

BAU- UND DÄMMSTOFFE AUS PALUDIKULTUREN

DIE VERWERTUNG VON PFLANZEN AUS MOOREN IST VIELFÄLTIG UND KLIMARELEVANT



Bild 1: Rohrkolben mit Aerenchym

Moore sind Kohlenstoffspeicher: Ein Wasserüberschuss im Boden führte über viele Jahrtausende dazu, dass abgestorbene Pflanzen nicht verrotteten, das organische Material sammelte sich immer weiter an, es entstand Torf. Es entwickelten sich einzigartige Moor-Ökosysteme. Die zu Anfang mühevoll und aufwendige und heute hocheffiziente Melioration dieser Böden begann vor einigen Jahrhunderten, um Brennstoff sowie Landflächen für Siedlung und Landwirtschaft zu erschließen. Heute sind die Nachteile dieser Urbarmachung bekannt: u.a. Höhenverluste – viele küstennahen Moorböden liegen mittlerweile unter Meeresspiegelniveau, Wasserspeicherverluste – entwässerte Moorböden können kein Wasser mehr in der Landschaft halten, Lebensraumverluste – viele moortypische Pflanze- und Tierarten sind verschwunden oder stark gefährdet. Seit wenigen Jahrzehnten ist zudem die starke Quellfunktion für Treibhausgase (THG) entwässerter Moorböden bekannt: jeder einzelne Hektar emittiert etwa 30 bis 40 CO₂-Äq¹⁾ pro Jahr. So lange bis entweder der Torf vollständig oxidiert und „in die Luft verschwunden“ ist, oder bis die Ent-

wässerung gestoppt wird und der Torf wieder wassergesättigt ist. Von rund 1,8 Mio. Hektar kohlenstoffreichen Böden in Deutschland sind lediglich 2 % naturnah, etwa 6 % sind wiedervernässt und 92 % (weiterhin) entwässert. Die Entwässerung dieser Böden hat einen Anteil von ca. 7 % an den gesamten deutschen THG-Emissionen. In Mecklenburg-Vorpommern sind entwässerte Moore die größte Einzelquelle aller THG-Emissionen – weit vor den Sektoren Verkehr und Industrie.

Bisher orientierte sich Wiedervernässung vornehmlich an dem Aufgeben des landwirtschaftlichen Produktionszieles zugunsten von Moorschutz und Biodiversität. Um eine Bewirtschaftung, und damit Einkommen auch auf wiedervernässten Moorböden aufrechtzuerhalten, wurde und wird Paludikultur (lat. palus: Sumpf) entwickelt – die Bewirtschaftung nasser bzw. vernässter Moore. Die Idee: Die Entwässerung des Moorbodens wird zurückgenommen, um die THG-Emissionen zu reduzieren. Die Landnutzung wird durch Umstellen der Anbauverfahren und Bewirtschaftung an den Moorböden angepasst – während die Entwässerung dazu dient, den Moorboden für gängige

Land- und Forstbewirtschaftung zu bereiten, wie sie auf mineralischen Böden praktiziert wird. In Paludikultur werden Pflanzenarten genutzt, die an nasse Bedingungen gut angepasst sind, z.B. Schilf, Torfmoose, Rohrkolben, Erle, Seggen und andere Gräser²⁾. Diese Pflanzen sollen in Zukunft nachwachsende Rohstoffe³⁾ liefern für etwa Bau-, Dämm- und Werkstoffe, Pappe und Verpackungen, Plattformchemikalien und Biokunststoffe, sowie zur Energieerzeugung als Beitrag zu regionalen Wärmewenden. Torfmoose eignen sich als alternative Substratausgangsstoffe für den Gartenbau. Demgegenüber sind vernässte Moorböden nur noch sehr eingeschränkt für die Nahrungsmittelproduktion nutzbar, etwa indem angepasste Tierarten die Flächen beweidet⁴⁾. Die Umstellung auf Paludikultur ist mehr als ein Wechsel der Fruchtfolge, sie stellt einen Paradigmenwechsel im Gesamtsystem der Landnutzung auf Moorböden dar, inklusive der rechtlichen Rahmenbedingungen, Förderstrukturen, nachgelagerten Liefer- und Verarbeitungsketten, bis hin zu Etablierung neuer Produkte.

Wenden wir uns im Folgenden einem dieser Anwendungsbereiche beispielhaft zu: Bau- und Dämmstoffe aus Paludikulturen.

Dachschilf – globaler traditioneller Baustoff

Schilf (*Phragmites australis*) ist ein Kosmopolit, verbreitet und genutzt in Europa, Asien und Afrika. Seit Jahrtausenden wird es als Dachdeckung verwendet, mit einer Haltbarkeit von 45 bis 100 Jahren.⁵⁾ In den norddeutschen Bundesländern sind Rohr- bzw. Reetdächer ein bekannter Anblick, ebenso in anderen Ländern an Nord- und Ostsee. Der Marktumfang wird auf jährlich etwa 3 Mio. Schilfbünde für Dachdeckungen in Norddeutschland geschätzt⁶⁾. Davon werden rd. 20 % regional in Norddeutschland und im westlichen Polen gewonnen. Über 75 % werden aus anderen (süd-)europäischen und außereuropäischen Ländern importiert, mit teils sehr weiten Transportwegen. In Mecklenburg-Vorpommern wird noch auf



Fotos: T. Dahms

Bild 2: Dachschilfernte mit Seiga auf Ballonreifen (links) und einer Ernteraupe (rechts)

etwa 550 ha Schilf geworben. Die Ernte findet im Winter statt, wenn die Blätter bereits von den Halmen abgefallen sind und die Nährstoffe von der Pflanze in die Pflanzenbestandteile im Boden verlagert wurden. Dafür beantragen die Rohrwerber eine Genehmigung bei der Naturschutzbehörde, denn das Dachschilf wird in natürlichen Schilfröhrichten geworben, diese unterliegen dem gesetzlichen Bio-

topschutz und befinden sich zudem oft in Schutzgebieten. Die Rohrwerbung war bisher keine landwirtschaftliche Nutzung. Mit Beginn der neuen europäischen GAP-Förderperiode ist es seit 2023 nun grundsätzlich auch möglich, Schilf auf landwirtschaftlichen Flächen anzubauen und zu ernten. Für die Ernte werden entweder Seiga-Maschinen mit Ballonreifen genutzt, oder raupenbasierte Erntetechnik.

Für letztere liegt v.a. in den Niederlanden viel Erfahrung in Bau und (Weiter-)Entwicklung vor. Beide Techniktypen haben gemein, dass über große Auflageflächen der Bodendruck sehr gering ist und diese Maschinen in den nassen Moorböden nicht einsinken (Bild 2). Um den Bedarf an Dachschilf in Deutschland zu decken, würden etwa 6.000 bis max. 10.000 ha⁶⁾ Anbaufläche benötigt.

Dämmstoffe aus Paludikulturen und Dämmwerte

Dämmstoffe aus Paludikulturen haben im wesentlichen vergleichbare Kennwerte zu anderen Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen (Tabelle 1). Teilweise liegen noch keine Kennwerte vor, da es sich um Prototypen handelt, die noch nicht am Markt verfügbar sind.

Der Marktanteil von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen beträgt in Deutschland rd. 9%, etwa 3,5 Mio m³ Dämmstoff, Tendenz steigend. 48% (18,5 Mio m³) des abgesetzten Umfangs basiert auf fossilen Rohstoffen, Dämmstoffe aus mineralischen Rohstoffen haben einen Marktanteil von rd. 43 % (16,5 Mio m³).⁷⁾ Eine Vorzugswürdigkeit von Dämmstoffen aus Paludikulturen besteht in ihrem geringen carbon footprint. Mit der Wiedervernässung der Anbaufläche für den Rohstoff werden die THG-Emissionen aus dem Moorboden reduziert. Einige der aufgeführten Dämmstoffe haben einen sehr geringen Energiebedarf in ihrer Herstellung, etwa weil die (Schilf-)Halme lediglich sortiert und zusammengebunden werden. Als langlebiges Produkt wird zudem Kohlenstoff im Dämmstoff festgelegt, welches zuvor von der Pflanze während ihres Wachstums eingelagert wurde. Würden mit der Verwendung von Paludikulturprodukten Dämmstoffe ersetzt, die aus fossilen Rohstoffen bzw. mit energieintensiven Prozessen hergestellt werden, ergäbe sich eine zusätzliche Reduktion von THG-Emissionen. Ein Hebel, um die Einführung von Produkten aus Paludikulturen im Baubereich und da-

mit die Wiedervernässung von Moorböden zur Erzeugung der Rohstoffe zu beschleunigen, wäre die Bevorteilung von Produkten mit einem geringen carbon footprint, der ähnlich dem Primärenergiefaktor bei der Wärmeerzeugung die Rohstoffherkunft

einbezieht, sowie den Energieaufwand in Herstellung, Transport und Entsorgung. Die Klimawirksamkeit von Dämm- und Baustoffen könnte beispielsweise über das GEG berücksichtigt werden¹⁰⁾, sowie über Vorgaben in kommunalen Bebauungsplänen.

Tabelle 1: Übersicht über Anwendungen und Kennwerte von Dämmstoffen aus Paludikulturen^{8), 9)}

Produkt	Paludikultur	Anwendung	Anwendungsreife	Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)]	Rohdichte [kg/m ³]
Schilfbunde / Dachschilf	Schilf	Dachdeckung	Am Markt etabliert		
Platten aus gebundenen Schilfhalmern	Schilf	(Innen-)Dämmstoff, Putzträger, Akustikelemente/ Schallschutz, Innenausbau	Am Markt etabliert	0,055 - 0,065	145 - 220
Plattenwerkstoff	Rohrkolben	Bau- und Dämmplatte, Trittschall-dämmung	Anwendung erprobt, Rohstoff fehlt	0,040 - 0,060	
Einblasdämmung	Rohrkolben (ganze Pflanze), Nasswiesengräser	Dämmstoff	Anwendung mit Prototypen erprobt, Rohstoff fehlt	0,040	80-90
Fasermatten	Nasswiesengras	Dämmstoff	Produkt verfügbar, bisher nur anteilige Verwendung von Rohstoffen aus Paludikultur	0,041	40
Zellulose-schaum-Platten	Seggen, Rohrglanzgras, Schilf, Rohrkolben	Dämmstoff	Prototypen unter Laborbedingungen hergestellt, bisher noch kein Produkt bekannt	0,037 - 0,040	65-97

Am Beispiel Dachschild wird deutlich, dass sich hier große Synergien zwischen Landwirtschaft, Klimaschutz und Marktbedarfen herstellen ließen. Die Produktionskette von der Ernte bis zum Endprodukt ist etabliert, die Vernässung von Moorböden für den Anbau von Schilf würde die bodenbürtigen THG-Emissionen relevant reduzieren, Transportwege verkürzen, lokale Wertschöpfung erhalten. Demgegenüber stehen aktuell noch diverse Herausforderungen, wie etwa: Kosten und zeitlicher Aufwand der Wiedervernässung - u.a. bedingt durch Kapazitätsmangel bei Planern, Genehmigungsbehörden und Vorhabenträgern für die Umsetzung der Wiedervernässung, sowie ein Wertewandel bei Flächeneigentümern, Bewirtschaftern und auch Anwohnenden hin zu Akzeptanz und Wertschätzung wiedervernässter und nasser Moore.

Bauplatten aus Rohrkolben – ein Multitalent

Schon vor über 20 Jahren entwickelten die Firma Typhatechnik Naturbaustoffe und das Fraunhofer Institut für Bauphysik das typhaboard, ein dämmender Baustoff aus Blättern des Rohrkolbens (*Typha angustifolia*)¹². Die magnesitgebundene Platte ist ein genialer Bau- und Dämmstoff. Es hat eine hohe Druckfestigkeit (ca. 0,5 N/mm²) bei niedriger Wärmeleitfähigkeit (0,055 W/mK), einen ausgezeichneten Feuchte- und Schallschutz sowie gute brandschutztechnische Eigenschaften ohne Brandschutzmittel (B1). Die Platte wird mit geringem Energieaufwand hergestellt, hat statische Eigenschaften, ist einfach rückbaubar, voll kompostierbar und kann im Cradle-to-Cradle-Prinzip eingesetzt werden. Wie kommt das? Rohrkolben wächst an Gewässerrändern, in Gräben, Senken, Feuchtgebieten. Es hat einen hohen Nährstoffbedarf und kann mehrere Meter hoch wachsen. Um nicht abzuknicken und dem Wind und Wellenschlag zu trotzen hat Rohrkolben in den Blättern ein Stütz- bzw. Schwammgewebe, welches mit Luft gefüllt ist und hohen Drücken standhält, das sogenannte Aerenchym. Eine weitere Anpassung der Pflanze an ihr natürliches Habitat im Wasser ist eine hohe natürliche Resistenz gegen Pilzbefall (Schimmel). Diese Eigenschaften finden sich auch in der Bauplatte wieder. Wo wird die Platte überall verbaut? Trotz ihrer tollen Eigenschaften gibt es das typhaboard bisher nur als Prototypen in Sonderbauprojekten halbmanuell produziert in Kleinserie. Während Schilf ein jahrhundertealter Baustoff ist und viel Wissen über die Nutzungsweisen gesammelt wurde, ist Rohrkolben bisher



Bild 3: typhaboard in verschiedenen Stärken

kein etablierter Rohstoff im Baubereich, aber auch keine etablierte landwirtschaftliche Nutzpflanze. Es bestehen also viele Unsicherheiten und fehlendes Wissen zum Anbau von Rohrkolben und Entwicklungsbedarf bei geeigneter Erntetechnik. Auch Rohrkolbenanbau ist seit 2023 beihilfefähig, d.h. Landwirte könnten Rohrkolben anbauen. Mit Hilfe von Forschungs- und Entwicklungsprojekten werden aktuell Erfahrungen mit dem Anbau von Rohrkolben auf wiedervernässten Moorböden gesammelt¹³ und weitergegeben. Zudem werden Förderprogramme in einigen moorreichen Bundesländer zur Unterstützung der Landwirte aufgesetzt, die u.a. auch den Anbau und die Verwertung von Rohrkolben befördern sollen. Erst wenn ausreichend Flächen wiedervernässt und Rohrkolbenbestände etabliert und Logistik- und Lieferketten aufgebaut sind, kann ausreichend Rohstoff für die Verarbeitung zu Bau- und Dämmstoffen geliefert werden. Um die Produktion von Bauplatten aus Rohrkol-

ben zu skalieren würden wenige hundert Hektar Anbauflächen ausreichen. Um 5 % des Dämmstoffmarktes mit Produkten aus Rohrkolben zu bedienen, würden rein rechnerisch etwa 80.000 bis 150.000 ha Anbaufläche benötigt. Damit daraus mehr als ein Nischenprodukt wird, das man als Bauherr oder Planer neben den gängigen Baustoffen zur Auswahl hat, muss es jedoch auch Eingang finden in Bauteilkataloge, Baustoffdatenbanken und Händlerkataloge. Bis dahin ist es leider vermutlich noch ein weiter Weg.

Dämmmatten aus Nasswiesenbiomasse

Ein drittes Beispiel für Dämmstoffe aus Paludikulturen sind Dämmstoffe aus Nasswiesengräsern. Im Gegensatz zu Schilf und Rohrkolben sind Nasswiesen bzw. Nassgrünland heterogener und die Artenzusammensetzung ändert sich sukzessive nach der Anhebung des Wasserstands. Auch Nassgrünland wird jährlich geerntet. Aus den Fasern der geernteten Biomasse ließen sich grundsätzlich verschiedene Dämmstoffe herstellen. Ein Dämmstoff aus Grasfasern ist bereits am Markt vorhanden, welches anteilig Rohstoff aus Nasswiesen enthält (Bild 4). Während der Rohstoff heterogener ist und damit nicht die spezifischen Eigenschaften einer einzelnen Pflanzenart aufweist, ist das Flächenpotential für die Umsetzung von Nassgrünland kurz- bis mittelfristig erheblich größer als für den Anbau von Rohrkolben.

Tiny House – Baustoffe aus Paludikultur zum Anfassen

Das Paludi-Tiny House wurde 2020 gebaut, um am praktischen Beispiel die



Bild 4: Grasfasermatten von Gramitherm zur Innendämmung eines Kindergarten-Neubau



Foto: I. Galke, www.moor-and-more.de

Bild 5: Tiny House mit Baustoffen aus Paludikultur

verschiedenen Bau- und Dämmstoffe aus Paludikulturen zu zeigen (Bild 6). Verbaut sind Dämmstoffe aus Rohrkolben als Bauplatten und Einblasdämmung, Schilf in Form gebundener Halme zu Dämmplatten, Nasswiesengräsern in Dämmmatten sowie in Möbelbauplatten. Eine Vollholzarbeitsplatte und die Innenwandverkleidung bestehen aus Erle (eine Baumart, die in nassen Mooren wächst), sowie Dachschilf. Das Tiny House ist auf einem mobilen Anhänger gebaut und regelmäßig auf Veranstaltungen und (Bau-)Messen unterwegs. Das Ziel:

Die Materialien, ihren Geschichten und speziellen Eigenschaften einem weiteren Publikum sowie anderen Fachbereichen bekannt zu machen.

Eine steigende Aufmerksamkeit dieser (zukünftigen) Produkte kann eine Nachfrage aufbauen, die letztendlich bis zum Anfang der Produktionskette – Landwirtschaft und den Moorböden – hin wirkt und die Wiedervernässung von Moorböden befördert. Denn für den Klimaschutz ist das Beenden der Entwässerung von Moorböden unerlässlich – Moore müssen nass und zwar so schnell wie möglich.

Fußnoten

- 1) Tiemeyer, Freibauer, Borraz, Augustin, Bechtold, Beetz (2020): A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories
- 2) Wichtmann, Schröder, Joosten, (2016): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore.
- 3) Nordt et al. (2022): Leitfaden zur Umsetzung von Paludikultur.
- 4) Birr, Abel, Kaiser, Närmann, Oppermann, Pfister, Tanneberger, Zeitz, Luthardt (2021): Zukunftsfähige Land- und Forstwirtschaft auf Niedermooren.
- 5) Abel, Kallweit, (2022): Potential Paludiculture Plants of the Holarctic.
- 6) Becker, Wichmann, Beckmann (2020): Common Reed for Thatching in Northern Germany: Estimating the Market Potential of Reed of Regional Origin
- 7) FNR 2020: Basisdaten biobasierte Produkte
- 8) GMC 2022: Steckbriefe „Produkte aus Paludikultur“
- 9) Nordt et al. (2022): Leitfaden zur Umsetzung von Paludikultur.
- 10) Nordt, Doderer (2017): Verwertung von Paludikultur-Biomasse. Rechtliche Handlungsempfehlungen für die energetische und stoffliche Verwertung von Paludikultur-Biomasse.
- 11) Nordt, Dahms (2021): Paludi-tiny house – a demonstrator for climate friendly building materials.
- 12) Pfadenhauer, Wild (2001): Rohrkolbenanbau in Niedermooren
- 13) www.moorwissen.de/praxisanbau-von-rohrkolben.html

ZUR AUTORIN:

► Anke Nordt
 Institut für Botanik & Landschaftsökologie, Universität Greifswald
 nordta@uni-greifswald.de

Partner im Greifswald Moor Centrum
 www.greifswaldmoor.de

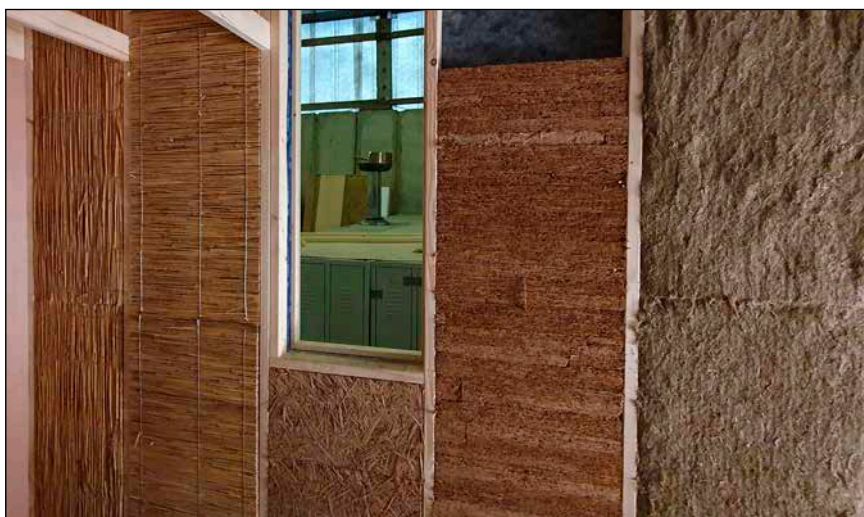


Foto: I. Galke, www.moor-and-more.de

Bild 6: Dämmung aus Schilfplatten, Rohrkolbenplatten und Grasfasermatten