

Protokoll zur digitalen Informationsveranstaltung Verwertungsmöglichkeiten von Biomasse aus nassen Mooren: Klimaschutz, Naturschutz und regionale Wertschöpfung

10.+11. Dezember 2020, 2 Sessions jeweils 10-12 Uhr via Zoom

Ablauf, Programm Session I am 10. Dezember: Stoffliche Nutzung

10:00 Uhr Begrüßung und Einführungsvortrag
10:30 Uhr Vorstellung von Verwertungsbeispielen für die stoffliche Nutzung

Ablauf, Programm Session II am 11.12.: Energetische Nutzung & Substrate

10:00 Uhr Einführung & Rückblick Session 1
10:15 Uhr Vorstellung von verschiedenen Verwertungsbeispielen
- Energetische Nutzung
- Substrate & Bodenverbesserung
12 Uhr Ende der Veranstaltung

Weitere Informationen unter www.mokli.de.

Save the date! Noch mehr Austausch zu Paludikultur gibt es auf der internationalen Tagung: **RRR2021** vom 9. bis 11. März 2021: <http://www.moorwissen.de/en/veranstaltungen/rrr2021/index.php>.

Sammlung der Fragen und Antworten

Einführungsvortrag (Susanne Abel, Greifswald Moor Centrum)

- Das Wasser zur Wiedervernässung und Bewirtschaftung von Paludikulturen kann man über den Anstau von Entwässerungsgräben ermöglichen. Die Gräben kann man verfüllen oder den Abfluss durch Sperren verhindern. Für Niedermoore muss das Wasser-Einzugsgebiet mit betrachtet werden.
- Bei Baustoffen kommt ggf. auch eine CO₂-Reduzierung durch die langfristige Festlegung sowie ggf. durch den Ersatz von Bau/Dämmstoffen aus fossilen Rohstoffen hinzu. Darüber hinaus würde die regionale Produktion auch die Transport-Emissionen verringern.
- Entscheidend bei der Wiedervernässung von Moorböden ist die Reduzierung der enormen CO₂-Emissionen, die Rolle als Kohlenstoffsенke ist für den Klimaschutz marginal. Mehr Infos zu Klimaschutz auf Moorböden hier: Abel et al. (2019) [Klimaschutz auf Moorböden - Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele](#).
- Bilanzierung der Emissionseinsparung: möglich über Proxy Vegetation mit der GEST Methode: Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen (GESTs). Das freiwillige Kohlenstoffzertifikat „[Moorfutures](#)“ nutzt diese Methodik
- Bei der Bilanzierung der Emissionseinsparung (von der Fläche oder von Produkten) müssen Kriterien wie Vermeidung von Doppelzählung bzw. doppelte Anrechnung beachtet werden.
- Der [Moor-Klimawirt](#) und Preisträger des Deutschen Landschaftspflegepreises Sebastian Petri (<https://www.naturwiesenheu.de/>) hat bereits Erfahrungen bei der nassen Bewirtschaftung im Moor (Rhinluch, BB). Mit einer umgebauten Pistenraupe (Typ PB 200) lassen sich nasse Moorflächen unter geringem Bodendruck (voll ausgeladen 100g/m²) bewirtschaften. Es gibt verschiedene Unternehmen die Technik für nasse Moore entwickeln, z.B. Firma Brielmaier, Mera-Rabeler, Loglogic
- Es gilt die Synergien aus Naturschutz und Paludikultur bei der Wiedervernässung von Mooren zu nutzen. Die naturschutzfachliche Einschätzung wurde im [KLIBB-Projekt](#) wurde unter Mithilfe von Experten aus ganz Deutschland zusammengefasst (HNEE, HU Berlin, Uni Greifswald). Um Konflikte zu vermeiden wurden hier z. B. Kulissen erstellt, wo Nasswiesen und wo Anbaukulturen möglich sind. Siehe auch: [Fachstrategie Paludikultur Mecklenburg-Vorpommern](#)
- Bezüglich Biomasse-Eigenschaften & Anforderungen für unterschiedliche Verwertungen siehe [Machbarkeitsstudie Aufwuchsverwertung](#)
- Bezüglich Management-Anforderung siehe Steckbriefe zu verschiedenen Paludikulturen aus MoorDialog: www.moordialog.de oder [DSS Torbos](#)

Stoffliche Nutzung

Schilfrohr – Dachreet und neue Produkte (Tom Hiss, [HISSREET](#))

- Die Qualität von Schilf wird durch zahlreiche Einflüsse bestimmt. Für langjährig stabiles Dachreet muss auf robuste Sorten und einem passenden nährstoffarmen Standort gesetzt werden.
- Für Dachschilf gibt es keine einheitlichen Standards. Die individuelle Qualitätseinschätzung durch Rohrerwerber beruht meist auf generationenübergreifenden Erfahrungen. Üblich ist die Winterernte in Bündeln mit traditionellen Maschinen. Zu diesem Zeitpunkt haben sich die Nährstoffe rückverlagert (geringer Stickstoffgehalt = größere Haltbarkeit) und durch die Frosttrocknung ist die benötigte Feuchtigkeit von ca. 18 % in der abgestorbenen oberirdischen Biomasse erreicht
- Siehe Info-Papier: [Rohrerwerb ist aussterbendes UNESCO-Kulturerbe – Potentiale für regionale Wertschöpfung und Umweltschutz kaum genutzt](#)
- Der Bedarf für Dämm- und Baustoffe aus Schilf in Deutschland umfasst schätzungsweise 100.000-125.000 m³, bzw. 16.000-20.000 t. Das größte Potential liegt hierbei eher bei Schilfplatten.
- Aus China stammen ca. 16-17% des in Deutschland verbauten Schilfs (Stand 2018). Siehe auch: [Wichmann & Köbbing \(2015\): Common reed for thatching—A first review of the European market.](#)

- In Rozwarowo (Nordostpolen) werden großflächig Röhrichte für Reet und Erhaltung der Biodiversität genutzt

Typha Board und weitere Produkte aus Rohrkolben im Bereich Bau- und Dämmstoffe (Aldert van Weeren, Stiftung Wetland Products)

- Die Arten *Typha angustifolia* und *T. latifolia* haben etwas unterschiedliche Eigenschaften bzgl. Anbau und Verarbeitung, die teilweise beeinflusst werden können durch Management des Bestandes. Darüber hinaus sind die Eigenschaften abhängig von der Nährstoffversorgung. Die Art der Verarbeitung ist entscheidend für die Artenzusammensetzung.
- Viel Erfahrung mit Rohrkolben für die Baustoffentwicklung hat Werner Theuerkorn gesammelt: <https://www.ibp.fraunhofer.de/de/projekte-referenzen/baustoff-aus-typha.html>
- Die Biomasse für zur Herstellung Grasfasern und Dämmplatten ist oftmals kostenlos verfügbar, weil die herkömmliche Entsorgung der Biomasse sehr kostenintensiv ist (z.B. Biomasse aus der Landschaftspflege). Dagegen benötigen Landwirt*innen für Rohrkolben mindestens 120 Euro pro Tonne Trockenmaterial, um rentabel zu wirtschaften. Die besonderen (Klima-)Eigenschaften der Produkte müssen hierbei mit honoriert werden.
- An der Universität Hohenheim wird derzeit an einem genossenschaftlichen Modell gearbeitet. Hier kann wie in einer Beteiligungsgesellschaft die Biomasse auch kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Im Moment können Gestehungspreise oder weniger in der Berechnung der Kosten angesetzt werden. Sind die Technologien dann aber etabliert, hat die Biomasse auf einmal eine höhere Nachfrage und damit einen höheren Preis auf dem Markt. Das kann das Geschäftsmodell dann sehr schnell kaputt machen. Das hat man vor einigen Jahren bei Reststoffbiogasanlagen gesehen. Hier müssen Lösungen gefunden werden.

Herstellung von Grasfasern und Dämmplatten (Paul Roggemann, [GRAMITHERM](#))

- Die Gras-Biomasse wird von Landschaftspflegemaßnahmen sowohl auf mineralischen als auch organischen Böden, aus Belgien, den Niederlanden und Deutschland bezogen. Die Produktionsstätte von GRAMITHERM liegt in Auvelais/Sambreville (Belgien). Grasfasern aus weiter entfernten Gebieten werden nicht verwendet, da die Transportkosten zu hoch und die CO₂-Bilanz zu schlecht ist.
- Die Grasfasern kommen unter anderem aus Feuchtgebieten, von Uferböschungen, Straßenrändern und Flughafen-Grünflächen sein. Der Aufwuchs wird zu Sicherheitszwecken gemäht und gilt gemeinhin als Abfallprodukt. GRAMITHERM wertet das Abfallprodukt auf und verwendet es zur Produktion von Dämmplatten.
- Das belastete Material von Verkehrsstreifen und Flughäfen wird gereinigt, die Grasfasern getrocknet und der Grassaft extrahiert.

Papier aus Gras (Michael Kroheck, [CREAPAPER](#) GmbH)

- Rohstoffeigenschaften: bevorzugt werden möglichst inhomogene Gräser (z.B. „Blumenwiese“). Der Aufwuchs darf weder zu kurz noch zu lange gewachsen sein. Ein zu hoher Lignin-Gehalt ist schlecht, da es während der Herstellung ausgewaschen wird und den Wasserkreislauf belastet. Für lebensmittelechte Produkte muss der Anteil giftiger Gräser bei unter 6% der Gesamtmasse liegen.

Zellulose/Schaumplatten (Steffen Sydow, Fraunhofer WKI)

- Für die Herstellung von Schäumen können auch Gräser, bzw. Grünschnitt verwendet werden. Dabei kommt es allerdings immer auf die Sorte an. Anteilig lässt sich Grünschnitt jedoch immer bis etwa 50-60% zumischen.
- Der Holzschaum ist naturbelassen, nimmt also Feuchtigkeit auf und bleibt dabei formstabil (Quellung <1%). Der Holzschaum gibt die Feuchtigkeit anschließend wieder ab. Ungeschützt verhält er sich jedoch wie "normales" Holz, d.h. er würde im Laufe der Zeit auch verrotten. Holzschaum wird in einer wässrigen Suspension verarbeitet, die zunächst abtrocknen muss. Holzschaum ist sprühfähig, bislang gibt es aber noch keine Möglichkeit, es als Alternative zu Bauschaum in Sprühdosen einzusetzen.

Energetische Nutzung

Heizen mit Niedermoorbiomasse im Heizwerk Malchin (Ludwig Bork, [Agrotherm GmbH](#))

- Insgesamt werden etwa 4.000 MWh Wärme bereitgestellt, das entspricht 5.000 Volllaststunden im Jahr. Die Abgase werden durch eine Filteranlage mit Multizyklon und Gewebefiltern gereinigt. Die zurückbleibende Asche wird automatisiert ausgetragen und bisher auf der Deponie entsorgt.
- Die Asche kann auch als Dünger auf den eigenen Flächen genutzt werden (mehr Informationen in der [Paludi-Pellet-Broschüre](#)), was mit der jeweiligen Behörde gut kommuniziert werden muss.
- Optimierungs- bzw. Regelungsmöglichkeiten des Aschegehaltes über bessere Eignung/Wassergehalt des Brennstoffs, z.B. Anpassung der Erntezeit
- Biomasseproduktion war in den trockenen Sommern 2018, 2019 sehr hoch, da von vernässten Moorflächen mit ausreichender Wasserversorgung geerntet wurde, das Heu wurde auch verkauft, da auf dem Markt hohe Preise zu erzielen waren
- Preis für einen "handelsüblichen Ballen" Feuchtwiese: Es kommt auf den Heumarkt an - Schätzung: 60 bis 120 Euro pro Tonne (15% Wassergehalt).
- Emissionseinsparungen: Vergleiche von Szenarien ohne Wiedervernässung (Business as usual) mit Wiedervernässungsszenario müssen gemacht werden, um CO₂ Emissionsreduktion zu berechnen. Geht man vom "gut entwässerten Grünland" mit 29 t CO₂ Emissionen aus und man hat nach der Wiedervernässung >9 t CO₂ sind die Einsparungen 20 t/ha

Heizen mit Pellets aus halmgutartiger Biomasse (Tobias Dahms, Universität Greifswald)

- Die Krone-Pelletieranlage ist nicht geeignet, um auf die Fläche zu fahren.
- Brennstoffnutzung sollte eine Übergangstechnologie darstellen (hohe Emissionen). Der Vorteil von Paludi-Halmgut ist, dass bei Nichtnutzung der Biomasse diese zu hohen Anteilen recht schnell als CO₂ in der Atmosphäre landet. Die stoffliche Nutzung sollte langfristig angestrebt werden.
 - o <http://www.perspectivesecologiques.com/telecharge-ments/SOSFSUD%20Myth%20of%20Carbon%20Neutrality%20of%20Bio-mass%20Pr%20William%20Moomaw%20Tufts%20University.pdf>
 - o Birdsey et al. (2018) Climate, economic, and environmental impacts of producing wood for bioenergy, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aab9d5>

Feststoffvergärung (Feststofffermentation) (Dr. Wulf Carius, [BUND Hof Wendbüdel](#))

- Rohrglanzgras kommt auf den Mahdflächen eher nicht vor, Managementziel sind artenreiche Nasswiesen. Rohrglanzgras verträgt Mahd nicht und verschwindet dann, die Erträge sind [dokumentiert](#).
- Mahdzeiträume: 1. Schnitt nach naturschutzfachlichen Belangen (Brutvögel); der 2. Schnitt geht eher nach Befahrbarkeit, wichtig ist, dass genügend Biomasse gewachsen ist.
- Das Material wird gemulcht und gehäckselt um einen höheren Gasertrag zu erreichen
- Insektenschutz: Mahdhöhe 7-10 cm schützt Insekten. Mulchen läuft nur im Mahdgut durch die Höhe, Insekten im unteren Stoppelbereich werden nicht betroffen.
- Schädigung von Heuschrecken bei der Grasernte: Die Abschlussberichte und spezielle Berichte zu den Heuschrecken sind auf der [Webseite](#) einsehbar
- Unser Restsubstrat wird als hochwertiger Biodünger an ökologisch wirtschaftende landwirtschaftliche Betriebe abgegeben.
- Unter derzeitigen EEG-Konditionen wäre die Anlage in Wendbüdel nicht rentabel. Mit den alten Konditionen, die in Wendbüdel gelten, kommt der Betreiber mit einer schwarzen Null raus.

Biogasanlage: Umstellung von Mais auf Halmgut: Prof. Frank Scholwin, Universität Rostock

- Mit Wasser und mechanischem Aufschluss Aufbereitung von Halmgut für die Nassfermentation

- Der Anteil der Wiedervernässung bei der Klimawirkung ist fast 100% weil die Biogaserzeugung und die Transporte etc. die Emissionseinsparung aus der Substitution der Erdgasnutzung in etwa kompensiert
- Referenzwert zu den 20-40% Mehrkosten liegt bei 6-8 ct/kWhs für das Gas.
- Hersteller für die Aufbereitung: https://www.iea-biogas.net/files/daten-redaktion/download/publi-task37/upgrading_rz_low_final.pdf und noch ein Einblick in die Arbeit: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Mar/IRENA_Biogas_for_Road_Vehicles_2017.pdf
- Verwertung der Reststoffe/Gärreste. Diese Gärreste enthalten wertvolle Nährstoffe, die zur Substitution von Mineraldünger eingesetzt werden, d.h. sie müssen auf Agrarflächen gebracht werden, die im ökologischen oder konventionellen Anbau genutzt werden. Dies ist letztlich nur eine Option in Regionen, die nicht von zu hohen aus der Tierhaltung bedingten Nährstoffüberschüssen geprägt sind. Auf nassen Flächen ist die Ausbringen laut Düngeverordnung nicht erlaubt.

Axel Schröder, Landwirt und Betreiber der Mühlo Biogas in Rhade/ Teufelsmoor, Erfahrungsbericht (mdl.):

- Einspeisung von Gras aus Mooregebieten aus zweischüriger Mahd in die Biogasanlage. Flächen ca. 30 km entfernt. Bekommen Landschaftspflegebonus, 75.000 €/a, haben dafür aber 80-90.000 Mehrkosten/a.
- Ausbringung der Reststoffe wird zunehmend schwierig, wegen Düngeverordnung. Es dürfen nur noch 80% des Entzugs nachgedüngt werden.
- Der Zugang zu den Flächen, um eine Anlage auszulasten zu können, muss gegeben sein. Das ist nicht immer möglich (Wasserstand, Mahdzeitpunkte...)
- Axel Schröder bietet gern Beratung und Unterstützung an, wenn auf Halmgut umgestellt werden soll (Kontakt auf Anfrage möglich)

Substrate & Bodenverbesserung

Nachhaltige Erden – regionale, torffreie Erde (Luise Reiher, EFMK)

- Projekthomepage: <https://www.nachhaltige-erden.de/>
- EFMK: <https://www.moorwelten.de/>

Torfmoose aus Paludikultur als Substrat-Alternative für Torf (Dr. Greta Gaudig, Universität Greifswald)

- Rentabel als Torfersatzstoff mit 10% Preisaufschlag gegeben. Kosten bei der Produktion können noch stark gesenkt werden mit Größendegression und etablierter Technik.
- die Daten und Schlussfolgerungen zur Torfmoosökonomie können hier nachgelesen werden: <http://mires-and-peat.net/pages/volumes/map26/map2608.php>
- Der Preis für den Torfersatz hängt von den Eigenschaften ab, die Spanne für alternative Substrat- Ausgangsstoffe liegt bei ca. 5-45€ je m³
- Derzeit kommt Torfmoos-Biomasse in Deutschland nur aus Forschungsprojekten. Kosten derzeit 70 € je kg, Preise werden aber sicher in den kommenden Jahren niedriger durch ausgeweitete Produktion. Bei Interesse: <https://www.moorkultur-ramslöh.de/>
- Torfmoose auch als teures Nischenprodukt für Terrarienmoose, in Chile werden für die Ernte ganze Biotope vernichtet

Rohrkolben als alternativer Substrat-Ausgangsstoff (Claudia Oehmke, Universität Greifswald)

- Aktuell werden in Niedersachsen vom [3N Kompetenzzentrum Paludikultur](#) mehrere Typha-Pilotprojekte eingerichtet
- Stickstoffimmobilisierung: Erfahrungen gibt es schon im [MoorUse-Projekt](#), wo Typha bei gleichen Erntezeitpunkten geringere Immobilisation als andere Paludi-Arten wie Phragmites, Phalaris; Beim wintergeernteten Paludi-Material wurden folgende N-Immobilisierungen im Brutversuch gemessen: Carex: 200 mg N/L, Phalaris: 390 mg N/L, Typha: 230 mg N/L, Phragmites: 1100 mg N/L. Bei Versuchen von Klasmann-Deilmann lag die N-Immobilisierung bei 220 mg N/L für Typha/Rohrkolben

Aktivkohle (Biochar) (Dr. Korbinian Kaetzl, Co-Act)

- Versuch zur Nutzung des Geflügeleinstreus auf Ackerflächen: noch in der Entwicklung. Bzgl. rechtlicher Hemmnisse werden die rechtlichen Fragen zu einem späteren Zeitpunkt im Projekt beleuchtet.
- Warum pelletieren? Aufbereitung und Verarbeitung müssen an das Material angepasst werden, das Pelletieren dient hier der Vereinheitlichung. Gras/Heu hat zudem ein sehr geringes Schüttgewicht, Pelletieren verdichtet.
- Wirtschaftlichkeit: es gibt grundsätzlich Fördermittel für solche Investitionen (Landes- und Bundesebene). die Ökonomie des Verfahrens wird gerade von Kollegen berechnet, wir gehen jedoch davon aus, dass eine Anlage relativ schnell in die schwarzen Zahlen gelangt. Aktivkohle wird mit etwa 1.500 EUR/t (netto) gehandelt

Bodenverbesserer und Torfersatz aus Landschaftspflegematerial (Franz und Bernhard Aumann, [TEXAS BIO ENERGIE](#))

- Aktivkohle wird als Fermentationsstoff in die Mischung eingebracht, also in geringer Konzentration, daher keine „Düngung“. Aktuell darf in Deutschland laut Düngemittelverordnung Pflanzenkohle zum Einsatz in der Landwirtschaft nur aus unbehandeltem Holz hergestellt werden und muss einen Kohlenstoffgehalt von mindestens 80 % in der Trockenmasse enthalten.

Weiteres:

- Projekt 'öKohle'. Wir entwickeln momentan eine Grillkohle aus Paludi-Biomassen (primär Schilf, Seggen aber auch möglich). Wir suchen verschiedene Bezugsquellen. Für alle Hinweise von Menschen, die selber Biomassen 'loswerden' möchten oder Kontakte haben, von denen wir diese abkaufen könnten, bin ich sehr dankbar. Kontakt: melissa.seidel@oekohle.de
- In der AG Wegraine Niedersachsen gibt es ein Positionspapier zur Verwertung von Biomasse von Wegrainen, Gewässerrändern und Straßenseitenräumen verfasst. Dort sind verschiedene Verwertungsverfahren vorgestellt, sowie die rechtlichen und wirtschaftlichen Hindernisse, die dabei zurzeit noch bestehen. Wir wollen das Thema gerne auch bundesweit angehen, bei Interesse können Sie sich gerne beim LPV Göttingen melden (Sinja.zieger@lpv-goettingen.de)
- Vernetzung in Süd-Deutschland über Liselotte Unseld/ DVL (l.unseld@lpv.de)