige Zentimeter über dem Boden liegen, aber auf keinen Fall zu hoch sein. Um überall das gleiche Niveau zu erhalten, sind Höhenunterschiede innerhalb der Parzelle unerwünscht, bei (zu) großen Höhenunterschieden kann es notwendig sein, den Boden einzuebnen.

Solange die Bedingungen günstig sind, ist für die Keimung keine besondere Vorbehandlung des Saatguts erforderlich. Es gibt Möglichkeiten zur Vorbehandlung des Saatguts, die auf der nächsten Seite beschrieben werden.

Im Winter, nach der zweiten Wachstumsperiode, kann der erste Rohrkolben geerntet werden.

Die **Anpflanzung** ist im Vergleich zur Aussaat eine arbeitsintensive und kostspielige Methode. Allerdings müssen die Bedingungen weniger genau eingestellt werden. Der Wasserstand kann stärker steigen und schwanken, solange die Blätter der Setzlinge über Wasser bleiben und der Boden ausreichend feucht bleibt. Nach 1-2 Vegetationsperioden kann der erste Rohrkolben geerntet werden.

Gepflanzte Rohrkolbenpflanzen haben einen Vorsprung gegenüber Rohrkolben, der aus Samen wachsen muss. Daher können sie früher geerntet werden. Langfristig wachsen gesäte Rohrkolbenpflanzen gleich hoch und die Erträge beider Methoden sind gleich.

Wenn der Grundwasserspiegel schwer zu kontrollieren ist oder der Boden sehr uneben ist, ist die Aussaat nicht effektiv und es ist besser zu pflanzen. Wenn die Bedingungen für die Aussaat günstig sind, ist dies vorteilhafter, da die Kosten für die Aussaat erheblich geringer sind. Ist die Parzelle nur teilweise für die Aussaat geeignet, kann man auf den geeigneten Flächen säen und auf den übrigen Flächen pflanzen.

Aussaat	Anpflanzung
billiger	teurer
nicht arbeitsintensiv	arbeitsintensiv
Der Wasserstand sollte genau reguliert werden, 0-5 cm (Geurts & Fritz, 2018, Jansen 2020)	Der Wasserstand muss weniger genau reguliert werden, 0 – 20 cm (Geurts & Fritz, 2018)
der Boden muss eben sein	der Boden muss nicht flach sein
Ernte nach der zweiten Vegetationsperiode	Ernte nach der ersten oder zweiten Vegetationsperiode
Optimale Bedingungen erforderlich	Funktioniert auch unter nicht optimalen Bedingungen



Risikofaktoren nach der Aussaat oder Pflanzung

Nach der Aussaat oder Pflanzung gibt es mehrere Risikofaktoren, die die Etablierung des Rohrkolbens beeinträchtigen können.

- Vermeiden Sie Trockenheit mit Wasserständen tiefer als 10 cm unter der Bodenoberfläche, um Trockenheitsschäden an den Pflanzen zu vermeiden. Auf dem ausgetrockneten Boden kann auch Unkraut wachsen, das mit den Rohrkolben-Setzlingen um Licht konkurriert. Je größer die Pflanzen werden, desto weniger anfällig sind sie. Gut entwickelte Rohrkolbenfelder können mehrere Wochen Trockenheit in einer Tiefe von mehr als 30 cm aushalten.
- Plötzliche Kälte und Gefriertemperaturen können die Sämlinge schädigen.



Aussaat

Sammeln von Samen

Rohrkolbensamen können leicht von Rohrkolbenpflanzen gesammelt werden, die in Gräben, Naturschutzgebieten oder anderen Rohrkolbenfeldern stehen, wobei natürlich die Erlaubnis des Besitzers eingeholt werden muss. Die Samen lassen sich am besten sammeln, wenn sie noch in Kolben an den Stängeln hängen und noch nicht verweht sind. In Nordwesteuropa sind Oktober und November gute Monate, um Samen zu sammeln.

Einheimisches Saatgut bietet die beste Gewähr, dass die Samen an die richtigen Bedingungen angepasst sind und zum richtigen Zeitpunkt keimen. Saatgut aus Südeuropa keimt bereits bei einer niedrigeren Temperatur als Saatgut aus den Niederlanden und kann daher in den Niederlanden zu früh keimen. Samen aus nördlicheren Regionen keimen erst bei höheren Temperaturen, so dass die Keimung erst spät erfolgt. Die Samen können dann getrocknet in Papiertüten gelagert werden und sind mehrere Jahre lang haltbar.



Rohrkolbenpflanzen mit Ähren

Saatgut vorbereiten

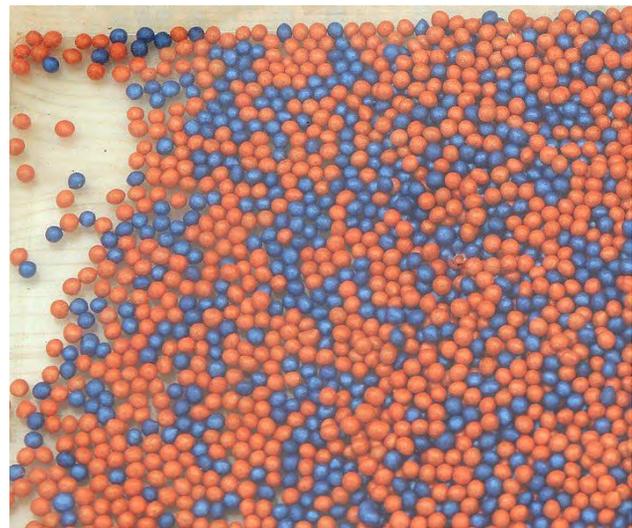
Solange die Bedingungen günstig sind, ist für die Keimung keine besondere Vorbehandlung des Saatguts erforderlich.

Ein mögliches Problem bei der Aussaat von Rohrkolben besteht darin, dass Wind und Wellengang die Samen in eine Ecke der Parzelle treiben. Dies hat zur Folge, dass der Rohrkolben vor allem in dieser Ecke aufsteigt. Um dies zu verhindern, kann das Saatgut auf verschiedene Weise bearbeitet werden:

- **Pillieren:** Das Saatgut wird mit Lehm ummantelt, was die Aussaat erleichtert und dafür sorgt, dass es sinkt und an Ort und Stelle bleibt. In den Niederlanden gibt es mehrere Unternehmen, die professionell Pillensaatzgut herstellen können.
- **Maschinelle Entfernung von Saatgutflusen**
 - Zu diesem Zweck sind in Deutschland und im Vereinigten Königreich Maschinen erhältlich
- **Samenflusel in Wasser entfernen**
 - Legen Sie die Samen einige Tage lang in Wasserbehälter, wodurch sich die Flusen von den Samen lösen.
 - Die Flusen schwimmen und die Samen sinken, so dass sie leicht getrennt werden können.

Die Samen können auch vorgekeimt werden, indem man sie über eine Woche lang in eine Wanne mit Wasser legt (Korthorst et al., 2022).

- In Wasserschalen vorgekeimtes Saatgut kann mit Wasser und allen gängigen Maschinen zur organischen Düngung oder Bewässerung auf dem Feld ausgebracht werden (Geurts & Fritz, 2018).



Gepillte Samen

(Sandstein - commons.wikimedia.org)



Aussaat

Verfahren

Die beste Aussaatzeit ist Ende April/Anfang Mai (pers. Mitt., A. van Weeren), wenn die Tagestemperaturen bei etwa 25-30°C und die Nachttemperaturen bei etwa 10°C liegen und der Wasserstand einige Zentimeter über dem Boden ist. Diese Aussaatzeit liegt am Anfang der Vegetationsperiode (Abbildung 2), sodass die Sämlinge die ganze Vegetationsperiode über wachsen können. Später in der Saison (Ende Mai/Juni/Juli) ist die Aussaat ebenfalls möglich, aber die Pflanzen haben dann weniger Zeit, sich zu etablieren.

Die Aussaat kann von Hand oder maschinell (im Falle von gepresstem Saatgut) erfolgen. Das Saatgut kann auch mit Wasser und allen gängigen Maschinen zur Bewässerung oder organischen Düngung ausgebracht werden.

Versuche haben gezeigt, dass 20-50 Samen pro m² (pers. Mitt., S. Wichmann) ausreichend sind, was etwa 1,5 Kolben pro Hektar entspricht. Da das Saatgut günstig ist und in großen Mengen gesammelt werden kann, ist es ratsam, mehr zu säen.

Um einen optimalen Aufgang zu gewährleisten, ist es wichtig, nach der ersten Aussaat regelmäßig (monatlich) nachzusäen, damit das Saatbeet vollständig bedeckt ist (pers. Mitt., C. Fritz). Säen Sie nur so lange nach, bis die Bedingungen optimal sind und der Rohrkolben Wurzeln schlägt. Wenn Sie nach dem ersten Jahr mindestens 1 Pflanze pro 4 m² haben, haben Sie im dritten Jahr eine Rohrkolbenbepflanzung. Nach der Aussaat unter optimalen Bedingungen keimen die Samen schnell, normalerweise innerhalb von 3 Tagen.

Nach der Aussaat:

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollte der Wasserstand nach der Aussaat 3 Wochen lang schrittweise um 5 cm gesenkt werden, um im Boden optimale Bedingungen für die Keimung zu schaffen. Wenn die Pflanzen größer werden, kann der Wasserstand mit der Höhe der Pflanzen bis zu einer Höhe von 30 cm über dem Boden angehoben werden. Die Blätter der Setzlinge sollten über dem Wasser bleiben. 8 Wochen nach dem Anwurzeln können die Pflanzen bereits 30 cm hoch sein (Korthorst et al., 2022)

Kahle Stellen, an denen eine Nachsaat keine Verbesserung der Situation bringt, können zusätzlich bepflanzt werden.

Natürliche Keimungsbedingungen von Rohrkolben

Um die richtigen Voraussetzungen für die Aussaat zu schaffen, ist es sinnvoll, sich die Bedingungen anzusehen, unter denen Rohrkolben in der Natur keimt.

Wegen der weichen Wurzel des Rohrkolbens wächst die Pflanze vor allem auf weichen Böden. Rohrkolben keimt in schlammigen Böden und seichem Wasser, wenn der Wasserspiegel für kurze Zeit allmählich sinkt.

Der Wasserspiegel sinkt bis zum Boden oder einige Zentimeter darüber. Dadurch können sauerstoffarme, aber nicht sauerstofffreie Bedingungen entstehen. Durch den sinkenden Wasserspiegel dringt auch mehr Licht auf den Grund, und die Temperatur des Wassers und des Grundes steigt tagsüber an und sinkt nachts wieder. Die Kombination aus Licht, wenig Sauerstoff und hoher Temperatur am Tag und niedriger Temperatur in der Nacht sind die Bedingungen, unter denen der Rohrkolben keimt. Die Wassertiefe beträgt +/- 0 cm bis maximal 15 cm über dem Boden.

Diese Kombination von Bedingungen tritt von Mai bis September auf. Die Keimung erfolgt innerhalb von 5-10 Tagen, oft sogar innerhalb von 3 Tagen.

April:	Die ersten Rohrkolbenblätter tauchen auf
Mai und Juni:	Neue Rhizome und Blätter wachsen
Juni:	Bildung von Blüentrieben
Früh- bis Hochsommer:	Beginn der Blüte
Juli:	neue Stängel entstehen
August bis September:	die Kolben reifen
Herbst:	das meiste vegetative Wachstum (aus Ablegern)

Der Lebenszyklus des Schmalblättrigen Rohrkolbens im Jahresverlauf.



Anpflanzung

Weniger präzise Kontrolle des Wasserstands

Wenn die Bedingungen der Flächen nicht optimal sind oder der Wasserstand für die Aussaat nicht genau genug kontrolliert werden kann, ist die Anpflanzung von Rohrkolben eine Option. Die Anpflanzung erfordert eine wesentlich weniger genaue Wassersteuerung als die Aussaat (Wasserstand von 0-20 cm statt 0-5 cm).

Pflanzen

Die Pflanzung von Rohrkolben kann mit jungen Pflanzen mit 25-50 cm langen Blättern erfolgen, deren Wurzelsystem mindestens 5 cm breit und 10 cm lang ist (1 Pflanze pro m²). Diese können bei spezialisierten Gärtnereien bestellt werden (Geurts & Fritz, 2018). Eine kostengünstigere Möglichkeit ist die eigene Aufzucht der Pflanzen. Die Anpflanzung kann auch mit Wurzelstöcken/Rhizomen erfolgen (4 Rhizome pro m²).

Verfahren

Die beste Pflanzzeit ist zwischen April und Juli, damit noch eine Wachstumsperiode möglich ist, bevor das Winterwachstum eingestellt wird (Geurts & Fritz, 2018).

Am einfachsten ist es, den Wasserspiegel vor der Pflanzung unter den Boden zu senken. Pflanzen oder Rhizome können von Hand gepflanzt werden, aber auch maschinell. In der Vergangenheit wurde beispielsweise eine modifizierte Lauchpflanzmaschine für diesen Zweck verwendet (pers. Mitt., C. Fritz).

Nach dem Pflanzen ist es wichtig, den Wasserstand so schnell wie möglich auf 20 cm über dem Boden anzuheben, um Unkrautwachstum zu verhindern (Geurts & Fritz, 2018).

Ergänzung zur Aussaat

Da die Anpflanzung wesentlich teurer ist als die Aussaat, wird die Aussaat bevorzugt, wenn die Bedingungen es zulassen. Wenn nach der Aussaat noch offene Stellen vorhanden sind, können diese durch Anpflanzung geschlossen werden.



Gepflanzte Rohrkolbenpflanzen.



Referenzen

Heinz, S. (2012). *Population biology of Typha latifolia L. and Typha angustifolia L.: establishment, growth and reproduction in a constructed wetland* (Doctoral dissertation, München, Technische Universität München, Diss., 2011).

Geurts, J. J. M., & Fritz, C. (2018). *Paludiculture pilots and experiments with focus on cattail and reed in the Netherlands-Technical report-CINDERELLA project FACCE-JPI ERA-NET Plus on Climate Smart Agriculture.*

Jansen, A.J.M. (2020). *The germination of Typha species. A literature research.* Stichting Bargerveen, Nijmegen, The Netherlands. 79 pp.

Korthorst et al., 2022. *Paludicteuur in de praktijk.* Eindrapportage IPV. Natuurlijke Zaken, Heiloo.

Kuijter, L. & Dickhoff, C. (2017) *Lisdodde in paludicteuur. Onderzoek naar optimale groeiconditie voor lisdodde teelt.* Onderzoeksrapport Better Wetter. Hogeschool van Hall Larenstein.

