



Machbarkeitsstudie zur Aufwuchsverwertung von Paludikultur im Häsener Luch



Machbarkeitsstudie der
Michael Succow Stiftung, Partner im Greifswald Moor Centrum

für
Naturschutzbund Deutschland NABU e.V.

im Rahmen des Projektes
Life MultiPeat

Greifswald, der 20.11.2023

Auftragnehmer:

Michael Succow Stiftung

Ellernholzstraße 1/3

17489 Greifswald

Tel.: +49 3834 8354 10

<http://www.succow-stiftung.de/>



Autor:

Bas Spanjers

Unter Mitarbeit von Moritz Kaiser & Carl Barnick

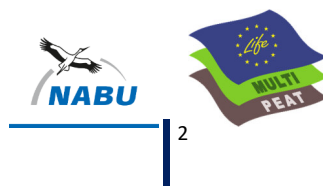
Auftraggeber:

Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V.

Charitéstr. 3

10117 Berlin

Im Rahmen des Projektes Life MultiPeat



Inhaltsverzeichnis

1. *Einführung*9
 - 1.1 Anlass9
 - 1.2 Projektgebiet Häsener Luch10
 - 1.3 Auftaktveranstaltung mit Landschaftsspaziergang10
2. *Charakteristiken des Untersuchungsgebiets*12
 - 2.1 Allgemeine Beschreibung des Projektgebietes12
 - 2.2 Schutzstatus des Projektgebietes / Naturschutz13
 - Natur- & Landschaftsschutz13
 - Bedeutung für Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)14
 - 2.3 Moorverbreitung & Torfmächtigkeit15
 - 2.4 Vegetationserfassung17
 - 2.5 Hydrologie17
 - 2.6 Bilanz der Treibhausgas-Emissionen19
 - Baseline-Erfassung19
 - Antrag „NABU-Förderung Klima +19
3. *Ziele & Abgrenzungen der Machbarkeitsstudie*21
 - 3.1 Angepasste Moorbewirtschaftung / Paludikultur21
 - 3.2 Torferhaltende Nutzung mit maximalen Klimawirkung21
 - 3.3 Wiederherstellung von moortypischen Tier- und Pflanzenarten und Erhöhung der Biodiversität im Kerngebiet23
 - 3.4 Nasswiesen und/oder Nassweiden statt Anbaukulturen25
 - 3.5 Synergie mit anderen Ökosystemdienstleistungen26
 - 3.6 PV auf Moor27
4. *Flächenkulissen und Biomassepotenzial*30
 - 4.1 Beschreibung der aktuellen Nutzung30
 - 4.2 Flächenkulissen anhand der Szenarien der Wiedervernässung30
 - 4.3 Eigentums- und Pachtverhältnisse31
 - 4.4 Trockenmasseerträge von Paludikulturen33
 - 4.5 Biomassepotenzial anhand der Flächenkulissen im Häsener Luch34
 - Räumung der Flächen im Kerngebiet im Winter 2023/202434
 - Biomassepotenzial der Kulissen35
 - 4.6 Prognostizierte Vegetationsentwicklung36
 - Methodik36
 - Ergebnis36
 - Anmerkung:38

- 5. Flächenkulissen und Biomassepotenzial41
 - 5.1 Untersuchungen der Auswuchsverwertung41
 - 5.2 Die Etablierung neuer Wertschöpfungsketten42
 - 5.3 Verwertungsmöglichkeiten auf dem Hof42
 - Pelletierung43
 - Forschungsprojekt des ATBs - Pelletierte Moorbiomasse (Mischbestand) für den Einsatz im Tiereinstreu-sektor43
 - Einstreu44
 - Trockenfermentation44
 - Thermische Verwertung (Vergasungsanlage)45
 - 5.4 Pflanzenkohle (Pyrolyse)45
 - Pflanzenkohlen auf dem Hof46
 - Carbonauten GmbH - Eberswalde47
 - Brinkhege Hydrothermale Carbonisierung47
 - 5.5 Bau-, Dämm- und Werkstoffe48
 - Forschungsprojekt des ATBs – Die Herstellung von Faserwerkstoffplatte mit Moorbiomasse48
 - ISTRAW49
 - Zelfo Technology GmbH50
 - Das Projekt: ReReetBB - Regionale Erzeugung und Verwertung von Schilfrohr (Reet) in Brandenburg50
 - 5.6 Papier & Verpackungen52
 - Forschungsprojekt des ATBs – Pulp- und Papierherstellung aus Moorbiomasse52
 - Bio-Lutions – Einweggeschirr52
 - 5.7 Substrate & Kompost53
 - Forschungsprojekt des ATBs – Biomasse für die Herstellung von torffreier Pflanzenerde54
 - Bioformtex - Zehdenick55
 - Kompostieranlagen55
 - Finizio GmbH – Eberswalde55
 - Angermünde Mattenbrigade - Erosionsschutzmatten56
 - 5.8 Energetische Verwertung57
 - Biomassehof57
 - Wärmeerzeugung aus Paludi-Biomasse58
 - Biogas aus Paludi-Biomasse58
 - Green Planet Energy (GPE) - Biogas aus Paludikulturen59
 - Energy Crops – Kurzumtriebsplantagen59
- 6. Beweidung mit Wasserbüffeln61
 - 6.1 Tiergebundene Nutzung von wiedervernässten Moorstandorten61

- 6.2 Weidemanagement62
- 6.3 Herdenmanagement62
- 6.4 Schlachtung63
- 6.5 Vermarktung63
- 6.6 Einrichtungsmaßnahme64
- 6.7 Wasserbüffelhaltung in Brandenburg64
- 7. *Technik*66
 - 7.1 Technische Anpassungen der eingesetzten Maschinen66
 - 7.2 Kleintechnik67
 - 7.3 Angepasste Grünlandtechnik67
 - 7.4 Kettenbasierte Spezialtechnik68
 - 7.5 Weiterführende Informationen zu Technik69
- 8. *Förderung*72
 - 8.1 Finanzierung der Umstellung auf Paludikultur72
 - 8.2 Richtlinie Klima/Moorschutz investiv (MLUK)72
 - 8.3 AUKM Moorschonende Stauhaltung (MLUK)72
 - 8.4 Förderung Zusammenarbeit für Landbewirtschaftung und klimaschonende Landnutzung (MLUK)73
 - 8.5 Förderung AUKM zur Verbesserung des Klimaschutzes und der Wasserqualität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen (MLUK)73
 - 8.6 Vertragsnaturschutz-Programm (MLUK)74
 - 8.7 Förderprogramm „Industrielle Bioökonomie“ (BMWK)74
 - 8.8 Brandenburgischer Innovationsgutschein (BIG)75
 - 8.9 Brandenburger Innovationsfachkräfte 202275
 - 8.10 Zukunftsfelder der Landwirtschaftliche Rentenbank76
- 9. *Kohlenstoffzertifikate*77
 - 9.1 Moorfutures77
 - 9.2 Klimaprämien Klima+ (NABU)77
 - 9.3 AECO GmbH77
 - 9.4 Weitere Zertifikate78
- 10. *Empfehlungen für das Häsener Luch*79
 - 10.1 Gründung einer Kooperation79
 - 10.2 Stakeholder Workshop79
 - 10.3 Beteiligung an Veranstaltungen im Land Brandenburg79
 - 10.4 Regionale Kooperation mit anderen Moorschutzprojekten80

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Lage des Projektgebietes im Häsener Luch (Quelle NABU)¹⁰

Abbildung 1-2 Landschaftsspaziergang am 14. September 2022 im Rahmen der Auftaktveranstaltung, (Foto: S. Abel)¹¹

Abbildung 2-1 Das Häsener Luch befindet sich auf den Gemarkungen Gutengermendorf und Häsen in der Gemeinde Löwenberger Land¹²

Abbildung 2-2 NSG (grün), LSG (hellgrün schraffiert) und Natura 2000 (dunkelgrün schraffiert, westlich der 96)¹³

Abbildung 2-3 Oberflächenwasserkörper Welsengraben-309 (WRRL) (Lit. 1)¹⁴

Abbildung 2-4 Moorverbreitung des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)¹⁵

Abbildung 2-5 Torfmächtigkeit des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)¹⁶

Abbildung 2-6 Torfmächtigkeit des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)¹⁶

Abbildung 2-7 die Wasserstufen im Entwässerungszustand (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)¹⁸

Abbildung 2-8 die Wasserstufe im Förderzustand für die Umsetzung der NABU Klima+ Förderung (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)¹⁸

Abbildung 3-1 Ausstoß von Treibhausgasen in trockengelegten und wiedervernässten Mooren (Quelle: Mooratlas, 2022)²³

Abbildung 3-2 Treibhausgaspotenzial (GWP, Summe aus CO₂ und CH₄ ohne Lachgas) pro Hektar und Jahr in Abhängigkeit der mittleren Wasserstände und landwirtschaftliche Nutzungsmöglichkeiten. Darstellung nach Landeshauptstadt Potsdam, 2013, Wichtmann et al. 2010, Greifswald Moor Centrum, 2017²⁴

Abbildung 3-3 Paludikulturen mit Nasswiesen und Nassweiden (Fotos: S. Abel)²⁵

Abbildung 3-4 Paludi-Anbaukulturen mit Schilf, Rohrkolben und Torfmoosen (Fotos: S. Abel)²⁶

Abbildung 3-5 PV-Freiflächenanlage „Solarpark Lottorf“ der Wattmanufactur im teilweise wiedervernässten Niedermoor in Schleswig-Holstein (Foto: B. Spanjers)²⁸

Abbildung 4-1 Projektgebiet der Wiedervernässung und Flächenkulissen (Quelle NABU)³⁰

Abbildung 4-2 Nutzer im Nordteil des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)³²

Abbildung 4-3 Nutzer im Südteil des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)³²

Abbildung 4-4 Potentielle Paludikulturpflanzen. a) Breitblättriger Rohrkolben, b) Schmalblättriger Rohrkolben, c) Gemeines Schilf, d) Rohrglanzgras, e) Sumpf-Segge, f) Schlank-Segge (Quelle: Eickenscheid et al, 2023)³⁴

Abbildung 4-5 Vegetation im Kerngebiet des Häsener Luchs am 14. November 2022, (Foto: B. Spanjers)³⁵

Abbildung 4-6 Karte zur Prognose der zukünftigen Vegetation bei Fortführung bisheriger Nutzung³⁸

Abbildung 5-1 A. Seggen, B. Kalkbinsen, C. Schilf (Sommerernte), D. Rohrkolben, Schilf, (Winterernte), E. Rohrglanzgras, F. Rohrglanzgras, (Ballen), G. Rohrglanzgras (grün, frisch) (Fotos: C. Lühr)⁴¹

Abbildung 5-2 Neue Wertschöpfungsketten mit Paludi-Biomasse (Quelle: ATB, 2020) Verfahrenskette zur Aufbereitung von Paludi-Biomasse mit Ernte, Transport u. Lagerung, Verarbeitung und Vermarktung. A: Faserstoff für Plattenwerkstoffe, Papier, Faserguss, Dämmmaterialien; B: Pellets und Briketts als Brennstoff, C: Pellets als Einstreu z.B. für die Biolandwirtschaft (Geflügelhaltung); D: Fasern für Torfersatzstoffe; E: Reststoffe, TDH-Produkte für Biogas & Milchsäure; F: Biokohle aus

Pyrolyse, HTC & Vergasertechnik; G: Co-Verbrennung im Biomasse-Heiz-Kraftwerk (aus Lühr et al 2021).42

Abbildung 5-3 Moorbiomasse (Mischbestand) in weiterverarbeiteter Form als Pellet unterschiedlicher Partikelmorphologie (Fraktion A und B) sowie dem fraktionsabhängigem „Aufblühverhalten“ nach Feuchtigkeitsaufnahme im Labor (Pelletform der Fraktion B bleibt durch ihre faserige Struktur besser erhalten) (Fotos: C. Lühr)43

Abbildung 5-4 Feststofffermentation, Methode System DeNaBe (3) (Foto: B. Spanjers)44

Abbildung 5-5 Wärmeproduktion durch Vergasung auf dem Hof der Görlitzer Agrar GmbH (Foto: Kuntosch)45

Abbildung 5-6 Die Pyrolyse Anlage auf Landgut Hennickendorf in Beelitz, Fotos: B. Spanjers 46

Abbildung 5-7 A. Pyrolyseanlage der Carbonauten in Eberswalde B. Neben den Pflanzenkohlen sind auch die gewonnenen Flüssigkeiten lukrative Produkte des Pyrolyse-Prozesses. (Fotos: B. Spanjers)47

Abbildung 5-8 Grün geerntetes und frisch zu Faserstoff aufbereitetes Rohrglanzgras im Endprodukt einer Faserwerkstoffplatte (Fotos: C. Lühr)48

Abbildung 5-9 Plattenwerkstoffe aus Paludikulturen mit unterschiedlichen Aufbereitungsverfahren (A Heuplatten aus Seggen, Binsen, Schilf und Rohrglanzgras, B Faserwerkstoffplatten aus zerfasertem frischem Rohrglanzgras, Leichtbauplatte aus geschnittenen Typhastängeln (Fotos: C. Lühr)48

Abbildung 5-10 Die Paludi-Trockenbauplatte der Firma ISTRAW, (Foto: B. Spanjers)49

Abbildung 5-11 Faserverbundplatte aus Nasswiesen-Biomasse. Hergestellt von ZELFO Technology. (Foto: S. Manzel)50

Abbildung 5-12 Die Rohrwerbung mit angepasster Technik (Foto: De Vries Cornjum)51

Abbildung 5-13 Für den Aufbau einer umfassenden Wertschöpfungskette in Brandenburg wurde ein 15-Punkte-Plan entwickelt. Dieser Plan umfasst verschiedene Maßnahmen und Strategien, um alle relevanten Schritte entlang der Wertschöpfungskette abzudecken. (Spanjers et al. 2022)51

Abbildung 5-14 Moorbiomasse (Rohrglanzgras) in aufgefaserter Form zum Einsatz im Sektor Pulp & Paper zur Herstellung von Papieren und Faserformteilen (Faserguss) (Fotos: C. Lühr)52

Abbildung 5-15 Einweggeschirr von Bio-Lutions aus Moor-Aufwüchsen und anderen halmgutartigen Biomassen gemischt, (Foto: S. Abel)53

Abbildung 5-16 In Rundballen gepresster, abgewerkter Wiesenschnitt in Weiterverarbeitung zu einem Substratersatz für torffreie Pflanzern (Fotos: C. Lühr)54

Abbildung 5-17 A. Festivalklos, B. Stroh als Biomasse für Einstreu, C. Granulat für die Toiletten (Fotos: B. Spanjers)56

Abbildung 5-18 Die Herstellung von Erosionsschuttmatten bei der Angermünde Mattenbrigade (Foto: B. Spanjers)57

Abbildung 5-19 Konzept Biomassehof (Quelle: Integriertes Klimaschutzkonzept Oberhavel Nord, 2010)57

Abbildung 5-20 Exkursion am 24. Januar zum Heizwerk Malchin in Mecklenburg-Vorpommern (Fotos: B. Spanjers)58

Abbildung 6-1 Wasserbüffelherde in Alt-Landsberg (Foto: Anje Marten)61

Abbildung 6-2 Vermarktung des Wasserbüffelfleisches auf der Website des Agrarbetriebs Döberritzer Heide-Galloway in Fahrland bei Potsdam (2)63

Abbildung 7-1 (A) Funkgesteuerte Geräteträger mit vielen Anbaumöglichkeiten der Firma IRUS, Technikvorführung „Raupenshow“ am 30. März 2022 in Kremmen (Foto: B. Spanjers), Abbildung 7.1 (B) Handgeführte (auch funkgesteuert möglich) Technik der Firma Brielmaier, Technikvorführung am 6. Oktober 2021 in Schenkenberg (Foto: B. Spanjers)67

Abbildung 7-2 A. Landwirt Schreiber aus Boberow lässt Luft aus den Zwillingsreifen, um einen geringeren Bodendruck zu erreichen (Foto: Martina Grade), Abbildung B. Schlepper mit Delta-Laufwerken, Technikvorführung am 6. Oktober 2021 in Schenkenberg (Foto: B. Spanjers)68

Abbildung 7-3 Multifunktionale, serienmäßige Raupen- und (einstufige) Erntetechnik (Softtrak 120) der Firma Loglogic, Technikvorführung am 19. Oktober 2022 im Randowtal/Uckermark (Foto: C. Dammann).⁶⁹

Abbildung 7-4 Raupenbasierte Zugmaschine (umgebauter PistenBully 200) und Rundballenpresse mit Breitreifen (Foto: S. Petri)⁶⁹

Abbildung 7-5 Ansprechpartner*innen für das KoMoTeC-Projekt⁷⁰

Abbildung 7-6 Moorveranstaltung mit Verwertungsmarkt und Technikvorführung am 19. Oktober 2022 im Randowtal/Uckermark (Fotos: B. Spanjers)⁷¹

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1 Abgrenzung und Zuordnung der Wasserstände und Klimawirkung zur Torfzehrung bzw. zum Torferhalt in genutzten Mooren (nach Närmann et al. 2021)²¹

Tabelle 3-2 Übersicht der geschätzten Standortemissionen von verschiedenen Moorbewirtschaftungsverfahren. (Emissionswerte aus 1: Kaiser & Tanneberger 2021; 2: Tiemeyer et al. 2020).²²

Tabelle 4-1 hydrologische Szenarien mit dem Umfang der Wiedervernässung.³¹

Tabelle 4-2 Hauptlandnutzer im Häsener Luch mit Flächenanteil der tatsächlichen Moorflächen³³

Tabelle 4-3 Produktivität der Paludikulturen (Birr et al, 2021)³³

Tabelle 4-4 Potenzielle Biomasseerträge (TM) des Kerngebiets (Szenario 2, Tabelle 4.1)³⁵

Tabelle 4-5 Potenzielle Biomasseerträge (TM) des ganzen Projektgebiets (Szenario 3, Tabelle 4.1)³⁶

Tabelle 4-6 Potenzielle Biomasseerträge (TM) des ganzen Projektgebiets (Szenario 4, Tabelle 4.1)³⁶

Tabelle 5-1 Firmen für die Pelletierung von (Moor-)Biomasse⁴³

Tabelle 5-2 Biogasanlage in einem Umkreis von 40 km vom Häsener Luch⁵⁹

Tabelle 6-1 Geschätzte Besatzstärk mit 0,8–1,5 GVE ha⁻¹ für das Projektgebiet Häsener Luch⁶²

Tabelle 6-2 Wasserbüffelhalter in einem Umkreis von 90 km zum Häsener Luch⁶⁴

ANLAGE

I PROTOKOLL FINIZIO

II VERANSTALTUNGEN IN BRANDENBURG

III INTERVIEWS MIT NUTZERN

IV INTERNETLINKS

1. Einführung

1.1 Anlass

Im Jahr 2023 wurde das Moorschutzprogramm Brandenburg veröffentlicht, in dem auf der Basis fachlicher Grundlagen des Moorschutzes Ziele und Maßnahmen für die Umsetzung des Moorschutzes in Brandenburg benannt und die im Umsetzungsprozess zu beachtenden Grundsätze festgelegt werden (1).

Im brandenburgischen Landkreis Oberhavel sind Moore von großer Bedeutung, da sie verschiedene ökologische, ökonomische und soziale Funktionen erfüllen. Der Schutz und die Wiederherstellung von Moorflächen und ihrer Torfböden durch Wasserstandsanhebungen stehen jedoch im Konflikt mit der bisherigen entwässerungsbasierten Landnutzung. Um diese Herausforderung zu bewältigen, werden innovative Konzepte für eine angepasste Landnutzung benötigt und Unterstützung für die landwirtschaftlichen Betriebe bei der Umstellung und Vermarktung neuer Produkte. Im Rahmen des Multi Peat-Projektes wurde die Michael Succow Stiftung, Partner im Greifswald Moor Centrum, mit der Ausarbeitung der vorliegenden Machbarkeitsstudie beauftragt. Das Ziel der Studie ist es, neue regionale Verwertungs- und Absatzmöglichkeiten für die Biomasse von Grünlandflächen im Häsener Luch zu finden, auf denen Maßnahmen zur Wasserstandsanhebung umgesetzt werden.

Der NABU Bundesverband ist koordinierender Partner des vom 01.10.2021 bis 30.09.2026 laufenden EU-geförderten LIFE-Projektes Multi Peat (LIFE20 CCM/DE/001802). In Irland, Belgien, den Niederlanden, Polen und Deutschland sollen 689 Hektar Moorflächen restauriert werden. Eine Wiederherstellung dieser Moorbereiche dient der Reduzierung von Treibhausgasen, um das Ziel einer positiven Klimawirkung zu erreichen, dem verstärkten Wasserrückhalt in der Landschaft und der Verbesserung des Lebensraums moortypischer Tier- und Pflanzenarten. Die geplanten Maßnahmen werden durch intensives Monitoring begleitet.

Für einige Standorte wie das deutsche Projektgebiet Häsener Luch (Löwenberger Land, Brandenburg) sollen mit dieser Machbarkeitsstudie Nutzungsalternativen nasser Moorstandorte aufgezeigt werden (Stichwort Paludikultur). Diese Machbarkeitsstudie identifiziert und prüft geeignete Konzepte, die sowohl eine energetische als auch stoffliche Nutzung des Aufwuchses einschließen. Außerdem gibt sie einen Ausblick, welche Entwicklungen in Forschung und Umsetzung es sich für zukünftige Verwertungen lohnt im Blick zu behalten und welche anderen Finanzierungsoptionen neben die Agrarförderung und dem Verkauf von landwirtschaftlichen Erzeugnissen bestehen. Außerdem werden Möglichkeiten von Wasserbüffelhaltung mit hohen Wasserständen erläutert.

Ein weiterer Fokus des Projektes wird auf eine verbesserte Moorschutzpolitik und Kommunikation darüber auf nationaler wie EU-Ebene gelegt, für die die EU-Agrar- und Klimapolitik maßgeblich sind. Für die Moorrevitalisierung im Häsener Luch soll eine Strategie erarbeitet, Interessenträger einbezogen, Nutzungsoptionen von Moorbiomasse auf lokaler Ebene erarbeitet und für die regionale bis internationale Ebene Kommunikationsmaßnahmen zu o.g. Themenkomplexen unterstützt werden.

1.2 Projektgebiet Häsener Luch

Das Projektgebiet umfasst Flächen des Niedermoorkomplexes Häsener Luch in der Gemeinde Löwenberger Land im Landkreis Oberhavel, Brandenburg (s. Kapitel 2). Der Niedermoor-Komplex Häsener Luch erstreckt sich über eine Fläche von etwa 120 Hektar. Kernbereich des Projektes sind die Flurstücke 407 und 57 der Flur 1 der Gemarkung Häsen mit einer Fläche von ungefähr 20 ha, deren Eigentümer der NABU-Regionalverband Gransee e.V. ist. Das weitere Projektgebiet umfasst im Wesentlichen die restliche Fläche des Naturschutzgebietes (NSG) Häsener Luch und unmittelbar südöstlich, südlich und südwestlich angrenzende Flurstücke, die durch geplante Maßnahmen für den Kernbereich beeinflusst werden würden. Dabei sind die Grenzen des Projektgebietes im Westen weitestgehend der Welsengraben, im Norden der Weg nach Gutengermendorf, im Osten die Ortslage Häsen und im Südosten der Übergang des Moorkörpers zum Mineralboden. Im Südwesten sind es ebenfalls teils die Grenze zum Mineralboden, teils die antizipierte Auswirkungsgrenze von Maßnahmen auf die südliche Kernfläche. Die nördliche Hälfte des Gebiets fällt überwiegend mit der NSG-Grenze zusammen. In Summe wird eine Fläche von grob 60 ha als Projektgebiet bezeichnet.



Abbildung Einführung-1 Lage des Projektgebietes im Häsener Luch (Quelle NABU)

1.3 Auftaktveranstaltung mit Landschaftsspaziergang

Am 14. September 2022 fand in der Ortschaft Häsen eine Auftaktveranstaltung mit allen Beteiligten statt. Für die Teilnehmer*innen wurden die Zusammenhänge zu Mooren und Klimaschutz, Projektplanung und die Verwertungsmöglichkeiten von Paludi-Biomasse den Landwirt*innen und anderen Interessierten präsentiert. Außerdem fand ein Landschaftsspaziergang für alle Beteiligten in einem Teil des Projektgebietes Häsener Luch statt, siehe Abbildung 1.1.



Abbildung 1-2 Landschaftsspaziergang am 14. September 2022 im Rahmen der Auftaktveranstaltung, (Foto: S. Abel)

Literatur:

1. Moorschutzprogramm Brandenburg (2023)

2. Charakteristiken des Untersuchungsgebiets

2.1 Allgemeine Beschreibung des Projektgebietes

Der gesamte Niedermoor-Komplex Häsener Luch (mindestens 120 ha) auf den Gemarkungen Gutengermendorf und Häsen in der Gemeinde Löwenberger Land ist ein repräsentatives Beispiel für stark entwässerte und landwirtschaftlich genutzte Niedermoore in Nordostdeutschland.

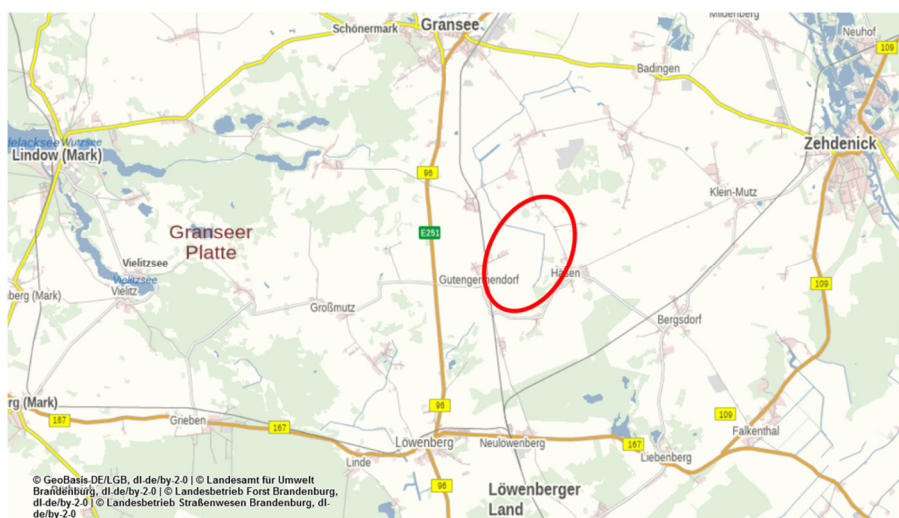


Abbildung 2-1 Das Häsener Luch befindet sich auf den Gemarkungen Gutengermendorf und Häsen in der Gemeinde Löwenberger Land

Das Luch ist Teil eines größeren Niedermoorkomplexes in einer langgestreckten, grob nach Nord entwässernden Schmelzwasserrinne in der umgebenden Grundmoränenlandschaft. Die Torfe bestehen hauptsächlich aus Schilftorfen über kalkhaltigen Mudden auf Grundmoränenmaterial und verfügten in den 1960er Jahren über Mächtigkeiten zwischen 50 und 200 cm. Während einer Vorstudie 2020 wurden noch Torfmächtigkeiten von 40 bis 120 cm gefunden.

Das heutige Entwässerungssystem bestand in wesentlichen Zügen schon Ende des 18. Jahrhunderts (Schmettauakarten 1767-1787). Hervorzuheben ist hier besonders der zentrale Hauptgraben, der Welsengraben. Im Zuge der Komplexmelioration und Nutzungsintensivierung ab den 1960er Jahren wurde die Entwässerung verstärkt, was zu massiver Torfzehrung und dem Verlust von Moorhabitaten führte. Im Sommer liegen die Wasserstände regelmäßig 80 bis 100 cm unter Flur. Die Treibhausgasemissionen dürften folglich hoch sein (jährlich ~30 t CO₂-Äquivalent pro Hektar).

Der Welsengraben und die kleineren Entwässerungsgräben werden durch den Wasser- und Bodenverband Uckermark-Havel unterhalten und regelmäßig beräumt. Den im vom Projekt betrachteten Teil des Häsener Luchs (ca. 60 ha) umgeben etwa 1760 m unterhaltener Gräben die zentralen Eigentumsflächen des NABU Gransee, etwa 1820 m weitere aktive Gräben sind im umliegenden Gebiet vorhanden (ohne Welsengraben).

Eine starke Eutrophierung dieser Gräben aufgrund von Torfzersetzung und Nährstoffeinträgen von umgebenden landwirtschaftlichen Flächen unter Düngung ist offensichtlich; ein Teil der Gräben fällt im Sommer trocken.

Hauptsächlich im zentralen Teil fand in den vergangenen Jahrhunderten Torfabbau statt, der in Kombination mit der Entwässerung eine Vielzahl von Habitaten aus Teichen und Dämmen formte. Aufgrund der Unebenheiten schloss sich hier eine Nutzung durch Grünlandwirtschaft an, was schließlich zu einer Verbuschung, teils Bewaldung und auch Verstaudung führte. Dies trifft im Wesentlichen auf die zentralen Eigentumsflächen des NABU Gransee im Häsener Luch zu, wobei die Nutzungsaufgabe auch noch homogener erscheinender Flächen nach Aussage lokaler Landnutzer ebenfalls auf „unzureichende Entwässerung“ zurückzuführen ist. Der Rest des NSG und die weiteren Niedermoorflächen des Häsener Luchs werden als Grünland genutzt, teils als Weiden, teils zur Mahd. In Teilen wirtschaften die Landnutzer nach ökologischen Kriterien (ein Milchviehbetrieb ist zertifizierter Biobetrieb).

Die Vegetation weist nur noch in Spurenelemente des ursprünglichen Niedermoors auf und kann für den genutzten Teil als stark verarmtes, wechselfeuchtes Niedermoorgrasland bezeichnet werden. Im ungenutzten Teil befindet sich ein Mosaik aus Gebüsch (u.a. Grauweide, Holunder), waldartigen Beständen (u.a. Schwarzerle, Esche, Sandbirke) und artenarmen Stauden- und Röhrichtbereichen, was ebenfalls auf zumindest zeitweisen Wassermangel hindeutet.

2.2 Schutzstatus des Projektgebietes / Naturschutz

Natur- & Landschaftsschutz

Vom gesamten Niedermoor-Komplex Häsener Luch (mindestens 120 ha) auf den Gemarkungen Gutengermendorf und Häsener in der Gemeinde Löwenberger Land stehen etwa 53 ha seit 1967 unter Naturschutz (Abb. 2-2, NSG grün gekennzeichnet). Für dieses einst für seltene Brutvögel wie Großer Brachvogel, Rotschenkel, Bekassine und Kranich, sowie Pflanzen wie Fettkraut und Orchideen, eingerichtete Naturschutzgebiet besteht kein Managementplan bzw. keine gesonderte Verordnung (lediglich als Teil des Pflege- und Entwicklungsplans des Landschaftsschutzgebiets Liebenberg von 1992). Die damaligen Schutzgüter sind durch Entwässerung und teils Nutzungsaufgabe weitestgehend erloschen. Das gesamte Häsener Luch hat den Status Landschaftsschutzgebiet und westlich der Bundesstraße 96 liegt in etwa 1,5 km Entfernung das Natura 2000 Gebiet „Moncapricesee“.

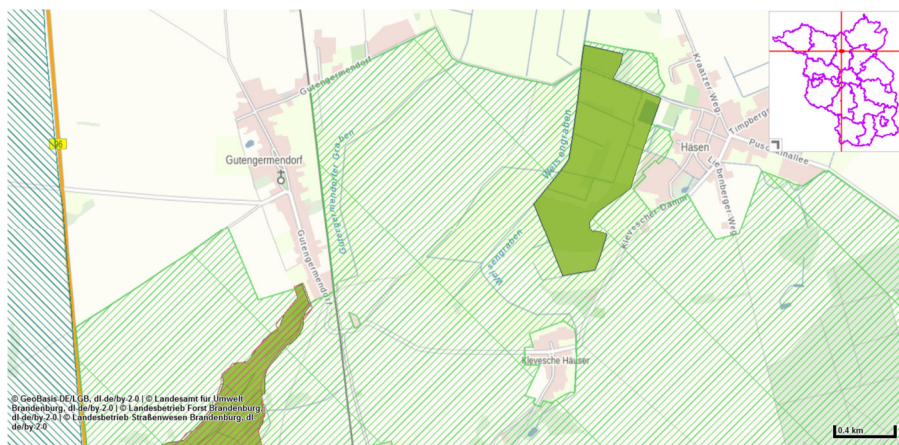


Abbildung 2-2 NSG (grün), LSG (hellgrün schraffiert) und Natura 2000 (dunkelgrün schraffiert, westlich der 96)

Bedeutung für Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Der Oberflächenwasserkörper „Welsengraben 309“ ist ein künstliches Fließgewässer mit einer Länge von 3,96 km und hat ein Einzugsgebiet von 18,05 km² im Planungsraum Obere Havel (der Oberlauf, auf den Gemarkungen Klev.Häuser, Häsen und Gutengermendorf). Der Gewässertyp nach LAWA ist „9 - Kleine Niederungsfliessgewässer in Fluss- und Stromtälern“. Das ökologische Potenzial ist als „mäßig“ bewertet. Der chemische Zustand ist als „nicht gut“ bewertet. Die vorgeschlagenen Maßnahmen umfassen: Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen, Erosionsschutz, Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft, Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Drainagen, Verringerung Wasserentnahmen und Reduzierung Belastung durch Landentwässerung (1).

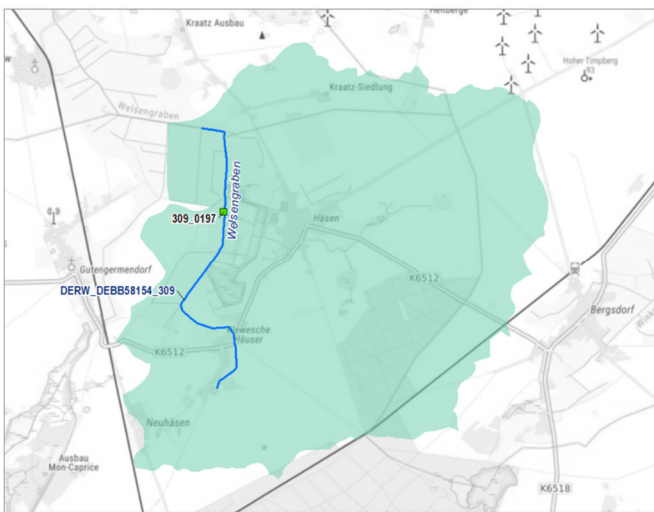


Abbildung 2-3 Oberflächenwasserkörper Welsengraben-309 (WRRL) (Lit. 1)

2.3 Moorverbreitung & Torfmächtigkeit

In Abbildung 2-4 ist die Moorverbreitung im Gebiet des Häsener Luchs anhand der Moorverbreitungskarte des Landes Brandenburg (LfU BB, 2022) dargestellt.



Abbildung 2-4 Moorverbreitung des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)

Im Rahmen des Antrags „NABU-Förderung Klima +“ wurden Bohrungen durchgeführt, um den Zustand der Moorböden zu ermitteln und die Moorverbreitung auf den Antragsflächen gegenüber den vorliegenden Verbreitungskarten (LfU BB, 2022) zu überprüfen. Dabei standen neben eigenen Bohrungen des beauftragten Planungsbüros, 23 Torfmächtigkeitspunkte aus dem LIFE MultiPeat Projekt des NABU zur Verfügung (Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023). Die Ergebnisse sind in Abbildung 2-5 dargestellt.

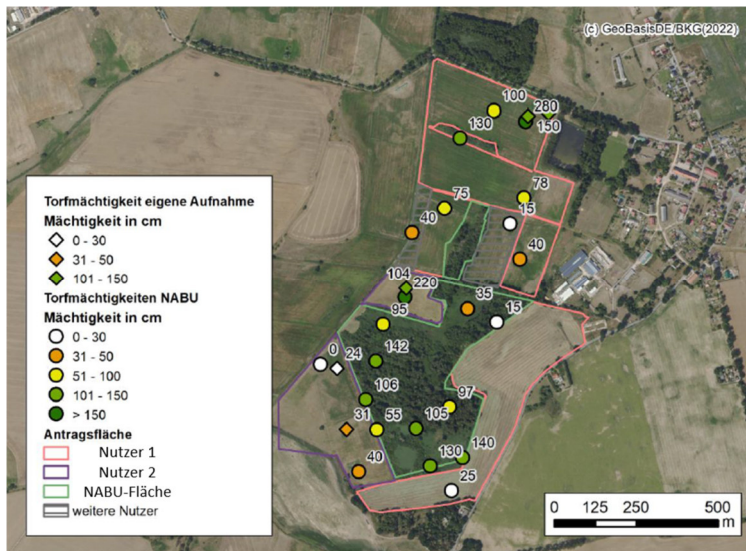


Abbildung 2-5 Torfmächtigkeit des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)

Nach Moorverbreitungskarte (LfU BB, 2022) ist im nördlichen Bereich, bei BP 004 und BP 006 flacher Gley anzutreffen. Bei Bohrungen wurden hier jedoch Moorböden mit einer Torfmächtigkeit von über 100 cm ermittelt. Im südlichen Bereich, angrenzend an die zentrale NABU-Fläche, läuft der Torfkörper schnell aus. Überprüfungen der Mächtigkeit verdeutlichen diesen Fakt. Die Torfmächtigkeit liegt punktuell nur bei 24 cm (1). Ergebnisse sind in Abbildung 2-6 dargestellt.

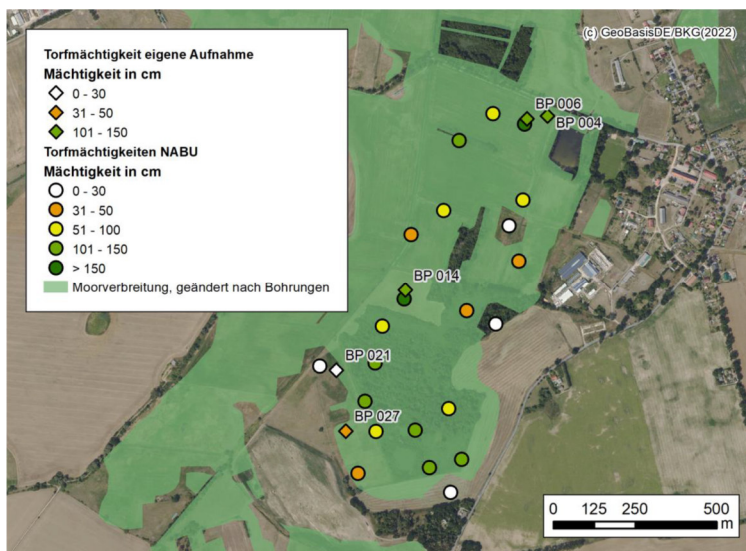


Abbildung 2-6 Torfmächtigkeit des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)

2.4 Vegetationserfassung

Im Jahr 2022 fand eine ausführliche Erfassung (Baseline-Erfassung) der Vegetation im Häsener Luch und dem umgebenden Grünland statt (Schulz & Wachtel, 2022). Im 64 ha großen Projektgebiet kommen insgesamt 137 Gefäßpflanzenarten vor, was eine deutliche Wertsteigerung für die Gesamtlandschaft mit vorrangig agrarisch genutzter Umgebung bedeutet. 47 dieser Arten sind typisch für Moore, nur zwei allerdings spezifisch an naturnahe Moore gebunden (*Carex paniculata*, *Potentilla palustris*). 19 Arten weisen eine Gefährdungskategorie der Roten Liste Deutschlands auf, allerdings überwiegend in der Kategorie Vorwarnliste. Drei vorkommende Arten sind in Brandenburg gefährdet (*Caltha palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potentilla palustris*). Im Vergleich zu den Beschreibungen von Fischer et al. (1982) hat das Häsener Luch in den vergangenen Jahrzehnten stark an floristischer Wertigkeit eingebüßt, gerade im Hinblick auf moorspezifische Arten. Dabei weisen die ungenutzten Bereiche des Projektgebietes insgesamt eine höhere Gesamtartenzahl als das umgebende genutzte Grünland auf und eine deutlich höhere Artenzahl mit Moorbindung und Gefährdungskategorie.

Bei zehn der insgesamt 21 ausgewiesenen Vegetationseinheiten handelt es sich um geschützte Biotop nach § 32 BbgNatSchG (LUA 2004, 2007). Sechs dieser Biotop befinden sich bezüglich der Gefährdungskategorie auf der Vorwarnliste, sechs weitere sind als gefährdet, eine als stark gefährdet eingestuft. Positiv hervorzuheben ist auch der auffallende vertikale und horizontale Strukturreichtum der ungenutzten Luchbereiche. Insbesondere durch starke Ausbreitung des Wilden Hopfens (*Humulus lupulus*) ist das Gebiet praktisch unzugänglich und störungsfrei. In Kombination mit einer Vielzahl von Beerensträuchern ist das Gebiet ausgesprochen attraktiv für zahlreiche Arten der Avifauna.

Im Untersuchungsgebiet überwiegen deutlich feuchte (Wasserstufe 3+) und mäßig feuchte (2+) Verhältnisse. Nasse (5+) Standortbedingungen - kennzeichnend für naturnahe, torfbildende und damit wachsende Moore - sind nur noch auf 1% Flächenanteil gegeben. Flach aquatische Bedingungen (6+) kennzeichnen den künstlich angelegten Teich im Nordosten des Gebietes. Die intensive Entwässerung wirkt sich folglich sehr deutlich auf den mittlerweile stark gestörten Wasserhaushalt aus. Die Gräben im Projektgebiet haben insgesamt eine Länge von 4,9 km und nehmen inklusive Grabenböschungen 5% der gesamten Fläche ein (Schulz & Wachtel, 2022).

2.5 Hydrologie

Im Rahmen des Antrags „NABU-Förderung Klima +“ wurden für die Entwicklung der Entwässerungszustand das Digitale Geländemodell des Landes Brandenburg (DGM) als Grundlage genutzt. Wasserstände, die bei der Ortsbegehung eingemessen wurden, sind zum Zwecke eines Abgleichs genutzt worden. Dabei wurde berücksichtigt, dass es sich bei den eingemessenen Punkten um Winterwasserstände handelt (1). Die Wasserstufen im Entwässerungszustand sind in Abbildung 2.7 dargestellt.

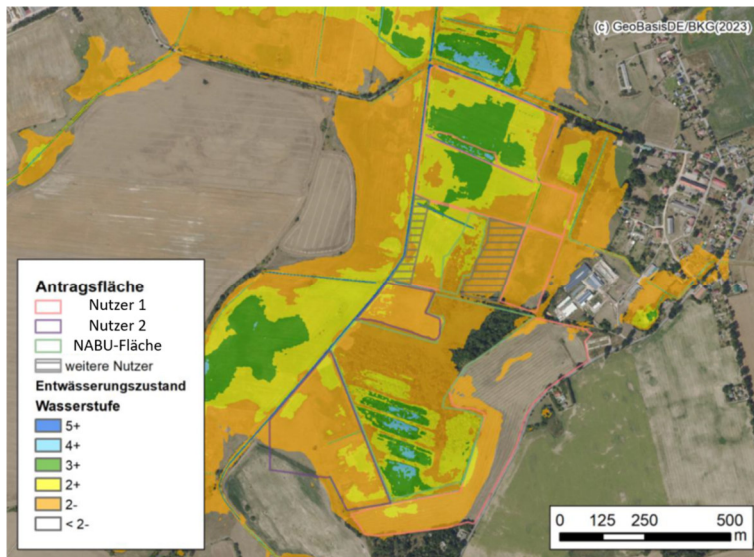


Abbildung 2-7 die Wasserstufen im Entwässerungszustand (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)

In Abbildung 2-8 sind die angestrebten Wasserstufen im Förderzustand für die Umsetzung der NABU Klima+ Förderung durch Anstau im Gebiet dargestellt.

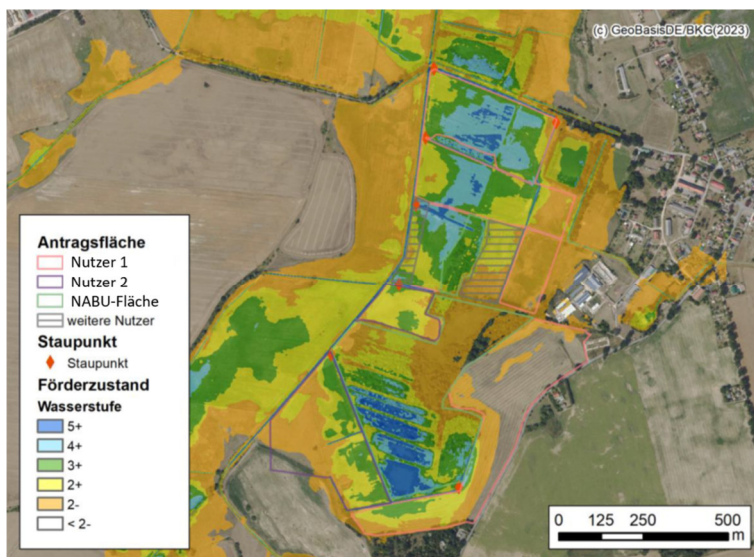


Abbildung 2-8 die Wasserstufe im Förderzustand für die Umsetzung der NABU Klima+ Förderung (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)

Auf den nördlichen Flächen wird im Förderzustand ein möglichst hoher Anteil der Wasserstufe 4+ angestrebt, die in einem Wasserstand von 0-20 cm unter Flur resultiert. In direkter Umgebung der Gräben und kleineren Senken ermittelte die Modellierung eine angestrebte Wasserstufe 5+. Im

südlichen Bereich wurde sich bei der Wasserstandsanhhebung hauptsächlich auf die NABU-eigenen Flächen konzentriert. Durch die tieferen Höhenlagen liegen Teilflächen nach Modellierung bei Wasserstufe 5+, es ist somit leichter Überstau bis 20 cm zu erwarten. Die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen mit teils geringen Torfmächtigkeiten sind von einem Anstieg der Wasserstufe nicht ausgenommen. Durch Wahl der Stauhöhen kommt es auf den vom Graben beeinflussten Bereichen zu Wasserstufe 3+ und 2+.

Probestau Juni 2023 bis Mai 2024

Im Zuge eines Probestaus wird in Abstimmung mit den Beteiligten die Stauanlagen im Häsener Luch von Juni 2023 bis Mai 2024 vorübergehend geschlossen. Das Hauptziel dieses Probestaus besteht darin, ein besseres Verständnis für die hydrologischen Gegebenheiten des Gebiets zu erlangen und die Folgen für die Beteiligten zu demonstrieren. Hierzu werden die Wasserstände im Areal kontinuierlich überwacht und analysiert. Diese Daten ermöglichen Rückschlüsse auf die Wasserverfügbarkeit, zu erwartende Wasserstände sowie das Potenzial für gezielte Wiedervernässungsmaßnahmen. Außerdem soll festgestellt werden, wie hoch ggf. im Winter angestaut werden muss, um das Absinken der Wasserstände im Sommer zu begrenzen.

2.6 Bilanz der Treibhausgas-Emissionen

Für das Häsener Luch wurden im Rahmen der Baseline-Erfassung (November 2022) und im Rahmen des Antrags für die „NABU-Förderung Klima +“ (2023) die Treibhausgas (THG)-Emissionen berechnet. Für beide Studien sind die aktuellen THG-Emissionen mittels des GEST-Ansatzes (TreibhausGasEmissionsStandortTypen) aus Vegetationstyp und abgeleiteter Wasserstufe abgeschätzt (Spangenberg, 2011, und für offene Standorte nach Reichelt (2015).

Baseline-Erfassung

Im Rahmen der Baseline-Erfassung ist für das Projektgebiet Häsener Luch (circa 63 ha) eine aktuelle jährliche THG-Emission von ca. 1.117 Tonnen CO₂-Äquivalente berechnet. Davon entfallen 884 Tonnen auf das Grünland, 23 Tonnen auf den Löschteich mit Schilf- und Pappelsaum, 6 Tonnen auf den Torfstich im nördlichen Grünland. Die Wälder und Gebüsche im ungenutzten Teil des Häsener Luch emittieren jährlich 172 Tonnen, die offenen ungenutzten Bereiche 22 Tonnen. 10 Tonnen werden durch das Grabensystem emittiert. Es besteht folglich sehr großes Potential zur Einsparung von THG-Emissionen durch Anhebung der Wasserstände im Projektgebiet (Schulz & Wachtel, 2022).

Antrag „NABU-Förderung Klima +“

Für die im Rahmen der NABU-Förderung "Klima +" förderfähigen Flächen im Häsener Luch (49,5 ha) wurden jährliche THG-Emissionen von etwa 1.290 Tonnen CO₂-Äquivalent berechnet. Durch die Anhebung der Wasserstände könnte eine jährliche Einsparung von circa 300 Tonnen CO₂-Äquivalent erzielt werden. Zur Berechnung des THG-Einsparpotenzials werden den einzelnen Wasserstufen gemäß Methodik zur Bilanzierung der Veränderung in Bezug auf die jährliche THG-Freisetzung der Moorstandorte (Mehl & Hoffmann 2022) mittlere THG-Emissionen (als CO₂ Äquivalent) in t ha⁻¹ a⁻¹ zugeordnet und mit den für den Entwässerungs- (Baseline) und Förder-(Anstau)-Zustand berechneten Flächenanteilen der jeweiligen Wasserstufen multipliziert (siehe auch Abbildungen 2-7 und 2-8). Die Differenz beider Szenarien ergibt das mögliche THG-Einsparpotential in t a⁻¹.

Literatur:

Landesumweltamt Brandenburg (LUA) (Hrsg.) (2004): Biotopkartierung Brandenburg, Band 1, Kartierungsanleitung und Anlagen. Brandenburgische Universitätsdruckerei und Verlagsgesellschaft Potsdam, Golm

Landesumweltamt Brandenburg (LUA) (Hrsg.) (2007): Biotopkartierung Brandenburg, Band 2, Beschreibung der Biotoptypen. Brandenburgische Universitätsdruckerei und Verlagsgesellschaft Potsdam, Golm

Fischer, W., Großer, K. H., Mansik, K.-H. & Wegener, U. (1982): Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik. Band 2: Bezirke Potsdam, Berlin-Hauptstadt der DDR, Frankfurt/O. und Cottbus. 3. Auflage, Urania, Leipzig-Jena-Berlin

Reichelt, K. F. (2015): Evaluierung des GEST-Modells zur Abschätzung der Treibhausgasemissionen aus Mooren. Masterarbeit Universität Greifswald

Spangenberg, A. (2011): Einschätzung der Treibhausgasrelevanz bewaldeter Moorstandorte in Mecklenburg-Vorpommern hinsichtlich des Minderungspotentials nach Wiedervernässung. Endbericht für DUENE e.V.

Biota (2023): Steckbrief NABU-Förderung Klima +, Übersicht Häsener Luch ENTWURF.

Schulz, C., Wachtel, S. (2022): Baseline-Erfassung der Vegetation im Häsener Luch und umgebendem Grünland im Jahr 2022 für das Projekt LIFE Multi Peat (LIFE20 CCM/DE/001802), Büro MOOR INTAKT

Internet:

1. Oberflächenwasserkörper „Welsengraben 309“

3. Ziele & Abgrenzungen der Machbarkeitsstudie

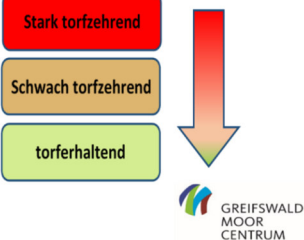
3.1 Angepasste Moorbewirtschaftung / Paludikultur

Ziel dieser Machbarkeitsstudie ist es, die Nutzungsalternativen des Häsener Luchs aufzuzeigen. In diesem Kapitel werden die Ziele und Abgrenzungen der Studie beschrieben, welche in Abstimmung mit dem Auftraggeber (NABU) festgelegt wurden. Eine nachhaltige, standortgerechte und klimaverträgliche Bewirtschaftung von Mooren kann mit dem Begriff Paludikultur beschrieben werden. Im weiteren Sinne ist Paludikultur die produktive Nutzung nasser Moorstandorte (Wichtmann et al. 2016). Mit dem Verweis auf nasse Moorstandorte werden nach dieser Definition alle Ökosystemdienstleistungen eingeschlossen, die sich aus dem Erhalt bzw. der Wiederherstellung natürlicher Wasserstände ergeben. Dies sind z. B. Torferhalt und Speicherfunktion von Kohlenstoff, Kühlung, Nährstoffrückhalt, Hochwasser- und Biodiversitätsschutz. Das Ziel von Paludikultur ist in jedem Fall, durch ganzjährig hohe, torferhaltende Wasserstände den Torfkörper zu konservieren und damit die Torfzehrung zu stoppen und Treibhausgas (THG)-Emissionen sowie Nährstoffausträge zu reduzieren. Für das Häsener Luch bedeutet dies, dass die Bewirtschaftung entsprechend diesem Grundsatz angepasst werden muss.

3.2 Torferhaltende Nutzung mit maximalen Klimawirkung

Eine torferhaltende Nutzung ist in der Regel gegeben, wenn der Grundwasserstand ganzjährig nahe der Geländeoberkante liegt und der Boden wassergesättigt ist. Unter diesen Umständen treten nach bisherigem Wissenstand lediglich minimale oder keine THG-Emissionen auf. Bei einer schwachen Entwässerung mit sommerlichen Wasserständen bis etwa 45 cm unter Flur findet Torfmineralisierung statt und es kann von einer schwach torfzehrenden Nutzung gesprochen werden. Eine Nutzung bei Wasserständen im Bereich von 10 - 45 cm unter Flur ist dementsprechend keine Paludikultur, sondern mit Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen (und Lachgas: N₂O-Emissionen) in Höhe von 5 - 20 Tonnen CO₂-Äq. pro Hektar und Jahr (CO₂-Äq. t ha⁻¹ a⁻¹), insbesondere in Abhängigkeit von den Sommerwasserständen, verbunden. Bei deutlich tieferen Grundwasserständen (im Sommer tiefer als 45 cm unter Flur, Median) wird von stark torfzehrender Nutzung gesprochen, siehe Tabelle 3.1.

Tabelle 3-1 Abgrenzung und Zuordnung der Wasserstände und Klimawirkung zur Torfzehrung bzw. zum Torferhalt in genutzten Mooren (nach Närmann et al. 2021)

Bewirtschaftung		Wasserstand im Moor (Wasserstufe)	Emissionsspanne		
Torf-zehrend	stark	Tiefentwässertes Moor; sommerlicher Wasserstand tiefer als 45 cm unter Flur (WS 2+ und trockener)	20-50 t CO ₂ -Äq. ha ⁻¹ a ⁻¹	Stark torfzehrend	
	schwach	Sommerlicher Wasserstand 10 bis 45 cm unter Flur (WS 3+, 4+)	5-20 t CO ₂ -Äq. ha ⁻¹ a ⁻¹	Schwach torfzehrend	
Torferhaltend		Geringer Grundwasser-Flurabstand, leichte Wasserstandsschwankungen und Überstau möglich; sommerlicher Wasserstand max. 10 cm unter Flur (WS 5+, 6+)	0-5 t CO ₂ -Äq. ha ⁻¹ a ⁻¹	torferhaltend	

Je höher der Wasserstand im Moor, desto geringer sind die THG-Emissionen. Es gilt: Dort wo CO₂-Emissionen auftreten, findet Torfzehrung statt. Höhere CO₂-Emissionen bedeuten höhere Torfzehrung. Eine Anhebung der Wasserstände von der stark torfzehrenden Bewirtschaftung bis zur schwach torfzehrenden Bewirtschaftung kann bereits zu einer deutlichen Reduktion der CO₂-Emissionen führen. Auch eine erneute Torfbildung ist bei geeigneten Bedingungen und entsprechender torfbildender Vegetation möglich. Paludikulturen sind Dauerkulturen, bei denen nur die oberirdische Biomasse genutzt wird. Durch den Eintrag unterirdischer Biomasse

(Pflanzenwurzeln, Rhizome) kann neuer Torf entstehen. Hierfür gibt es allerdings bisher wenig wissenschaftliche Untersuchungen.

Ziel 1: Eine torferhaltende Nutzung mit maximaler Reduzierung der THG-Emissionen

Im Kerngebiet des Häsener Luchs wird das Ziel verfolgt, den Torfkörper des Moorbodens als Produktionsgrundlage dauerhaft zu erhalten („torferhaltende Nutzung“) und somit die THG-Emissionen maximal zu reduzieren (Tiemeyer et al. 2020, Jurasinski et al. 2016). Die optimalen sommerlichen Zielwasserstände dürfen damit nicht tiefer als 10 cm unter Flur absinken. Anhand einer hydrologischen Machbarkeitsstudie und hydrologischen Monitorings sollte festgestellt werden, welche Zielwasserstände erreicht werden können und wie hoch ggf. im Winter angestaut werden muss, um das Absinken der Wasserstände im Sommer zu begrenzen. Zusammen mit den Nutzern werden im Rahmen des Gebietsprozesses des Multi Peat-Projektes die Zielwasserstände außerhalb des Kerngebiets abgestimmt. Die unterschiedlichen Paludikulturen und Bewirtschaftungsverfahren können, abhängig von den Standorteigenschaften, zu unterschiedlichen Standortemissionen führen (siehe Tab. 3.2).

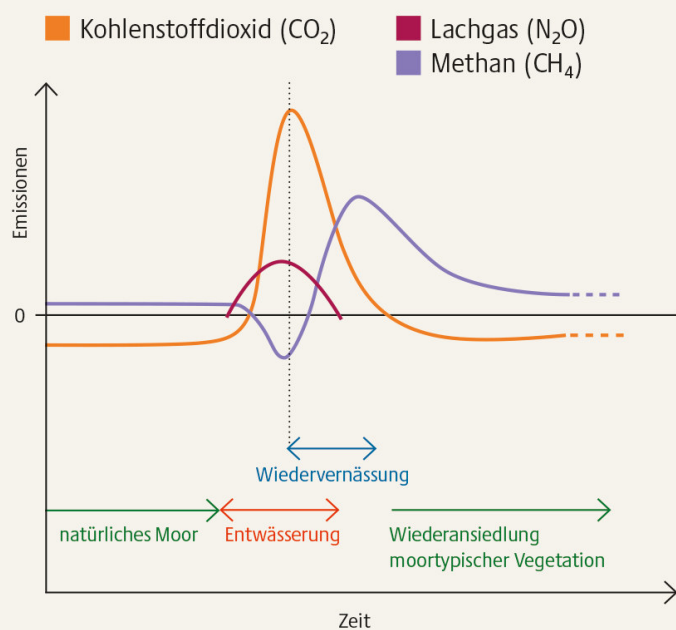
Tabelle 3-2 Übersicht der geschätzten Standortemissionen von verschiedenen Moorbewirtschaftungsverfahren. (Emissionswerte aus 1: Kaiser & Tanneberger 2021; 2: Tiemeyer et al. 2020).

Paludikultur (Referenz)	Global Warming Potential (GWP) in tCO ₂ Äq. Je ha*a
Schilf (1)	~ 0 – 7
Rohrkolben (1)	~ 6 – 7
Großseggen (1)	~ 3 – 10
Nassweide mit Wasserbüffeln (1)	~ 8 – 12
Zum Vergleich	
Grünland (im Durchschnitt) (2)	32,7
Acker (im Durchschnitt) (2)	40,4

Das Reduktionspotential der THG-Emissionen des Standorts variiert somit je nach Höhe der THG-Emissionen bzw. der entsprechenden Differenz zwischen Ausgangszustand und anvisierter Form der Paludikultur. Wie auch natürliche Moore, können mit Paludikultur bewirtschaftete Moore Methan (CH₄) und in geringem Maße CO₂ emittieren. Vor allem in den ersten Jahren nach Wiedervernässung, in denen sich die Vegetation an den neuen Wasserstand anpasst bzw. durch aktive Maßnahmen etabliert wird, können die CH₄-Emissionen zunächst stark ansteigen (Kaiser & Tanneberger 2021). Der Klimaeffekt von bewirtschafteten Mooren wird allerdings vor allem durch CO₂ bestimmt, nicht durch CH₄. CH₄ hat zunächst eine stärkere Treibhauswirkung als CO₂, wird aber in der Atmosphäre schnell abgebaut und erreicht ein Fließgleichgewicht (Steady state). Im Gegensatz dazu reichert sich CO₂ immer mehr in der Atmosphäre an (Günther et al. 2020). In Abbildung 3.1 ist der Ausstoß von Treibhausgasen in trockengelegten und wiedervernässten Mooren grafisch dargestellt.

BÜCHSE DER PANDORA

Ausstoß von Treibhausgasen in trockengelegten und wiedervernässten Mooren



© MOORATLAS 2023 / DROESLER ET AL., VANSELOW-ALGAN ET AL.

Abbildung 3-1 Ausstoß von Treibhausgasen in trockengelegten und wiedervernässten Mooren (Quelle: Mooratlas, 2022)

3.3 Wiederherstellung von moortypischen Tier- und Pflanzenarten und Erhöhung der Biodiversität im Kerngebiet

Wiedervernässung kann zu einer Ansiedlung moortypischer Tier- und Pflanzenarten führen, darunter auch seltene und gefährdete Arten (Närmann & Tanneberger 2021, Muster et al. 2015). Durch die Bewirtschaftung mittels Mahd oder Beweidung können Habitate neu geschaffen bzw. in einer geeigneten Qualität erhalten werden. Von der Bewirtschaftung nasser Niedermoorstandorte profitieren vor allem thermo- und heliophile Arten sowie Offenlandarten. Darüber hinaus fördert die Bewirtschaftung Phytophagen, die sich von dem frischen Aufwuchs ernähren.

Ziel 2: das Kerngebiet sollte mit moortypischen Tier- und Pflanzenarten wiederhergestellt werden

Im Jahr 2022 fand im Rahmen des MultiPeat-Projektes, im Auftrag des NABUs, eine ausführliche Erfassung (Baseline-Erfassung) der Vegetation im Häsener Luch und dem umgebenden Grünland statt (Schulz & Wachtel, 2022), siehe auch Kapitel 2.4. Das Häsener Luch hat in den vergangenen Jahrzehnten stark an floristischer Wertigkeit eingebüßt, gerade im Hinblick auf moorspezifische

Arten. Von den insgesamt 137 Gefäßpflanzenarten waren 47 Arten typisch für Moore, wobei nur zwei Arten spezifisch für naturnahe Moore sind (*Carex paniculata*, *Potentilla palustris*). Mit der Wiedervernässung wird im Kerngebiet das Ziel der Etablierung einer Ansiedlung moortypischer Tier- und Pflanzenarten mit hoher Biodiversität verfolgt. Das Kerngebiet soll voraussichtlich zukünftig für ungefähr 50% als Paludikultur genutzt werden (persönliche Mitteilung J. Etzold). Die sukzessive Entwicklung der Vegetationsbestände nach der Wiedervernässung wurde in Kapitel 4.6. modelliert, wobei diese Modellierung jedoch mit Unsicherheit besetzt ist. Extensive und naturschutzgerechte Grünlandnutzung ist auch bei höheren Wasserständen möglich. Ab einem Wasserstand von etwa 20 cm unter Flur können deutliche Klimaschutzeffekte erzielt werden. Mögliche Nutzungen sind Paludikulturen wie nassere Formen von Rohrglanzgras, Erle, Schilf, Seggen und Rohrkolben. Auch die Beweidung mit Wasserbüffeln ist bei flurnahen Wasserständen möglich, siehe Abbildung 3.2.

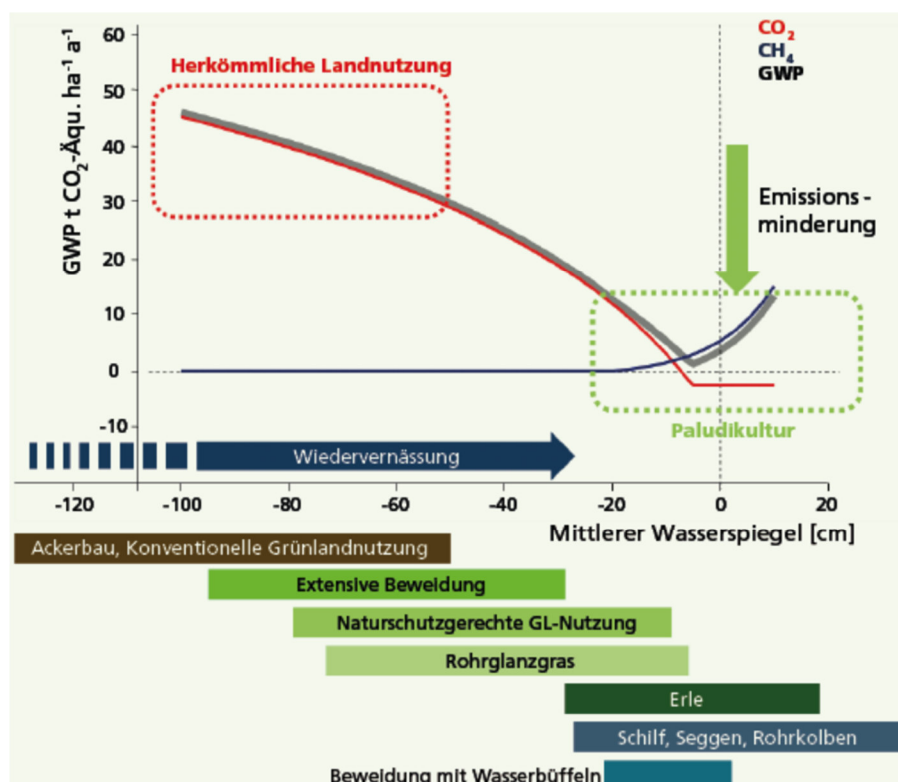


Abbildung 3-2 Treibhausgaspotenzial (GWP, Summe aus CO₂ und CH₄ ohne Lachgas) pro Hektar und Jahr in Abhängigkeit der mittleren Wasserstände und landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten. Darstellung nach Landeshauptstadt Potsdam, 2013, Wichtmann et al. 2010, Greifswald Moor Centrum, 2017

Großseggenriede entwickeln sich auf Niedermoorböden in der Regel in spontaner Sukzession nach Anheben der Wasserstände auf Flurnähe. Als zeitlicher Horizont für die Spontanbesiedlung mit Seggen sind etwa drei Jahre zu kalkulieren. Ansaat oder Pflanzung sind grundsätzlich möglich und werden im Rahmen des Forschungsprojektes „Moorbewi“ in Bayern in der Praxis erprobt (<https://www.hswt.de/forschung/projekt/1612-moorbewi>). Auch Süßgräser wie Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*)

und weitere könnten potenziell angebaut werden (hier besteht noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf).

Zielkonflikte zwischen Klima- und Biodiversitätsschutz können dort entstehen, wo sich zwischenzeitlich auf entwässerten Moorstandorten seltene Trockenlebensräume etabliert haben, die bei Wiedervernässung beeinträchtigt könnten oder wenn in derzeitig artenreichen Feuchtwiesen der Wasserstand angehoben werden (Närmann et al. 2021). Im Rahmen der Baseline-Studie weisen 19 Arten eine Gefährdungskategorie der Roten Listen auf, allerdings überwiegend in der Kategorie Vorwarnliste. Drei vorkommende Arten sind in Brandenburg gefährdet. Außerdem wurden geschützte Biotope nach § 32 BbgNatSchG (LUA 2004, 2007) gefunden, die als Gefährdungskategorie auf der Vorwarnliste, gefährdet und als stark gefährdet eingestuft werden können. Ein Zielkonflikt bei einer Anhebung der Wasserstände, kann hier deshalb nicht ausgeschlossen werden.

3.4 Nasswiesen und/oder Nassweiden statt Anbaukulturen

Im Kerngebiet des Häsener Luchs findet zurzeit (2023) keine landwirtschaftliche Nutzung statt. Im Rahmen der Moorrevitalisierung mit Paludikultur soll das Gebiet in Teilen wieder in landwirtschaftliche Nutzung gebracht werden. Alle Paludikulturen sind Dauerkulturen, bei denen die oberirdische Biomasse genutzt wird. Unterschieden werden können Paludikulturen nach der Art ihrer Etablierung. Hier werden Grünland-Paludikulturen, bei der sich die Vegetation spontan entwickelt (Nasswiesen und Nassweiden) unterschieden von Anbau-Paludikulturen (siehe Abb. 3.3 & 3.4). Als Anbau-Paludikultur wird der gezielte Anbau von z.B. Erlen oder Röhrichtpflanzen wie Schilf und Rohrkolben verstanden, welche in Reinkultur gezielt ausgesät oder angepflanzt werden. Auch Gräser können gezielt angesät werden und bei entsprechender Bestandsführung über längere Zeit stabile Vegetationsbestände ausbilden. Anbau-Paludikulturen haben aufgrund der homogenen Zusammensetzung das Potential hochwertige, spezifische Rohstoffe bereitzustellen und bieten daher ein höheres Erlöspotential. Aufgrund ihrer Relevanz für Hochmoore ist der Anbau von Torfmoosen für Brandenburg nicht geeignet.

Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*)

Seggen (*Carex* spp.)

Wasserbüffel (*Bubalus bubalis*)



Abbildung 3-3 Paludikulturen mit Nasswiesen und Nassweiden (Fotos: S. Abel)



Abbildung 3-4 Paludi-Anbaukulturen mit Schilf, Rohrkolben und Torfmoosen (Fotos: S. Abel)

Ziel 3: Im Häsener Luch werden Paludikulturen mit Nasswiesen und/oder Nassweiden statt Anbau-Paludikulturen befürwortet, da Synergien mit dem Naturschutz eher möglich sind und sie kostengünstiger zu etablieren sind als Anbau-Paludikulturen.

Die genutzten Aufwüchse können sich in Abhängigkeit vom Wasserstand und der Nutzung auf natürliche Weise ausbilden (siehe Kapitel 4.6). Bei sommerlicher Mahd oder Beweidung entstehen so z. B. Nasswiesen oder Nassweiden. Durch eine Mahd im Winter können Röhrichtbestände gezielt entwickelt werden. Nasswiesen oder Nassweiden bestehen meist aus heterogenen Vegetationsbeständen und sind durch ihre natürliche Entwicklung an den Standort angepasst. Im Häsener Luch wird die Nutzung von Nasswiesen und/oder Nassweiden als Paludikulturen bevorzugt, da sie Synergien mit dem Naturschutz eher ermöglichen und kostengünstiger zu etablieren sind als Anbau-Paludikulturen.

3.5 Synergie mit anderen Ökosystemdienstleistungen

Neben dem Klimaschutz kann Paludikultur zusätzliche positive Umwelteffekte bei einer Umstellung, von der stark torfzehrenden hin zur torferhaltenden Nutzung bewirken. Andere Ökosystemdienstleistungen nasser Moore sind z.B. die Regulierungsfunktionen im Landschaftswasser- und Nährstoffhaushalt und ein positiver Einfluss auf das Lokalklima. Bei Entwässerung gehen diese Funktionen weitgehend verloren. Hier folgen ein paar relevante Ziele und Ökosystemdienstleistungen, die die Anhebung der Wasserstände für das Häsener Luch bewirkt.

Nährstofffreisetzung

Durch die Entwässerung wird der Torfkörper mikrobiell abgebaut, wodurch nicht nur CO₂, sondern auch Nährstoffe freigesetzt werden, die mit dem entwässerten Wasser in die Vorflut gelangen, in diesem Fall in den Oberflächenwasserkörper Welsengraben. Vor allem bei Überflutung können große Mengen gebundenen Phosphors freigesetzt werden. Die Phosphor-Konzentrationen solcher überstauten Moorflächen sind dabei 100 bis 1000-mal höher als in naturnahen Mooren. Die Konzentrationen sind so hoch, weil der Torf stark zersetzt und mineralisiert ist und die Böden oft überdüngt sind, wenn sie zuvor intensiv bewirtschaftet wurden.

Ziel 4: Die Wiedervernässung sollte nicht zu einer Verschlechterung der Wasserqualität im Welsengraben führen.

Den Oberboden abzutragen oder Moore langsam wiederzuvernässen, kann in vielen Fällen ökologisch sinnvoller sein (Zak, 2022). Die Ernte von Biomasse, insbesondere bei der Sommermahd, entzieht dem System Nährstoffe und Paludikultur kann somit aktiv zum Gewässerschutz beitragen

(Holsten & Trepel 2016). Durch die Entfernung des Wuchses der Paludi-Biomasse werden Nährstoffe aus dem Gebiet abtransportiert, was zur Verarmung des Bodens im Häsener Luch führen kann und zugleich dazu beiträgt, Eutrophierungsprobleme zu minimieren. Dies stellt eine Maßnahme zum Gewässerschutz, Naturschutz und zum Schutz von Biotopen dar. Eine frühere Mahd ermöglicht eine verstärkte Nährstoffentfernung; jedoch könnte dies aus naturschutzfachlicher Sicht unerwünscht sein.

Landschaftswasserhaushalt

Nasse Moore haben direkte Auswirkungen auf den Landschaftswasserhaushalt, da sie Wasser speichern, eine Pufferwirkung haben und Starkniederschläge abfangen können. Durch die Rückhaltung des Wassers im Moorkörper und die nahegelegenen Grundwasserstände in Paludikulturflächen wird das Wasser langsamer aus dem Moor und der Landschaft abgeführt (Wahren et al. 2016). Hiermit können nasse Flächen zu den Zielen des Niedrigwasserkonzepts des Lands Brandenburg beitragen (MLUK, 2022).

Ziel 5: Verbesserung des regionalen Landschaftswasserhaushaltes

Eine genaue hydrologische Studie ist erforderlich, um den Wasserrückhalt und die zusätzliche Grundwasserneubildung durch Wiedervernässung zu quantifizieren. In systematisch entwässerten Gebieten können großflächige Paludikulturflächen, abhängig vom Moortyp, zu einem Anstieg des Grundwasserstands in der umliegenden Landschaft führen. Dieser größere Wasserspeicher verringert die Anfälligkeit in Trockenzeiten, auch für umliegende Gebiete im Einzugsgebiet und insbesondere in niederschlagsarmen Regionen wie dem Landkreis Oberhavel mit Niederschlagsmengen von ungefähr 500 mm/Jahr (Quelle: www.dwd.de).

Kühlungseffekt

Bei hohen Wasserständen ist die Wasserverfügbarkeit für die Evapotranspiration ganzjährig hoch und die Standorte wirken als lokal kühlende Landschaftselemente mit einem ausgeglichenen Temperaturjahresgang (Wahren et al. 2016). Bei westlichem oder südwestlichem Wind wäre der Kühlungseffekt für die Ortschaft Häsen am stärksten ausgeprägt.

Ziel 6: Verbesserung des Lokalklimas (Kühlungseffekt für die Ortschaft Häsen)

Nutzung von Dünger und Pestiziden

Nach geltender Gesetzeslage ist eine Düngung bei wassergesättigtem Boden nicht zulässig (Düngemittel-Verordnung DüV 20176). Dies schließt alle Paludikulturflächen ein, da hier der Grundwasserflurabstand maximal 20 cm unter Flur beträgt und damit ganzjährig wassergesättigte Bodenverhältnisse vorliegen.

Ziel 7: Keine Nutzung von Dünger und Pestiziden

3.6 PV auf Moor

Im Februar 2022 hat die Bundesregierung (BMWK, BMUV und BMEL) ein Eckpunktepapier mit dem Titel "Ausbau der Photovoltaik auf Freiflächen im Einklang mit landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz" veröffentlicht und bezüglich Moore wird das folgende genannt:

„Landwirtschaftlich genutzte Moorböden sollen als neue Flächenkategorie im EEG aufgenommen werden. Voraussetzung für die Förderung ist die Wiedervernässung dieser entwässerten Moorböden. Das Ziel ist es, einerseits die Wiedervernässung als Beitrag zum Klimaschutz voranzubringen und

gleichzeitig die Flächen für PV-Stromerzeugung zu nutzen. Der Zugang zur Förderung der Wiedervernässung im Rahmen von Moorschutzprogrammen soll erhalten bleiben.“



Abbildung 3-5 PV-Freiflächenanlage „Solarpark Lottorf“ der Wattmanufactur im teilweise wiedervernässten Niedermoor in Schleswig-Holstein (Foto: B. Spanjers)

Im Projektgebiet ist die Installation von PV-Anlagen derzeit aus Naturschutzgründen nicht als realistische Nutzung vorgesehen.

Ziel 8: Kein PV auf Moor im NSG Häsener Luch

Literatur:

BMWK, BMUW & BMEL (2022): Ausbau der Photovoltaik auf Freiflächen im Einklang mit landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. Eckpunktepapier

Daun, C., Gaudig, G., Günther, A., Huth, V., Jacobs, O., Krebs, M. & Jurasinski, G. (in Vorb.): Full-cycle greenhouse gas balance of a Sphagnum paludiculture on former bog grassland in Germany.

Günther A., Barthelmes, A., Huth, V., Joosten, H., Jurasinsky, G., Koebsch, F. & Couwenberg, J. (2020): Prompt rewetting of drained peatlands reduces climate warming despite methane emissions. *Nature Communications*, 11, 1644.

Holsten, B. & Trepel, M. (2016): Nährstoffhaushalt und Gewässerschutz. In: Wichtmann et al. (Hrsg.): *Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore*. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 106-108.

Jurasinski, G., Günther, A., Huth, V., Couwenberg, J. & Glatzel, S. (2016): Treibhausgasemissionen. In: Wichtmann et al. (Hrsg.): *Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore*. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart

- Kaiser, M. & Tanneberger, F. (2021): Treibhausgase In: Närmann et al. (2021): Klimaschonende, biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung von Niedermoorböden. BfN-Skripten 616
- Muster, C., Gaudig, G., Krebs, M. & Joosten, H. (2015): Sphagnum farming: the promised land for peat bog species? Biodiversity and Conservation, 24, 1989–2009.
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz Brandenburg (MLUK) (2022): Gesamtkonzept zur Anpassung an den Klimawandel im Politikfeld Wasser, Brandenburg
- Närmann, F., Birr, F., Kaiser, M., Neger, M., Luthardt, V., Zeitz, J. & Tanneberger, F. (2021): Klimaschonende, biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung von Niedermoorböden. BfN-Skripten 616, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg,
- Tanneberger, T., Schröder, C., Hohlbein, M., Lenschow, U., Permien, T., Wichmann, S. & Wichtmann, W. (2020): Climate Change Mitigation through Landuse on Rewetted Peatlands – Cross-Sectoral Spatial Planning for Paludiculture in Northeast Germany. Wetlands, 40, 2309–2320.
- Tiemeyer, B., Freibauer, A., Albiac-Borraz, E., Augustin, J., Bechtold, M., Beetz, S., Beyer C., Ebli, M., Eickenscheidt, T., Fiedler, S., Förster, C., Gensior, A., Giebels, M., Glatzel, S., Heinichen, J., Hoffmann, M., Höper, H., Jurasinski, G., Laggner, A., Leiber-Sauheitl, K., et al. (2020): A new methodology for organic soils in national greenhouse gas inventories: Data synthesis, derivation and application. Ecological Indicators, 105838.
- Schulz, C., Wachtel, S. (2022): Baseline-Erfassung der Vegetation im Häsener Luch und umgebendem Grünland im Jahr 2022 für das Projekt LIFE Multi Peat (LIFE20 CCM/DE/001802), Büro MOOR INTAKT
- Wahren, A. (2016): Wasserbedarf für Paludikulturen am Beispiel Nordostdeutschland In: Wichtmann et al. (Hrsg.): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, S. 191f.
- Wahren, A., Brust, K., Dittrich, I. & Edom, F. (2016): Regionalklima und Landschaftswasserhaushalt. In: Wichtmann et al. (Hrsg.): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, S. 102-106.
- Wichtmann, S. (2016): Betriebswirtschaftliche Aspekte von Paludikultur. In: Wichtmann et al. (Hrsg.): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Zak, D., & McInnes, R. J. (2022): A call for refining the peatland restoration strategy in Europe. Journal of Applied Ecology, 59(11), 2698-2704. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14261>

Internet:

1. Forschungsprojektes „Moorbewi“ in Bayern

4. Flächenkulissen und Biomassepotenzial

4.1 Beschreibung der aktuellen Nutzung

Das Projektgebiet liegt im Naturschutzgebiet (NSG) Häsener Luch, das Teil des Häsener Luch-Niedermoor-Komplexes ist. Innerhalb des Projektgebiets befinden sich die Eigentumsflächen des NABU, die in dieser Studie als "Kerngebiet" bezeichnet werden, siehe Abbildung 4.1. Die Entscheidung, in welchem Teil des Projektgebiets die Anhebung der Wasserstände durchgeführt werden kann, hängt vom Abstimmungsprozess mit den Nutzern und anderen Akteuren ab.

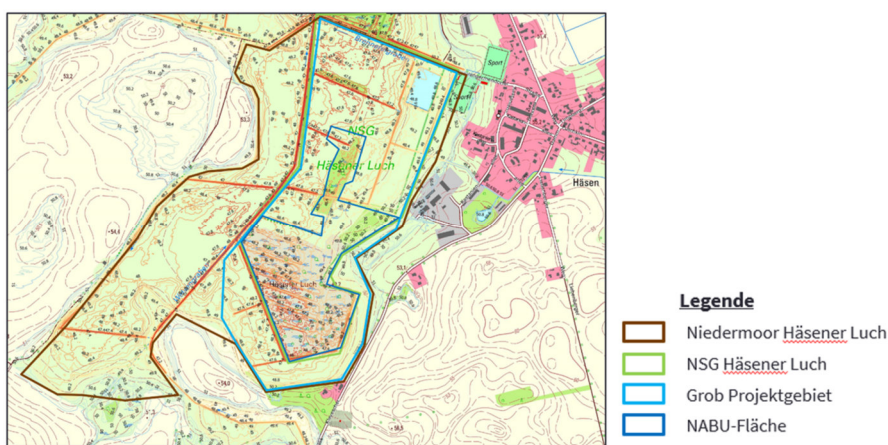


Abbildung 4-1 Projektgebiet der Wiedervernässung und Flächenkulissen (Quelle NABU)

Das Projektgebiet kann grob in drei Bereiche unterteilt werden, basierend auf der physiognomisch-strukturellen Charakteristik. Diese umfassen Wälder und Gebüsche, die etwa 22% der Gesamtfläche ausmachen, ungenutzte Offenbereiche im Häsener Luch, die etwa 10% der Gesamtfläche ausmachen, und das umgebende Grünland, einschließlich Torfstichen und einem sogenannten Staubecken mit Schilf- und Pappelsaum, das etwa 63% der Gesamtfläche ausmacht. Die verbleibenden 5% werden von den Gräben eingenommen. Die Naturflächen im Kerngebiet werden derzeit nicht für landwirtschaftliche Zwecke genutzt. Im zukünftigen Zustand sollten von den insgesamt 20 Hektar des Kerngebiets etwa 8 Hektar als Wald erhalten bleiben, zusätzlich rund um das Kerngebiet ggf. Gehölzstreifen als Pufferstreifen zum Mineralboden (als Kurzumtriebsplantagen) aufgebaut werden.

4.2 Flächenkulissen anhand der Szenarien der Wiedervernässung

Die Entscheidung, an welchem Teil des Projektgebiets (neben dem Kerngebiet) die Anhebung der Wasserstände durchgeführt werden kann, wird im Rahmen des Abstimmungsprozesses mit den Nutzern und anderen Akteuren getroffen. Dieser Abstimmungsprozess findet parallel zu dieser Studie statt, so dass hierfür keine finalen Ergebnisse zur Verfügung stehen. Die Ergebnisse des Stauversuchs sowie das hydrologische Monitoring werden ebenfalls Aufschluss darüber geben, welche realistischen Zielwasserstände erreicht werden können (siehe Kapitel 2.5). In Tabelle 4.1 werden vier hydrologische Szenarien dargestellt, die den Umfang der Wiedervernässung betreffen.

Tabelle 4-1 hydrologische Szenarien mit dem Umfang der Wiedervernässung.

Szenario	Beschreibung	Abb. 4-1	Ziel Winter (cm unter Flur)	Ziel Sommer (cm unter Flur)	Wirksamer Raum (ha)
1	Keine Wiedervernässung		Aktuelle	Aktuelle	
2	Wiedervernässung nur im Kerngebiet	NABU-Fläche	0	10	20*
3	Wiedervernässung des ganzen Projektgebiets Häsener Luch	Projektgebiet	?	10	60
4	Wiedervernässung des ganzen Niedermoorkomplex Häsener Luch	Niedermoor Häsener Luch	?	?	120

*Im zukünftigen Zustand sollten von den insgesamt 20 Hektar des Kerngebiets etwa 8 Hektar als Wald erhalten bleiben.

Im derzeitigen Zustand sind die Wasserstände im Winter um weniger als 30 cm und im Sommer um weniger als 100 cm unterhalb der Geländeoberfläche. Im Kerngebiet des Häsener Luchs wird das Ziel einer "torferhaltenden Nutzung" verfolgt, um die Emissionen von Treibhausgasen (THG) maximal zu reduzieren. Dabei dürfen die optimalen Zielwasserstände im Sommer nicht mehr als 10 cm unterhalb der Geländeoberfläche absinken. Die erforderliche Höhe des Winteranstaus zur Erreichung der Zielwasserstände wird durch eine hydrologische Analyse des Gebiets überprüft. Im Rahmen des Multi Peat-Projektes wird angestrebt, dass die Nutzer des Häsener Luchs außerhalb des Kerngebiets, basierend auf den Ergebnissen des Stauversuchs im Jahr 2023/2024, eine gemeinsame Vereinbarung über die Zielwasserstände sowohl im Sommer als auch im Winter treffen. Sollte es erforderlich sein, die Zielwasserstände im Projektgebiet nur durch einen Anstau des Welsengrabens zu erreichen, ist es empfehlenswert, im Rahmen des Projekts auch eine Abstimmung mit den Nutzern westlich des Welsengrabens hinsichtlich der Wasserstände vorzunehmen. Das wird nicht im Rahmen dieses Projektes stattfinden.

4.3 Eigentums- und Pachtverhältnisse

Der größte Flächeneigner im etwa 60 ha großen Projektgebiet ist mit zwei Flurstücken von insgesamt 20 ha wie erwähnt der NABU Gransee e.V. Während nur kleine Flächen (v.a. Wege und Grabenflurstücke) Gebietskörperschaften zuzuordnen sind, verteilt sich der Rest überwiegend auf Privatbesitz (u.a. auch juristische Personen). Die NABU-Eigentumsflächen befinden sich derzeit weitestgehend nicht in landwirtschaftlicher Nutzung, jedoch ist es für die Umsetzung des Projekts geplant, sie als Paludikultur wieder teilweise landwirtschaftlich zu nutzen. Im Rahmen des Projektes wird ein Bewirtschafter für die Flächen gesucht.

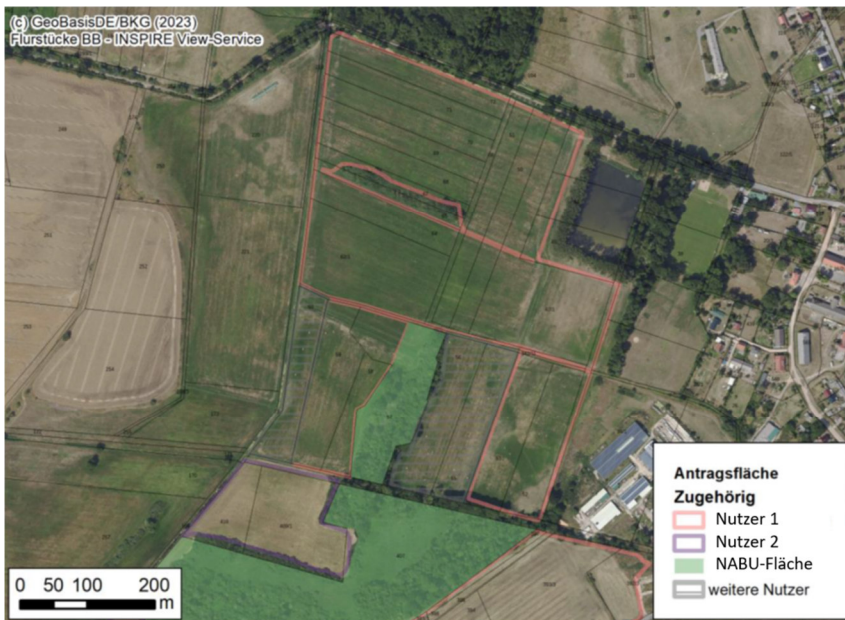


Abbildung 4-1 Nutzer im Nordteil des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)



Abbildung 4-2 Nutzer im Südteil des Häsener Luchs (Quelle: Steckbrief NABU-Förderung Klima +, 2023)

Es fanden Gespräche mit den Hauptlandnutzern und Groß-Flächenbesitzern auf dem Hof statt. Darüber hinaus führte der NABU weitere Abstimmungsgespräche. Die Protokolle dieser Gespräche

sind in Anlage I aufgeführt. Zusätzlich wurden telefonische Interviews durchgeführt, um die Protokolle um weitere Details zu ergänzen.

Tabelle 4-3 Hauptlandnutzer im Häsener Luch mit Flächenanteil der tatsächlichen Moorflächen

Name Nutzer	Flächen (ha)	Hoftermin	Protokoll
Nutzer 1	23,1	20. Oktober 2022	Anlage III
Nutzer 2	5,9	14. November 2022	Anlage III
NABU-Fläche	20	Projektgebiet	
Übrige	2,9		Anlage III

4.4 Trockenmasseerträge von Paludikulturen

Für die Paludikultur werden standortstypische Pflanzen genutzt, die an der Torfbildung beteiligt waren und daher an hohe Wasserstände angepasst sind. Als Paludikulturen auf wiedervernässten, degradierten Niedermooren eignen sich vor allem der Anbau des Gemeine Schilfs (*Phragmites australis*), des Rohrglanzgrases (*Phalaris arundinacea*), Rohrkolbenarten (*Typha* spp.) und Großseggen (*Carex* spp.). Alle aufgeführten Paludikulturarten zeichnen sich durch eine sehr hohe Ertragsleistung aus. Schilfbestände zeigen allerdings ein sehr langsames Jugendwachstum, wodurch die volle Ertragsleistung erst im fünften oder sechsten Standjahr erreicht wird. Danach sind in Abhängigkeit vom Standort Trockenmasseerträge (TM) von bis zu 23,8 t ha⁻¹ a⁻¹ möglich (Birrr et al., 2021). Rohrkolben werden in dieser Studie nicht betrachtet, aber erreichen nach Aussaat oder Pflanzung bereits im dritten Standjahr Erträge von bis zu 8,8 t TM ha⁻¹ a⁻¹. Als maximale Erträge werden für die Rohrkolbenarten bis zu 22,1 t TM ha⁻¹ a⁻¹ angegeben (Birrr et al., 2021). Die Seggen und das Rohrglanzgras erreichen ebenfalls bereits im dritten Standjahr Erträge von bis zu 11,6 t TM ha⁻¹ a⁻¹. Die höchsten Biomasseerträge erzielen die oben genannten Pflanzen, wenn eine vollständige Wiedervernässung mit mittleren jährlichen Grundwasserständen von mindestens –10 cm unter der Geländeoberfläche erzielt werden. Rohrglanzgras und die Großseggen *Carex acutiformis* und *Carex acuta* sind allerdings relativ tolerant gegenüber längeren, trockeneren Phasen mit Grundwasserständen von bis zu –30 cm. Schilf und die Rohrkolbenarten dagegen benötigen permanent hohe Grundwasserstände, um dichte Bestände auszubilden. Die Biomasseerträge auf einer langjährig vernässten Nass- bzw. Feuchtwiese mit Sommermahd in Mecklenburg-Vorpommern pendelten sich bei 3 – 6 t TM ha⁻¹ a⁻¹ ein (Wenzel et al. 2022). In Tabelle 4.3 sind Trockenmasseerträge für die unterschiedlichen Paludikulturen dargestellt.

Tabelle 4-3 Produktivität der Paludikulturen (Birrr et al, 2021)

Art	Ertrag (t TM ha ⁻¹ a ⁻¹)	Durchs. (t TM ha ⁻¹ a ⁻¹)
Gemeines Schilf (<i>Phragmites australis</i>) Sommermahd	6-24	15
Gemeines Schilf (<i>Phragmites australis</i>) Wintermahd	3-15	9
Rohrkolben (<i>Typha spec.</i>)	4-22	13
Großseggenried (<i>Carex spec.</i>)	2–12	7
Rohrglanzgras (<i>Phalaris arundinacea</i>)	1,6–13	7,3
Mischbestände	3-6	4,5
Zum Vergleich		
Intensivgrasland	8.8-10,4	9,6

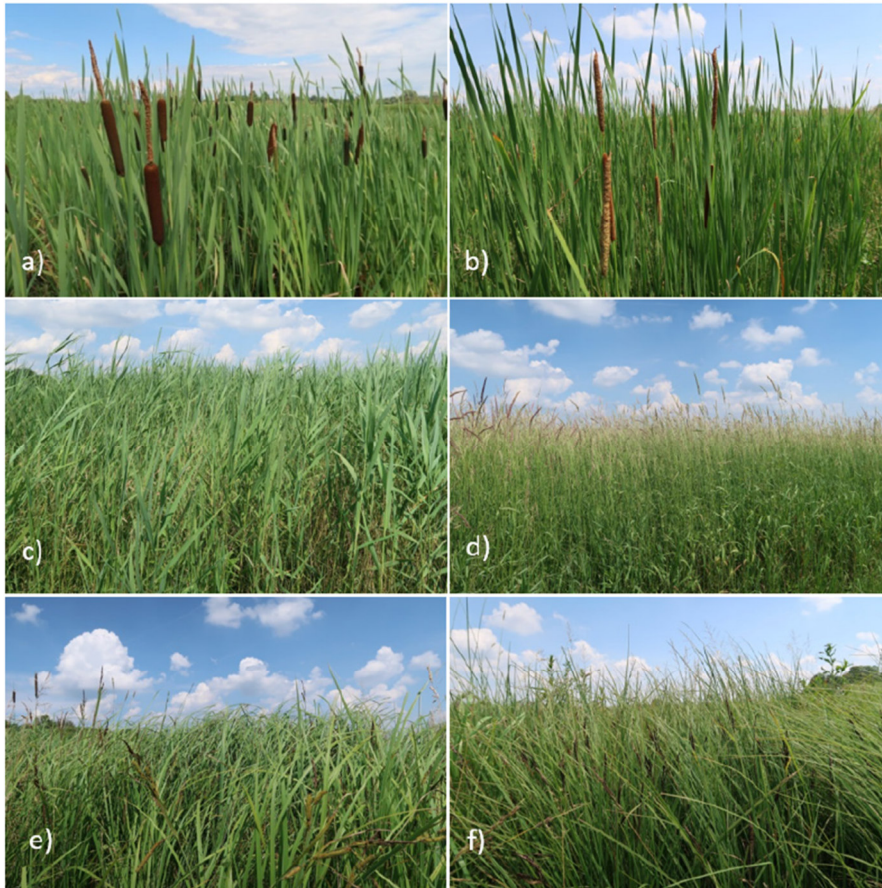


Abbildung 4-3 Potentielle Paludikulturpflanzen. a) Breitblättriger Rohrkolben, b) Schmalblättriger Rohrkolben, c) Gemeines Schilf, d) Rohrglanzgras, e) Sumpf-Segge, f) Schlank-Segge (Quelle: Eickenscheid et al, 2023)

4.5 Biomassepotenzial anhand der Flächenkulissen im Häsener Luch

Räumung der Flächen im Kerngebiet im Winter 2023/2024

Für die Wiederherstellung der typischen Tier- und Pflanzenarten des Moores im Kerngebiet des Häsener Luchs ist es notwendig, die bestehende Vegetation und Gehölze zu entfernen, möglicherweise auch durch einen Oberbodenabtrag. Die Vegetation im Häsener Luch deutet auf nährstoffreiche, subneutral bis kalkhaltige Bedingungen hin (vgl. Schulz & Wachtel, 2022), siehe Abbildung 4.5.

Die Räumung der Flächen ist für den Winter 2023/2024 geplant, und es wird geschätzt, dass etwa 19 Tonnen verschiedener Moorbiomasse von 3,2 Hektar aufgelassenem Grünland zur Verfügung gestellt

werden können. Gleichzeitig sollen etwa 8 Hektar von Gehölzen befreit werden, wobei die Holzhackschnitzel derzeit für eine Verwertung in der Pyrolyse vorgesehen sind (siehe Kapitel (6.4). In den darauffolgenden Wintern können geschätzt jeweils ca. 50 t heterogener Moorbiomasse (teils mit Gehölzaufwuchs zersetzt) im Kerngebiet geerntet werden (persönliche Mitteilung von J. Etzold).



Abbildung 4-5 Vegetation im Kerngebiet des Häsener Luchs am 14. November 2022, (Foto: B. Spanjers)

Biomassepotenzial der Kulissen

In den Tabellen 4.4 bis 4.6 sind die potenziellen Biomasseerträge verschiedener Paludikulturen (siehe Tabelle 4.3) für die Flächen im Häsener Luch in verschiedene Szenarien (siehe Tabelle 4.1) dargestellt.

Tabelle Flächenkulissen und Biomassepotenzial Potenzielle Biomasseerträge (TM) des Kerngebiets (Szenario 2, Tabelle 4.1)

Kerngebiet: 20 ha, davon 12 ha als Paludikultur (8 ha bleibt Wald ggf. KUP)				
Art	Ertrag Lit. (t TM ha ⁻¹ a ⁻¹)	Ertrag Lit. Durchs. (t TM ha ⁻¹ a ⁻¹)	Ertrag (t TM a ⁻¹)	Durchschnittl. Ertrag (t TM a ⁻¹)
Schilf Sommer	6-24	15	72-288	180
Schilf Winter	3-15	9	36-180	108
Rohrkolben	4-22	13	48-264	156
Großseggenried	2-12	7	24-144	84
Rohrglanzgras	1,6-13	7,3	19-156	87,6
Mischbestände	3-6	4,5	36-72	54

Tabelle 4-4 Potenzielle Biomasseerträge (TM) des ganzen Projektgebiets (Szenario 3, Tabelle 4.1)

Projektgebiet: 60 ha, davon 52 ha als Paludikultur (8 ha bleibt Wald ggf. KUP)				
Art	Ertrag Lit. (t TM ha ⁻¹ a ⁻¹)	Ertrag Lit. Durchs. (t TM ha ⁻¹ a ⁻¹)	Ertrag (t TM a ⁻¹)	Durchschnittl. Ertrag (t TM a ⁻¹)
Schilf Sommer	6-24	15	312-1248	780
Schilf Winter	3-15	9	156-780	468
Rohrkolben	4-22	13	208-1144	676
Großseggenried	2-12	7	104-624	364
Rohrglanzgras	1,6-13	7,3	83-676	380
Mischbestände	3-6	4,5	156-312	234

Tabelle 4-5 Potenzielle Biomasseerträge (TM) des ganzen Projektgebiets (Szenario 4, Tabelle 4.1)

Projektgebiet: 120 ha, davon 52 ha als Paludikultur (8 ha bleibt Wald ggf. KUP)				
Art	Ertrag Lit. (t TM ha ⁻¹ a ⁻¹)	Ertrag Lit. Durchs. (t TM ha ⁻¹ a ⁻¹)	Ertrag (t TM a ⁻¹)	Durchschnittl. Ertrag. (t TM a ⁻¹)
Schilf Sommer	6-24	15	672-2688	1680
Schilf Winter	3-15	9	336-1680	1008
Rohrkolben	4-22	13	448-2464	1456
Großseggenried	2-12	7	224-1344	784
Rohrglanzgras	1,6-13	7,3	179-1456	818
Mischbestände	3-6	4,5	336-672	504

Das wahrscheinlichste Szenario ist die Etablierung eines Mischbestandes im Projektgebiet (siehe Tabelle 4.5) mit durchschnittlichen Erträgen von 234 Tonnen heterogener Biomasse pro Jahr. Die Produktivität der Flächen hängt letztendlich von Faktoren wie den Wasserständen, den Bewirtschaftungsmaßnahmen und dem Nährstoffhaushalt ab.

4.6 Prognostizierte Vegetationsentwicklung

Unter Mitarbeit von Moritz Kaiser & Carl Barnick

Methodik

Für die Prognose der erwartbaren Vegetationsentwicklung nach Wiedervernässung wurde die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Kartierung der Ist-Vegetation vom Büro MOOR INTAKT/Büro MOORFINN und die überarbeitete Modellierung des erwarteten Grundwasserflurabstands nach Umsetzung der geplanten Wiedervernässungsmaßnahmen vom Institut biota zu Grunde gelegt. Entlang bekannter Vegetationsentwicklungstendenzen und Erfahrungswerte, wurden bei prognostiziert veränderten Wasserständen die entsprechende Pflanzenartenzusammensetzung ermittelt (vgl. Vegetationsformenkonzept) und in eine Vegetationskarte übertragen. Es wurde davon ausgegangen, dass bislang bewirtschaftete Bereiche weiterhin mindestens 1 – 2-mal im Jahr gemäht werden. Für die Gräben wird gemäß Grundwasserflurabstandsmodellierung von einem Anstau statt einer Verfüllung ausgegangen. In einem zweiten Szenario wurde zusätzlich von einer teilweisen zusätzlichen Nutzungsreaktivierung mit Entfernung der Gehölze in Teilflächen im Süden des Gebietes ausgegangen.

Ergebnis

Die Wiedervernässung wirkt sich voraussichtlich vor allem auf den nördlichen zentralen Teil, den südlichen zentralen Teil und den Südwesten des Untersuchungsgebietes aus. Im Norden entwickelt sich das momentan großflächige Feuchtgrünland bei erfolgreichem Anstau hin zu feuchtem, sehr feuchtem und nassem Grünland (Wasserstufen 3+, 4+, 5+; siehe Abbildung 4-6). Bei Nutzungs-

aufgabe ist die Entwicklung von Rieden, Röhrichten und Hochstaudenfluren zu erwarten, jedoch legt die hier ausgeführte Prognose eine weitere Bewirtschaftung mit mindestens 1 – 2-schüriger Mahd zu Grunde. Bereits jetzt finden sich hier überwiegend Arten des Feuchtgrünlandes, die bei höheren Wasserständen profitieren und sich weiter ausbreiten dürften. Hierzu gehören insbesondere Weiß-Straußgras (*Agrostis stolonifera*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Kohl-Distel (*Cirsium oleraceum*) und Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*). Die Futterqualität wird unter der Wiedervernässung in diesen Bereichen voraussichtlich kaum leiden. Das momentan mäßig feuchte Grünland im Südwesten, Süden und Osten am Rand des Untersuchungsgebietes wird sich in der Nähe angestauter Gräben voraussichtlich zu Feuchtgrünland mit einem stärkeren Vorkommen von Feuchtezeigern wie Weiß-Straußgras (*Agrostis stolonifera*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) und Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) wandeln. In diesen grabennahen und damit feuchteren Bereichen kann dadurch die Futterqualität sinken, da hier derzeit eine Vegetation mit größerem Futterwert vorkommt.

Durch die Wiedervernässung ist es möglich, dass eine Befahrbarkeit im März/April nur eingeschränkt möglich sein wird, d. h. Schleppen und Walzen in Teilbereichen nicht möglich sein wird. Allerdings ist auch davon auszugehen, dass Maulwurf und Schermaus aus in den winterlich sehr nassen Bereichen abwandern werden und dadurch weniger Bearbeitung notwendig wird. Erfahrungen aus anderen wiedervernässten Grünlandstandorten in Brandenburg und dem östlichen Mecklenburg-Vorpommern zeigen zudem, dass auch bei winterlichem Überstau die Sommerwasserstände, bedingt durch Trockenheit und hohe Verdunstungsraten, so stark absinken, dass es von Mitte Juni bis Ende September meist ohne größere Einschränkungen respektive Technikanpassungen möglich ist, zu mähen und zu heuen. Lediglich für zentrale, tieferliegende Bereiche kann eine Anpassung notwendig werden. In besonders nassen Jahren kann die Bewirtschaftbarkeit in diesen Bereichen weiter eingeschränkt sein; ggf. ist dann lediglich eine einmalige Mahd ohne Beräumung möglich bzw. notwendig. Langfristig können auf den wiedervernässten Grünlandstandorten Seggen und Binsen einwandern bzw. sich ausbreiten, wenn diese weniger als 2-schurig bewirtschaftet werden. Da Seggen und Binsen jedoch bislang kaum im Arteninventar der Grünländer im Gebiet vorhanden sind, ist das ein eher langfristiger Prozess. Der südliche zentrale Teil des Gebietes ist derzeit unbewirtschaftet. An momentan schon besonders nassen Stellen kann es zu einer Ausdehnung nasser Röhrichte kommen. Generell wird jedoch davon ausgegangen, dass die heute vorherrschenden weitläufigen Weidengebüsche im südlichen Drittel des Untersuchungsgebietes die teils deutliche Wasserstandsanhhebung überleben. Andere Gebüsche und Gehölze können stärker von einer Änderung der Artenzusammensetzung betroffen sein. Im zentralen Erlenwald (Abbildung 4-6) können Bäume absterben, jedoch danach auch wieder neu austreiben. Die Wälder in der östlichen Südhälfte des Untersuchungsgebietes hingegen sind nur randlich von der Wiedervernässung betroffen und werden sich somit voraussichtlich kaum verändern. Die im zentralen östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes modellierten trotz Anstau zukünftig niedrigeren Wasserstände dürften nur einen geringen Einfluss auf die Vegetationsentwicklung haben. Die Gräben werden im Wesentlichen bestehen bleiben, jedoch bei Anstau eine größere Wasseroberfläche als zuvor haben.

Bei Wiederinnutzungnahme von einem Teil des südlichen zentralen, bislang unbewirtschafteten Teils, verringert sich vor allem die Ausdehnung der Gebüsche zu Gunsten von Röhricht (siehe Abbildung 4-7). Je nach Nutzungsintensität werden voraussichtlich Begleitarten feuchter Hochstaudenfluren hinzukommen. Bei häufiger bzw. langfristiger Mahd kommt es zu einer Schwächung von Arten der Röhrichte und Hochstaudenfluren, während mahdverträgliche Arten der Nasswiesen gefördert werden.

Anmerkung:

Da viele natürliche Prozesse in der Natur unvorhersehbar verlaufen, insbesondere die Sukzession von Vegetation, die nicht nur von Wasserständen, sondern auch von anderen, in dieser Analyse nicht betrachteten Umweltfaktoren abhängt, ist diese Prognose der Vegetationsentwicklung nur als mögliche, jedoch nicht als sichere Entwicklung anzusehen.

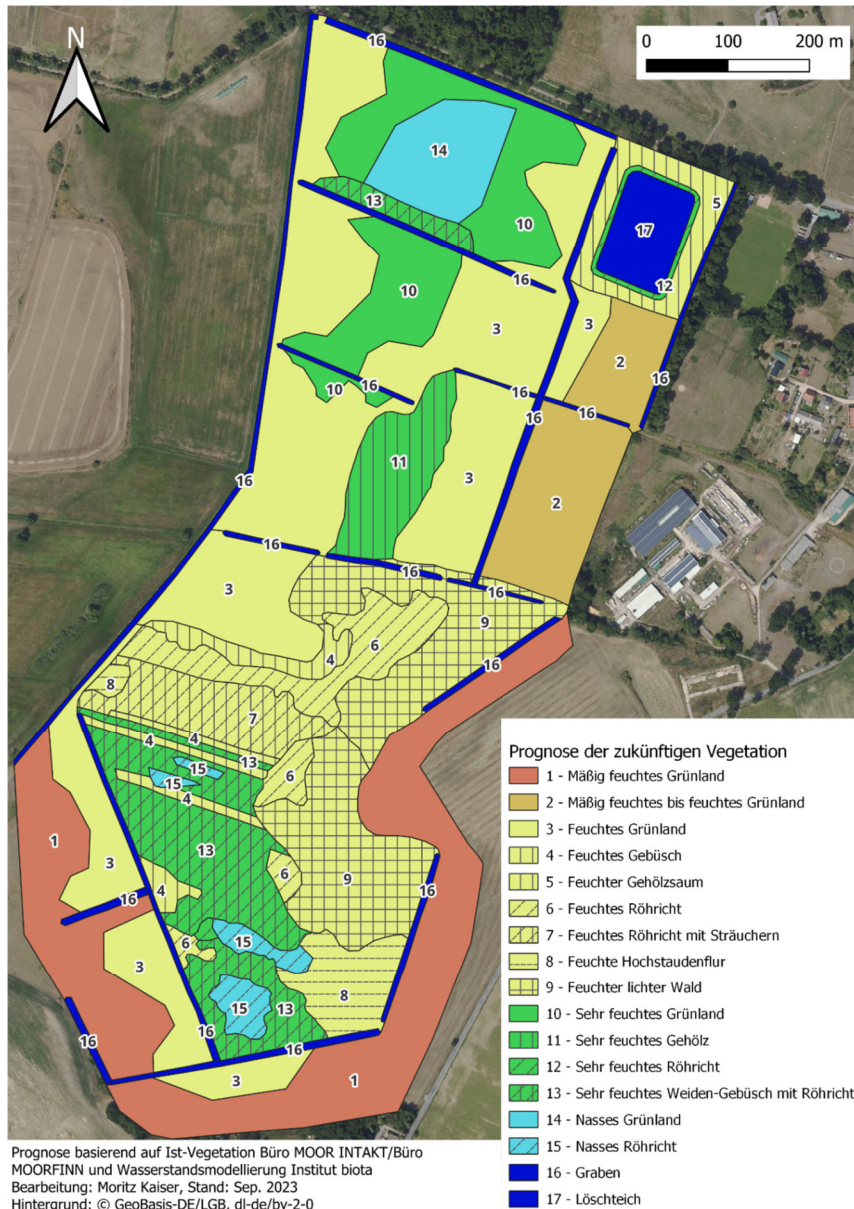


Abbildung 4-6 Karte zur Prognose der zukünftigen Vegetation bei Fortführung bisheriger Nutzung

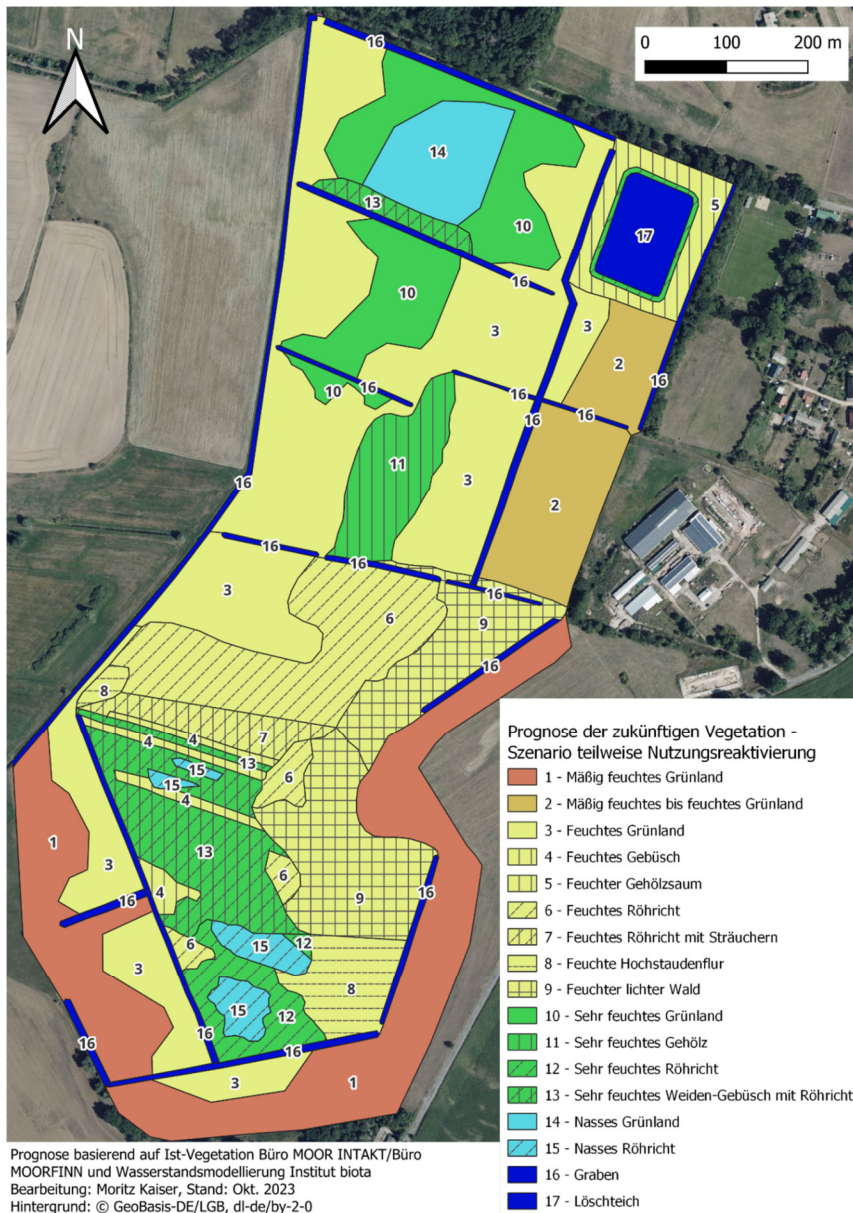


Abbildung 4-7 Karte zur Prognose der zukünftigen Vegetation mit teilweiser zusätzlicher Nutzungsreaktivierung

Literatur:

Birr et al. (2021): Zukunftsfähige Land- und Forstwirtschaft auf Niedermooren. Steckbriefe für klimaschonende, biodiversitätsfördernde Bewirtschaftungsverfahren

Eickenscheidt et al. (2023): Leitfaden zur Etablierung von Niedermoor-Paludikulturen

Wenzel et al. (2022): Bioenergie aus Mooren. Thermische Verwertung von halmgutartiger Biomasse aus Paludikultur

5. Flächenkulissen und Biomassepotenzial

5.1 Untersuchungen der Auswuchsverwertung

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie (MultiPeat-Projekt) sind Tests mit den Biomassearten geplant, deren Ansiedlung auf den Flächen des Häsener Luchs zu erwarten sind. Wie im Kapitel 4.6 beschrieben, ist der genaue Entwicklungsverlauf der Vegetation zwar zu modellieren, allerdings bleiben Unsicherheiten aufgrund von Faktoren wie Wasserständen, Bewirtschaftungsmaßnahmen und Nährstoffhaushalt.

Das Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB) hat im Jahr 2020 im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz in Brandenburg (MLUK) eine Machbarkeitsstudie zur Entwicklung von Technologien und Verfahren zur Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen mit hohen Wasserständen durchgeführt. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der Aufbereitung und Verarbeitung von Biomasse aus Niedermooren (Paludikultur) für verschiedene Anwendungen wie Energieträger, Baumaterialien oder Verpackungen (Lühr, et al., 2021). Diese Ergebnisse liefern eine gute Indikation für die zu erwartende Aufwuchsentwicklung im Häsener Luch und mögliche Verwertungsmöglichkeiten.

Die im Rahmen der Studie untersuchten Rohstoffe aus Paludikulturen sind in der Abbildung 5.1 dargestellt. So wurden vom Greifswald Moor Centrum (GMC) Seggen, Kalkbinsen und Schilf (Sommerernte) in gepresster Ballenform (kleine Quaderballen) zur Verfügung gestellt. Rohrkolben (*Typha*) und Schilf (Winterernte) wurden als Bündel in Parallelage von Herrn Aldert van Weeren bereitgestellt. Rohrglanzgras als große Rundballen aus der sommerlichen Ernte sowie als frisch geerntete Herbstvariante wurden von Herrn Sebastian Petri aus dem Rhinluch / Brandenburg für Versuche überlassen (Lühr et al., 2021). In den vorliegenden Unterkapiteln (5.3 Pelletierung, 5.3 Bau-Dämm- und Werkstoffe, 5.6 Papier und Verpackungen und 5.7 Substrate & Kompost) werden die Ergebnisse verschiedener Versuche beschrieben. Die Versuche und Rohstoffcharakterisierungen basieren auf der Rohstoffauswahl (Ernte 2020) in Abbildung 5.1.

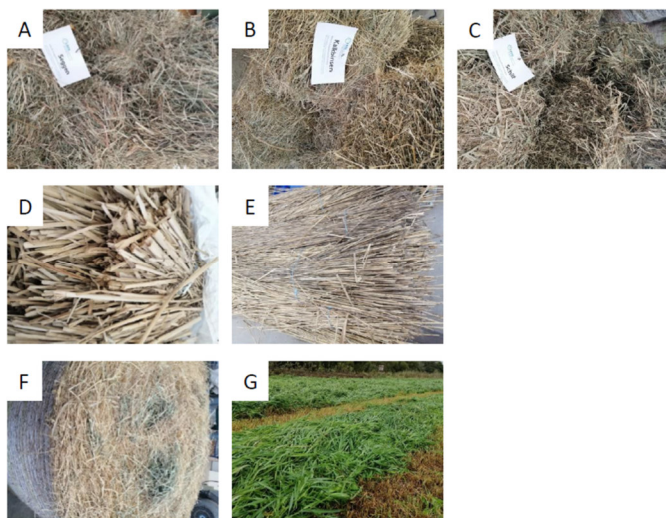


Abbildung 5-1 A. Seggen, B. Kalkbinsen, C. Schilf (Sommerernte), D. Rohrkolben, Schilf, (Winterernte), E. Rohrglanzgras, F. Rohrglanzgras, (Ballen), G. Rohrglanzgras (grün, frisch) (Abb. aus Lühr et al. 2021)

5.2 Die Etablierung neuer Wertschöpfungsketten

Ein etablierter Markt für Baustoffe und Produkte aus Paludikultur-Biomassen existiert neben den traditionell etablierten Märkten wie z.B. für Schilf für Dachreet und Putzträgermatten oder Pferdeheu derzeit noch nicht. In den letzten Jahren haben sich aber mehr und mehr Unternehmer aus dem Baustoff- und Rohstoffsektor mit den Eigenschaften von Paludikultur-Biomassen und ihren Einsatzmöglichkeiten befasst. Für alle in Kapitel 5. vorgestellten stofflichen und energetischen Verwertungsmöglichkeiten (siehe auch Abbildung 5.2) wurden Forschungsprojekte durchgeführt und einige davon sind inzwischen zur Marktreife gebracht. Im vorliegenden Kapitel gibt es eine Übersicht zu Unternehmen und Projekten, die für eine Verwertung von Paludikultur-Biomassen in der Nähe (nicht weiter als circa 60 km) vom Häsener Luch in Frage kommen. Teilweise wurden schon in Projekten eigene Produkte entwickelt und es sind mögliche Ansprechpartner für Biomasse-Wertschöpfungs- und Vermarktungsketten vorhanden.

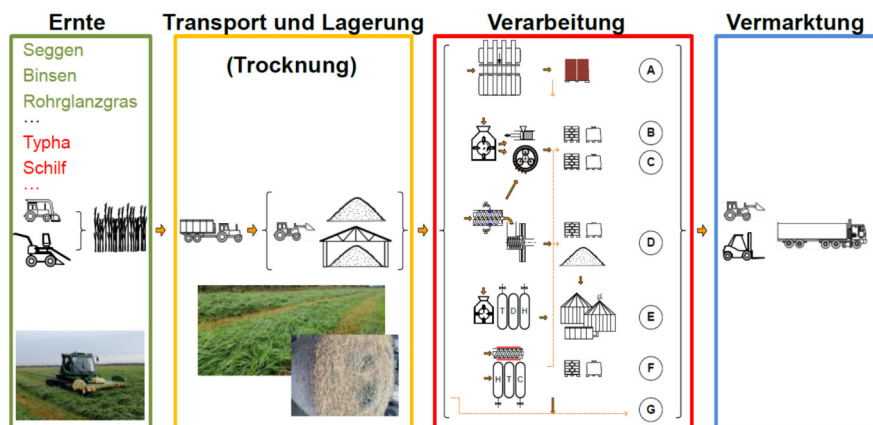


Abbildung 5-2 Neue Wertschöpfungsketten mit Paludi-Biomasse (Quelle: ATB, 2020) Verfahrenskette zur Aufbereitung von Paludi-Biomasse mit Ernte, Transport u. Lagerung, Verarbeitung und Vermarktung. A: Faserstoff für Plattenwerkstoffe, Papier, Faserguss, Dämmmaterialien; B: Pellets und Briketts als Brennstoff; C: Pellets als Einstreu z.B. für die Biolandwirtschaft (Geflügelhaltung); D: Fasern für Torfersatzstoffe; E: Reststoffe, TDH-Produkte für Biogas & Milchsäure; F: Biokohle aus Pyrolyse, HTC & Vergasertechnik; G: Co-Verbrennung im Biomasse-Heiz-Kraftwerk (Abb. aus Lühr et al. 2021).

5.3 Verwertungsmöglichkeiten auf dem Hof

Abhängig von der Art des landwirtschaftlichen Betriebs befürworten manche Landwirte die innerbetriebliche Verwertung von Biomasse auf ihrem eigenen Hof. Diese Herangehensweise bietet mehrere Vorteile. Erstens kann die Biomasse direkt vor Ort genutzt werden, was Transportkosten und -aufwand reduziert. Zweitens ermöglicht die innerbetriebliche Verwertung eine bessere Kontrolle über den gesamten Prozess, von der Ernte bis zur Verwendung. Drittens können unterschiedliche Bestandteile der Biomasse für verschiedene Zwecke verwendet werden, wie beispielsweise als Einstreu, als Futterzusatz oder als Substrat für die Kompostierung. Darüber hinaus können landwirtschaftliche Betriebe durch die Nutzung von Biomasse als erneuerbare Energiequelle ihren eigenen Energiebedarf decken und somit unabhängiger von externen Energiequellen werden. Insgesamt bieten innerbetriebliche Verwertungsmöglichkeiten eine nachhaltige und ressourceneffiziente Lösung für die Nutzung von Biomasse auf landwirtschaftlichen Höfen und ein höherer Anteil der Wertschöpfung durch Veredelung der Produkte bleibt auf dem Hof. In diesem Absatz werden verschiedene Möglichkeiten beschrieben.

Pelletierung

Eine Möglichkeit besteht darin, das Nasswiesen-Heu zu Pellets zu verarbeiten, um die Transportfähigkeit und Lagerdichte zu erhöhen. Durch die Erhitzung während des Pelletierungsprozesses sind die Pellets weitgehend keimfrei. Bisher gibt es jedoch nur wenig praktischen Erfahrungen in diesem Bereich. Für vergleichbare Strohpellets als Einstreu in der Geflügelhaltung liegt der Endkundenpreis bei etwa 0,3 EUR pro Kilogramm. Einstreu-Pellets können auch in Biogasanlagen weiterverwendet werden. Die Preise für solche Pellets liegen in der Regel bei etwa 100-150 EUR pro Tonne (Dahms et al. 2017, persönliche Mitteilung, Müller von der Firmen FMS Futtermittel GmbH Selbelang (<https://trockenwerk.de/>) im Interview mit B. Spanjers). Einige Anbieter von Pelletieranlagen, die möglicherweise Pelletieranlagen für die Pelletierung von Grünschnitt anbieten, sind in Tabelle 5.1 dargestellt.

Tabelle 5-1 Firmen für die Pelletierung von (Moor-)Biomasse

Firma	Standort	Website
Ecokraft AG	Plattling, Bayern	www.ecokraft.com
Kahl Pellet Pressen GmbH & Co. KG	Schwedt, Brandenburg	www.akahl.com
Cissonius GmbH	Zehdenick	https://pellet-mill.de
Asket	Poznan (Pl)	https://asket.pl/

Forschungsprojekt des ATBs - Pelletierte Moorbilomasse (Mischbestand) für den Einsatz im Tiereinstreusektor

Das Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB) führt im Rahmen der Arge Klimamoos wissenschaftliche Arbeiten zur Aufbereitung und Verarbeitung von Biomasse aus Niedermooren aus. Eine vielversprechende Alternative zu holz- oder strohbasierten Einstreumaterialien könnte der Einsatz pelletierter Paludi-Biomasse im Bereich der biologischen Landwirtschaft darstellen. In Zusammenarbeit mit einem regionalen Geflügelbetrieb wurden praxisnahe Einstreutests durchgeführt, bei denen die mikrobiologische Unbedenklichkeit der Einstreupellets für die Tiergesundheit an erster Stelle stand. Laboruntersuchungen zur Pilz- und Bakterienkeimzahl, zum Clostridiennachweis sowie zu Zearalenon und Deoxynivalenol wurden durchgeführt, und die sachgerechte Verwendung als Einstreu wurde positiv bescheinigt.



Abbildung 5-3 Moorbilomasse (Mischbestand) in weiterverarbeiteter Form als Pellet unterschiedlicher Partikelmorphologie (Fraktion A und B) sowie dem fraktionsabhängigem „Aufblühverhalten“ nach Feuchtigkeitsaufnahme im Labor (Pelletform der Fraktion B bleibt durch ihre faserige Struktur besser erhalten) (Abb. C. Lühr, in [Spanjers 2021](#))

Durch verschiedene Aufbereitungstechniken wurden Pellets mit unterschiedlicher Partikelmorphologie (Fraktion A und B) hergestellt, deren Eignung als Tiereinstreuvariante nun genauer untersucht werden soll. Im ATB-Labor konnten die Pellets bereits in Bezug auf Abriebverhalten und Wasseraufnahmevermögen überzeugen. Die Abriebwerte liegen unter den Anforderungen für Brennstoffpellets von maximal 5 % und könnten somit zu einer staubreduzierten Einstreu beitragen. Das Wasseraufnahmevermögen der Pellets war bei einer Wässerungszeit von 5

Kommentiert [PR1]: Die Quelle müsste man entsprechend zuordnen:
Spanjers, B. (2021): Infobrief Rhinluch, Mai 2021

Minuten um mehr als 65 % höher im Vergleich zu Pellets aus Holzfaserstoff (Pappel). Für diese Versuchsreihe wurde die benötigte Biomasse kostenfrei von einem ansässigen Landwirt im Rhinluch zur Verfügung gestellt.

Weitere Fragen zu diesem Thema beantwortet Ihnen gern die Arbeitsgruppe Verfahrenstechnik für Energiepflanzen um Wissenschaftler Dr.-Ing. R. Pecenka (ATB-Potsdam) rpecenka@atb-potsdam.de

Einstreu

Die Nutzung von Nasswiesen-Heu als Einstreu resultiert derzeit v.a. aus Mangel an Verwertungsalternativen mit höherer Wertschöpfung. Nasswiesen-Aufwüchse, wie auch andere grasartige Pflanzen, besitzen eine hohe Saugfähigkeit. Nasswiesen-Heu eignet sich jedoch aufgrund seiner Anfälligkeit für Verpilzung während des aufwändigen und oft unsicheren Trocknungsprozesses nur bedingt als Einstreu für Tiere wie Rinder, Pferde, Hühner oder Schweine. Eine Nachnutzung in einer Biogasanlage oder als organischer Dünger ist möglich.

Trockenfermentation

In der Feststofffermentation, auch als Trockenfermentation bezeichnet, können verholzte, halmgutartige Biomasse wie Heu und Silage zur Erzeugung von Biogas durch Vergärung genutzt werden. Das Gärgut wird kontinuierlich für etwa 3 Wochen in den Fermenter eingebracht, der luftdicht abgeschlossen ist. Das Substrat wird im Fermenter mit Perkolat (Sickerlaugung) geführt, welches aufgefangen und wiederverwendet wird. Ein Teil des Gärrestes wird als Starterkultur für neue Gärgut-Chargen verwendet (Carius 2020).



Abbildung Flächenkulissen und Biomassepotenzial-3 Feststofffermentation, Methode System DeNaBe (3) (Foto: B. Spanjers)

Der Gärrest kann als organischer Dünger ausgebracht oder für verschiedene Zwecke weiterverwendet werden, wie z.B. als Faserquelle für die Herstellung von Produkten, zur Verbrennung, Karbonisierung, als Einstreu oder als Zusatzstoff für Substrate. Es gibt bisher nur wenige etablierte Verfahren in der Praxis, da die Feststofffermentation noch nicht weit verbreitet ist und auf logistische Herausforderungen stößt. Außerdem ist eine Wärmesenke erforderlich und regionale Verwertungsstrukturen für den Gärrest müssen vorhanden sein. Die Firma DeNaBa hat viel Erfahrung mit der Trockenfermentation von Moorbio-masse aufgetan.

Weiterführende Informationen:

Feststofffermentation: System DeNaBa

Thermische Verwertung (Vergasungsanlage)

Eine von mehreren Lösungsansätzen zur Weiternutzung der wiedervernässten Flächen und der darauf befindlichen Biomasse ist die Wärmeproduktion durch Vergasung von Landschaftspflegematerial. Eine erste Versuchsanlage zur thermischen Nutzung des Landschaftspflegematerials von Standorten mit Bewirtschaftungshindernissen wurde durch die Göritzer Agrar GmbH im Spreewald in Betrieb genommen. Zur Ernte des Ausgangsmaterials kommen feuchte Flächen in Betracht, deren Schnittgut nährstoffarm ist und sich somit kaum als Tierfutter eignet. Dadurch stehen diese nicht in Konkurrenz zu Flächen für Beweidung oder die Heu- und Biogasproduktion.



Abbildung 5-4 Wärmeproduktion durch Vergasung auf dem Hof der Göritzer Agrar GmbH (Foto: Kuntosch)

Durch diese Innovation wird eine häufig nicht mehr verwertbare Ressource (Landschaftspflegematerial) des Spreewaldes wieder nutzbar gemacht. Die Anlagengröße ist flexibel (Baukastensystem):

- Leistung: von 50 bis zu mehreren 1.000 kW möglich
- Pro 10 kW Leistung wird Material von 2 ha Fläche/Jahr benötigt
- Ballengröße: 0,8-1,8 m / ca. 60-330 kg (rund oder Quader)
- Brenndauer: bis zu 6 h pro Ballen
- Asche: bis zu 5 Volumenprozent
- Je nach Zusammensetzung des Pflanzenmaterials unterschiedliche Brennstoffeigenschaften (Vergasungswilligkeit)

Ansprechpartner für das Projekt ist Dr. Nico Heitepriem: Nico.Heitepriem@LfU.Brandenburg.de

5.4 Pflanzenkohle (Pyrolyse)

Durch Verkohlung von Biomasse können Kohlenstoffe erzeugt werden, die mittelfristig vielseitig angewendet werden können. Bei der Pyrolyse wird trockene Biomasse (mind. 65 % Trockensubstanz) – z.B. Heu oder Holz – unter Sauerstoffabschluss und mit sehr hohen Temperaturen verkohlt. Je nach Prozesssteuerung kann Kohle mit verschiedenen Eigenschaften erzeugt werden, z.B. als

Bodenverbesserer, als Futterzusatz zur Verbesserung der Tiergesundheit und zur Geruchsminderung in Ställen, in Form von Aktivkohle als Filter für kommunale Abwässer, als Baustoff-Zusatz (z.B. in Beton) oder auch als Elektrodenmaterial in Energiespeichern. Je nach Anwendung der Kohle kann der Kohlenstoff auch langfristig gebunden werden. Neben der Verwendung des erzeugten Kohlenstoffes kann bei der Pyrolyse die Prozesswärme einer Wärmesenke zugeführt oder über ein Blockheizkraftwerk zur Stromerzeugung genutzt werden. Pyrolyse ist nicht nur eine gute Verwertungsmöglichkeit für das zu beseitigende Holzmaterial, die bei der Räumung der Flächen anfallen würde, sondern ggf. auch für den jährlichen Aufwuchs der Paludi-Biomasse. In Brandenburg stehen bereits Verkohlungsanlagen in verschiedenen Anlagengrößen. Erzeugte Pflanzenkohlen können den ortsansässigen Landwirten für o.g. Verwendungsmöglichkeiten angeboten werden und so idealerweise ein Teil des aus dem Moor entnommenen Kohlenstoffes in den Ackerböden vor Ort längerfristig gebunden werden.

Pflanzenkohlen auf dem Hof

In Beelitz stellt Landwirt Jürgen Frenzel auf Landgut Hennickendorf mit seinen Kon-Tiki aus Gärresten und Holzhackschnitzeln Biokohle her. Die Pflanzenkohle aus dem Pyrolyseprozess helfe einerseits, eine bessere Atmosphäre in den Ställen zu schaffen und unter anderem den Stickstoff aus der Luft zu binden. Andererseits werde die Kohle so mit Mineralien und Nährstoffen aufgeladen und wirke, auf landwirtschaftliche Flächen eingearbeitet, über viele Jahre hinweg als Depotdünger, der darüber hinaus auch Wasser speichere, den Boden in vielfältiger Weise aufwerte und Kohlenstoff bis zu einem Jahrhundert im Boden binde.

Im EIP Projekt Gärprodukte zur Verbesserung der Stallhaltung und der Bodenstruktur wird durch Pyrolyse von Gärresten aus Biogasanlagen Pflanzenkohle hergestellt, die in Milchviehställen als Beimengung zum Einstreu Emissionen mindern und zur Fixierung von Stickstoff und Feuchtigkeit beitragen soll. Ausgebracht auf das Feld soll der mit Pflanzenkohle aufgewertete Wirtschaftsdünger zu einer natürlichen Ertragssteigerung führen. Koordinator ist B3 Projektbetreuung Plöchl & Frenzel GbR, Potsdam; weitere Partner sind vier landwirtschaftliche Betriebe, Hersteller von Pflanzenkohle und das ATB mit seinen langjährigen Kompetenzen auf dem Gebiet der Biokohleforschung. Paludi-Biomasse könnte auf ähnliche Weise pyroliert werden und so Holzhackschnitzel (teilweise) ersetzen.



Abbildung 5-5 Die Pyrolyse Anlage auf Landgut Hennickendorf in Beelitz, Fotos: B. Spanjers

Weiterführende Informationen

Projekt: Gärprodukte zur Verbesserung der Stallhaltung und der Bodenstruktur - ein integraler Ansatz (2016 – 2023)

Carbonauten GmbH - Eberswalde

Um die Dekarbonisierung der Industrie voranzutreiben, hat Carbonauten ein System entwickelt, das Emissionen und Kosten senkt. Zentrales Element ist die Entwicklung und Herstellung von innovativen, CO₂-negativen Materialien, den Carbonauten NET Materials® (Negative Emission Technology). Sie bestehen aus einer Kombination von technisch spezifizierten Biokohlenstoffen mit verschiedenen Bindemitteln, haben bessere Eigenschaften und sind billiger als viele konventionelle Materialien. Attraktive Nebenprodukte sind grundlastfähige Erneuerbare Energie (Wärme, Strom, Wasserstoff), umweltfreundliche Plattform-Biochemikalien und CO₂-Zertifikate. Die Carbonauten werden voraussichtlich im Jahr 2023 durch ClimateCarbon Eberswalde GmbH & Co. KG übernommen.



Abbildung 5-6 A. Pyrolyseanlage der Carbonauten in Eberswalde B. Neben den Pflanzenkohlen sind auch die gewonnenen Flüssigkeiten lukrative Produkte des Pyrolyse-Prozesses. (Fotos: B. Spanjers)

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wurde am 12. Juli 2023 ein Besuch bei den Carbonauten durchgeführt. Die Carbonauten testen derzeit im Rahmen des Go-Grass-Projektes die Herstellung von Pflanzenkohle aus Grasbriketts. Darüber hinaus sind die Carbonauten an weiteren Tests mit Moorbiomasse interessiert und stehen bereit zur Herstellung von Pflanzenkohle aus den holzigen "Räumungsabfällen" des Häsener Luchs. Ein interessantes Nebenprodukt des Pyrolyse-Prozesses sind die gewonnenen Flüssigkeiten (siehe Abbildung 5.7B), die vielfältigen Anwendungsbereiche wie die Verwendung als Biokraftstoff, Heizkomponente oder als Rohstoffquelle für chemische Anwendungen wie die Kunststoffproduktion bieten (persönliche Mitteilung von T. Perl im Interview mit B. Spanjers & J. Etzold am 12. Juli 2023).

Weiterführende Informationen:

<https://carbonauten.de> & www.climatecarbon.de

Brinkhege Hydrothermale Carbonisierung

Diplom-Ingenieur Peter Brinkhege stellt aus Laub und Grünschnitt Biokohle her. Das funktioniert mit dem Verfahren der Hydrothermalen Carbonisierung (HTC). Dabei wird das organische Material unter enormem Druck und Hitze zu Brennmaterial verkocht. Peter Brinkhege hat ein Verfahren weiterentwickelt, das aus Bioabfällen Kohle innerhalb von zwölf Stunden herstellt. Die Idee kam ihm bei der Produktion von Kalksandstein. Das physikalische Verfahren ist zwar nicht neu, der speziell dafür ausgerichtete Biokohlereaktor des Bad Iburgers schon. Dieser lässt sich mit Bioabfällen befüllen. Herr Brinkhege ist in Brandenburg auf der Suche nach geeigneten Standorten für neue Anlagen (persönliche Mitteilung P. Brinkhege im Interview mit B. Spanjers).

Weiterführende Informationen: Heizen mit Biokohle aus Biomüll - ein zukünftiger Energieträger?

5.5 Bau-, Dämm- und Werkstoffe

Grasartige Paludikultur-Pflanzen haben spezifische Eigenschaften, die sie für den Bau-, Dämm- und Werkstoffbereich interessant machen: Einige Paludikultur-Pflanzen produzieren pflanzeneigene Pilzhemmer, haben stabile starke Strukturen entwickelt, um teils mehrere Meter hoch aufzuragen und dem Wellenschlag an Gewässern standzuhalten, sowie eine luftige Gewebestruktur in Blättern und Stängeln, um Luft in die Wurzeln zu leiten (Aerenchym).

Forschungsprojekt des ATBs – Die Herstellung von Faserwerkstoffplatte mit Moorbio­masse

Ein Landwirtschaftsbetrieb in Kremmen (Rhinluch) hat mit einer umgebauten Pistenraupe (Moorraupe) grünes Rohrglanzgras geerntet und in frischem Zustand in der ATB-Pilotanlage zu Faserstoff verarbeitet. Erste Versuche zur Verarbeitung zeigten besonders positive Ergebnisse bei der Herstellung von Faserwerkstoffplatten aus dem geernteten Material. Darüber hinaus konnten Plattenmuster mit ansprechender Optik und Haptik aus getrocknetem Heu/Stroh (Seggen, Binsen, Rohrglanzgras und Schilf) im unzerfaserten Zustand hergestellt werden (Spanjers, 2021).



Abbildung 5-7 Grün geerntetes und frisch zu Faserstoff aufbereitetes Rohrglanzgras im Endprodukt einer Faserwerkstoffplatte (Abb. C. Lühr, in Spanjers 2021)



Abbildung 5-8 Plattenwerkstoffe aus Paludikulturen mit unterschiedlichen Aufbereitungsverfahren (A Heuplatten aus Seggen, Binsen, Schilf und Rohrglanzgras, B Faserwerkstoffplatten aus zerfasertem frischem Rohrglanzgras, Leichtbauplatte aus geschnittenen Typhastängeln (Abb. C. Lühr, ATB)

Weitere Fragen zu diesem Thema beantwortet Ihnen gern Herr C. Lühr (ATB-Potsdam) cluehr@atb-potsdam.de

ISTRAW

ISTRAW stellt aus Stroh und Moorbiomasse moderne Baulösungen her wie: Trockenbauplatten, Einblasdämmungen, Dämmplatten oder OSSB-Platten (Oriented structural straw board; in Vorbereitung). Ziel des ISTRAW-Networks ist es, ein dichtes Netz an Produktionsbetrieben über ein Franchisesystem zu realisieren, um die Baustoffe möglichst da zu produzieren, wo sie auf kurzem Wege zu den Projekten geliefert werden können. Als Partner im ISTRAW-Netzwerk kann eine(n) Landwirt*in mit seiner eigenen Moorbiomasse Platten produzieren: Den Vertrieb und die Vermarktung übernimmt ISTRAW. Die passende Produktionstechnologie wird auch durch ISTRAW geliefert.



Abbildung 5-9 Die Paludi-Trockenbauplatte der Firma ISTRAW, (Foto: B. Spanjers)

Zelfo Technology GmbH

„Die Zelfo Technology GmbH ist ein Unternehmen, das hochfibrillierte Makro-, Mikro- und Nano-Zellulosefasern entwickelt, entweder als separate Einheiten oder in kontrollierten Mischungen. Das Unternehmen verfügt über umfangreiche Erfahrung in der Verarbeitung sowohl vorverarbeiteter als auch nicht verarbeiteter landwirtschaftlicher Materialien (einschließlich Schilf und Gräser) sowie industrieller Lignozellulosefasern. Wir sind spezialisiert auf die Produktentwicklung und -verbesserung im Auftrag von Fremdfirmen, konstante Innovation neuer Materialien und Verbundstoffe, Unterstützung der industriellen Fertigung und Förderung der globalen Vermarktung“.



Abbildung 5-10 Faserverbundplatte aus Nasswiesen-Biomasse. Hergestellt von ZELFO Technology. (Foto: S. Manzel)

Im Sommer 2019 fand ein Praxisversuch mit Biomasse aus der Hammeniederung, Niedersachsen, statt. Die Biomasse wurde in der Zelfo-Pilotanlage in Schwedt/Oder, Brandenburg, in verschiedenen Auffaserungsintensitäten aufbereitet und zu Paneelen bzw. Platten (Abbildung 5.11) gepresst. Das Ausgangsmaterial wird gehäckselt, angefeuchtet und aufgefasert, wobei die Fasern gereinigt und ausgewaschen werden. Der dabei entstehende Presssaft kann später einer Biogasanlage zugeführt werden. Das Besondere an diesem Verfahren ist, dass die spezielle Faseraufbereitung dazu führt, dass die einzelnen Fasern aufgespalten werden und ein hohes Haftvermögen erzielt wird. Dadurch wird beim Pressen kein zusätzlicher Klebstoff benötigt, da die Fasern an sich selbst haften.

Das Projekt: ReReetBB - Regionale Erzeugung und Verwertung von Schilfrohr (Reet) in Brandenburg

Im Rahmen des Multi Peat-Projektes sind zwar keine Anbaukulturen geplant (siehe Kapitel 3.5), jedoch stellt der Anbau von Schilf eine interessante Paludikultur dar. Schilf (*Phragmites australis*) ist eine Pflanze, die an Seen, in Mooren und Gebieten mit hohem Wasserstand wächst und in der menschlichen Geschichte als vielseitiger Rohstoff genutzt wurde. Obwohl Schilf in Deutschland weit verbreitet ist, stammen nur 15 % des Dachreets aus einheimischen Quellen. Es eröffnen sich jedoch neue Anwendungsfelder für diesen Rohstoff, insbesondere in der Energie- und Bauwirtschaft, die dringend auf nachwachsende Rohstoffe angewiesen sind und im Einklang mit dem Klimaschutz stehen.



Abbildung 5-11 Die Rohrwerbung mit angepasster Technik (Foto: De Vries Cornjum)

In Brandenburg kann Schilf, insbesondere als wertvoller Bau- und Energierohstoff, einen Impuls für die Umstellung auf Nasslandwirtschaft auf wiedervernässten Mooren bieten und damit zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen in der Region beitragen. Es gibt noch vier aktive Reetdachdecker in Berlin und Brandenburg, die gerne einheimisches Schilf verwenden würden (persönliche Mitteilung im Interview mit B. Spanjers).

Im Jahr 2022 hat der Workshop „Die Reaktivierung der Rohrwerbung auf wiedervernässten Mooren in Brandenburg“ stattgefunden. Ziel des Workshops war es konkrete nächste Schritte (15-Punkte Plan) zu formulieren, welche für die Etablierung einer konkurrenzfähigen, heimischen Rohrwerbung auf wiedervernässten Mooren in Brandenburg nötig sind. Nicht nur der Anbau des Schilfs und die Bewirtschaftung der Flächen sind wichtig, sondern die gesamte Kette von der Finanzierung, Planung, Ernte und Logistik bis zum Absatzmarkt.



Abbildung 5-12 Für den Aufbau einer umfassenden Wertschöpfungskette in Brandenburg wurde ein 15-Punkte-Plan entwickelt. Dieser Plan umfasst verschiedene Maßnahmen und Strategien, um alle relevanten Schritte entlang der Wertschöpfungskette abzudecken. (Spanjers et al. 2022)

Im Projekt ReReetBB arbeitet der Deutsche Verband für Landschaftspflege (DVL) daran, um den 15-Punkte-Plan detaillierter auszuarbeiten und die Reetökonomie in Brandenburg wieder zu beleben. Dabei wird nicht nur der Anbau von Dachreet betrachtet, sondern auch das Potenzial für die Herstellung von alternativen Schilfprodukten wie Einweggeschirr, Putzträgermatten und Grillkohle untersucht.

Weitere Fragen zu diesem Thema beantwortet Ihnen gern A. C. Rodríguez Martínez:
a.rodriguez@dvl.org

5.6 Papier & Verpackungen

Forschungsprojekt des ATBs – Pulp- und Papierherstellung aus Moorbio­masse

Ein vielversprechender Anwendungsbereich für Paludibiomasse könnte der Pulp & Paper Sektor sein. In Zusammenarbeit mit erfahrenen Partnern aus Wissenschaft und Industrie wird gegenwärtig in Vorstudien an grundlegenden Möglichkeiten zum Einsatz dieses Rohstoffs in Papieren und Formteilen gearbeitet. So konnten im Labor Prüflätter und Fasergussmuster mit thermomechanisch aufbereiteten Faserrohstoffen hergestellt werden. Eine Substitution von 75 % holzbasierten Zellstoff durch Paludifaserstoffe wie z.B. aus Seggen, Binsen, Schilf, Rohrkolben, Rohrglanzgras unterschiedlicher Ernte-/Lagerungsformen war im ATB-Papiertechnikum bei der Herstellung von Laborblättern möglich. Die ermittelten Reißlängen führten dabei erwartungsgemäß zu einer Festigkeitsreduzierung mit deutlichen Unterschieden in Abhängigkeit von Rohstoff und Aufbereitung. Dies schließt aber einen Einsatz in dem anvisierten Sektor nicht aus, da definierte Anforderungen immer noch erreicht bzw. durch andere positiv beeinflusste Eigenschaften (optisch, physikalisch, mechanisch und geometrisch) ausgeglichen werden können. Dabei sind z.B. Berstfaktor/-festigkeit, Volumen, Wasseraufnahmevermögen, Farbmessung und Mikrobiologie sowie eine durch Proteine hervorgerufene Schaumbildung im papiertechnischen Prozess Aufgabe zukünftiger Forschungsarbeit. Eine finanzielle Unterstützung aus Förderaufrufen mit bereits eingereichten Projektskizzen soll dann durch gesteigerte personelle Kapazitäten die Forschungs- und Praxisarbeit weiter verstärken. Eine der großen Herausforderungen besteht neben der technischen Machbarkeit im Aufbau einer kompletten Wertschöpfungskette von der Ernte (Anbau), der Rohstoffaufbereitung bis zur Faserverarbeitung im Unternehmen mit einer für alle beteiligten Akteuren wirtschaftlichen Umsetzung in der Praxis (Spanjers 2023, in Bearbeitung).



Abbildung 5-13 Moorbio­masse (Rohrglanzgras) in aufgefaserter Form zum Einsatz im Sektor Pulp & Paper zur Herstellung von Papieren und Faserformteilen (Faserguss) (Abb. C. Lühr, ATB)

Weitere Fragen zu diesem Thema beantworten Ihnen gern die Wissenschaftler in der Arbeitsgruppe Verfahrenstechnik für Energiepflanzen (ATB) mit dem Leiter Dr.-Ing. R. Pecenka rpecenka@atb-potsdam.de bzw. Dr.-Ing. C. Lühr cluehr@atb-potsdam.de.

Bio-Lutions – Einweggeschirr

Die Firma Bio-Lutions aus Schwedt hat Heu von Feuchtgrünland aus dem Teufelsmoor, Biomasse ähnlicher Standorte sowie Schilf aus der Winterernte und Rohrkolben (jeweils aus Nordostdeutschland) zu Formteilen gepresst (siehe Abbildung 5.15). Bisher stellt Bio-Lutions Formteile wie Einweggeschirr, Obst- und Gemüseverpackungen sowie Pflanztöpfe her. Abhängig von der Art des Produkts oder der Verwendung können die Formteile und Verpackungen

lebensmittelecht beschichtet oder mit Additiven und Farben versetzt werden. Es besteht ein großes Nutzungspotenzial für diese Produkte im Bereich der Verpackungen.



Abbildung 5-14 Einweggeschirr von Bio-Lutions aus Moor-Aufwüchsen und anderen halmgutartigen Biomassen gemischt, (Foto: S. Abel)

Während der Verarbeitung der Fasern aus Moor-Aufwüchsen zu Einweggeschirr mittels eines Fasergussverfahrens wurden wichtige Erkenntnisse über die Verarbeitbarkeit der Pflanzen gewonnen und mögliche prozentuale Beimischungen in der Produktionsmasse abgeschätzt. Die Produktionsmasse besteht aus einer Trägerfaser sowie Zusatzfasern, welche als Füllstoffe und zur Steigerung der Festigkeit beigemischt werden. Schilf zeigte die beste Verarbeitbarkeit und könnte etwa 20-30 % der Produktionsmasse ausmachen. Rohrkolben zeigte eine mittlere Verarbeitbarkeit, jedoch die höchste Festigkeit im Endprodukt, wodurch ein möglicher Anteil von 20-40 % in der Produktionsmasse erreicht werden könnte.

Weiterführende Informationen:

- Burkhardtsmayer et. Al. (2023): Pflanzenfasern aus moorverträglicher Bewirtschaftung, gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Förderkennzeichen G2/N/22/09), Donaumoos-Zweckverband
- EDELNASS-Projekt (2023 – 2026)
- Go Grass-Projekt (2019 - 2024)
- Das „Grasgoed-Projekt“ (2016 - 2020) in den Niederlanden und Belgien
- Cruse et al. (2015): Entwicklung eines Verfahrens zur Gewinnung von Gras als Rohstoff und Verarbeitung für die Herstellung von Papierprodukten unter besonderer Berücksichtigung des Aufbaus einer nachhaltigen Wertschöpfungskette.
- <https://paludikultur-niedersachsen.de/produkte/papier-pappe.html>
- Dietz et al. (2014): Ersatz klassischer Faserstoffe durch biogene Reststoffe Teil 1 und Teil 2, Wochenblatt für Papierfabrikation 4/2014 und 5/2014 (allgemeiner Überblick, kein Bezug zu Paludikulturen)
- Entwicklung eines Verfahrens zur Gewinnung von Gras als Rohstoff und Verarbeitung für die Herstellung von Papierprodukten unter besonderer Berücksichtigung des Aufbaus einer nachhaltigen Wertschöpfungskette

5.7 Substrate & Kompost

In Deutschland werden aktuell jährlich etwa 8 Mio. m³ Torf auf ca. 10.000 ha abgebaut, zusätzlich werden 3,7 Mio. m³ torfbasierte Rohstoffe und Substrate importiert (BMEL 2022a). Circa 52 % der Produkte der deutschen Substratindustrie (etwa 4 Mio. m³) sind Kultursubstrate für den Erwerbs-Gartenbau, von denen über die Hälfte zur Gemüsepflanzen-Anzucht eingesetzt werden, 48 % (etwa

3,7 Mio. m³) sind Blumenerden für den Hobbygartenbau (BMEL 2022a). Aufgrund von Moorschutzaspekten und den Klimaschutzzielen des Klimaschutzprogramms 2030 besteht seit einigen Jahren eine verstärkte Suche nach Alternativen zum Torfabbau und -gebrauch. Politische Zielsetzungen, wie beispielsweise Torfminimierungsstrategien, unterstreichen diesen Trend. Bis 2026 wird ein vollständiger Verzicht auf Torf im Hobbybereich angestrebt, während im Erwerbsgartenbau eine weitgehende Substitution bis 2030 angestrebt wird. Derzeit liegt der Anteil von Torfersatzstoffen in Blumenerden für den Hobbybereich bei 30 %, im Erwerbsgartenbau nur bei 10 % (BMEL 2022a). Bisher werden in Deutschland Kompost (750.000 m³), Holzhäckseln und -fasern (500.000 m³), Rindenhumus (300.000 m³) und Kokosfasern (100.000 m³) als organische Substrate eingesetzt, um den Torfanteil in Kultursubstraten zu reduzieren. Aufgrund von Nutzungskonkurrenz oder begrenzter Verfügbarkeit aufgrund hoher Qualitätsansprüche im Erwerbsgartenbau können diese Alternativen jedoch nur in begrenztem Umfang genutzt werden, teilweise aufgrund von Transportaufwand oder anderen Einschränkungen (Nordt et al, 2022).

Spät oder im Winter geerntete Biomasse aus wiedervernässten Niedermooren, wie Rohrkolben, Schilf und Rohrglanzgras, wird ebenfalls intensiv untersucht, um sie als potenziellen Ersatz für Torf oder Kompost einzusetzen, insbesondere in der Jungpflanzenanzucht als Alternative zum Schwarztorf. Es gibt erste vielversprechende Ergebnisse in dieser Hinsicht. Die aufgefaserter oberirdische Paludikultur-Biomasse, die im Winter geerntet wird, weist ähnliche Eigenschaften wie Holzfasern auf und wird zunehmend als nachwachsender Rohstoff in gartenbaulichen Substraten genutzt. Diese neuen Ausgangsstoffe zeigen gute Eigenschaften wie ein geringes Volumengewicht und eine hohe Luftkapazität (Nordt et al, 2022).

Forschungsprojekt des ATBs – Biomasse für die Herstellung von torffreier Pflanzenerde

In Zusammenarbeit mit einem regionalen Pflanzenerdenproduzenten in Brandenburg wurde der Einsatz von abgewelktem Wiesenschnitt als Rohstoff für die Herstellung torffreier Pflanzenerden in einem Testversuch untersucht. Das Ziel für den Einsatz in bestehenden Produktionsanlagen bestand darin, eine unterbrechungsfreie Zuführung zur Verarbeitung durch einen homogenen Rohstoff mit definierten Eigenschaftsparametern sicherzustellen. Parallel dazu konnte im Technikum am ATB mittels eines thermo-mechanischen Verarbeitungsprozesses dieser Wiesenschnitt zu einem für den Einsatz in Pflanzsubstraten geeignetem Zuschlagstoff mit faseriger Partikelmorphologie aufbereitet werden. Durch die dabei entstehende Prozesswärme wird eine positive Wirkung auf die Hygienisierung des Substrates erwartet. Auch die Feuchtkonservierung zur qualitätssichernden längeren Lagerung dieses Rohstoffes aus der Niedermoorbewirtschaftung wurde untersucht. Das hierbei im Konservat entstehende saure Milieu kann ebenfalls von Vorteil für die Verwertung in torffreien Pflanzsubstraten sein (Spanjers, 2021/Mai).



Abbildung 5-15 In Rundballen gepresster, abgewellter Wiesenschnitt in Weiterverarbeitung zu einem Substratersatz für torffreie Pflanzenerden (Abb. C. Lühr, in Spanjers 2021)

Weitere Fragen zu diesem Thema beantwortet Ihnen gern Dr.-Ing. R. Pecenka (ATB-Potsdam)
rpecenka@atb-pots-dam.de.

Bioformtex - Zehdenick

„Das Brandenburger Unternehmen Bioformtex aus Zehdenick verarbeitet aus ökologischem Anbau Naturfasern — Hanf, Flachs, Jute, Sisal zu Matten und Vliesen als Eigenmarke und für die führenden Dämmstoffhersteller. Man legt Wert auf den Einsatz von Pflanzenfasern, die ohne Pestizide und Insektizide erzeugt wurden. Zusätzlich tragen Hanffasern zur Reduzierung der CO₂ Belastung in der Atmosphäre bei. Sie wirken dadurch gegen den Treibhauseffekt“. Bioformtex ist grundsätzlich offen für Experimente mit neuen Rohstoffen, wie zum Beispiel Paludi-Biomasse. Allerdings ist dies nur möglich, wenn zusätzliche Ressourcen, wie beispielsweise studentische Mitarbeit, zur Verfügung gestellt werden können (persönliche Mitteilung von Frau Ludwig (ehemalige Geschäftsführerin von Bioformtex) in einem Interview mit B. Spanjers).

<http://bioformtex.edenlogic.de/>

Kompostieranlagen

Im Weiteren werden einige Kompostieranlagen und Erdenproduzenten in der näheren Umgebung des Häsener Luchs genannt, die potentiell als Biomasseabnehmer dienen könnten, jedoch eher für eine Entsorgung ohne Bezahlung der Biomasse.

URD Umwelt- und Recycling Dienstleistungs GmbH - Grüneberg

„Stoffkreisläufe schließen – das ist das Ziel der URD GmbH Grüneberg. Als zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb möchten wir mit der Entsorgung Ihrer biogenen Abfälle und der anschließenden Herstellung von hochwertigen Komposten, Erden und Substraten unseren Beitrag zur Schonung von natürlichen Ressourcen und Schließung von natürlichen Nährstoffkreisläufen leisten.“

<https://urd-grueneberg.de/>

Wandlitzer Erde - Wandlitz

„Kontinuierlich treibt die Wandlitzer Erde die Entwicklung von neuen Produkten voran. Mit Wandlitzer Schwarzerde gibt es ein Humussubstrat, dass nach dem Vorbild der berühmten Terra Preta entwickelt ist. Durch Zusatz von Pflanzenkohle ist die regenerative Einlagerung von Nährstoffen verbessert. Wandlitzer Erden verwendet nur natürlich biologische Ausgangsstoffe und strebt so eine Bio-Zertifizierung für einzelne Pflanzsubstrate an.“

www.wandlitzer-erden.de

Finizio GmbH – Eberswalde

Gemeinsam mit dem Projekt zirkulierBar entwickelt Finizio eine Pilotanlage zur effizienten und ganzheitlichen Verwertung von Inhalten aus Trockentoiletten zu qualitätsgesicherten Humus-Düngern. Diese Pilotanlage in Eberswalde ist die Einzige ihrer Art in Deutschland, die einen solchen Verwertungsweg für gewerblich gesammelte Inhalte aus Trockentoiletten ermöglicht und ist somit

ein Leuchtturm der Kreislaufwirtschaft von überregionaler Bedeutung. Das Endprodukt soll als Dünger in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Finizio ist beteiligt an einem Zulassungsprozess, damit das Produkt in der Landwirtschaft eingesetzt werden kann. Momentan wird der Dünger nur im Rahmen von Forschungsprojekten eingesetzt. Bisher werden größtenteils die Rohstoffe aus Festivaltoiletten wiederverwertet. Finizio erkennt jedoch großes Wachstumspotenzial im Bereich öffentlicher Toiletten und privater Haushalte, die nicht an das Kanalnetz angeschlossen sind. Mit der Entwicklung von dezentralen Anlagen will Finizio Transportwege minimieren.

Am 12. Juli 2023 fand im Rahmen der vorliegenden Studie ein Besuch bei Finizio statt, um weitere Gespräche über die Verwertungsmöglichkeiten des Aufwuchses im Häsener Luch zu führen. Das Protokoll ist als Anlage II aufgenommen



Abbildung 5-16 A. Festivalklos, B. Stroh als Biomasse für Einstreu, C. Granulat für die Toiletten (Fotos: B. Spanjers)

Mehr Informationen:

<https://finizio.de/>

Angermünde Mattenbrigade - Erosionsschutzmatten

Die Angermünde Mattenbrigade produziert innovative und nachhaltige Produkte wie z.B. Spezialmatten, Faschinen und Erosionsschutzmatten. Erosionsschutzmatten schützen Oberflächen effektiv und günstig vor Wind- und Wassererosion. Sie stellen generell einen temporären Schutz dar, weil organische Fasern den Erosionsschutz übernehmen und im Laufe der Zeit kompostieren. Dem entsprechend ist immer das oberste Ziel eines dauerhaften Erosionsschutzes die vollflächige und beständige Begrünung. Im Rahmen des ARGE KlimaMoor-Projekts wurden erfolgreiche Tests durchgeführt, um Kokosfasern in den Matten durch Moorbioasse zu ersetzen. Der Gesamtbedarf an Moorbioasse wird jährlich auf etwa 40 Hektar geschätzt (persönliche Mitteilung Robert Nitschmann / Angermünde Mattenbrigade). Als Rohstoff kann die Bioasse von biodiversen Nasswiesen verwendet werden (TS (Trockensubstanz) mehr als 80%). In Jänschwalde läuft derzeit ein Monitoringsprojekt, bei dem verschiedenen Matten des Unternehmens miteinander verglichen werden (die Studie läuft bis zum Sommer 2024, Ansprechpartner: B. Spanjers).



Abbildung 5-17 Die Herstellung von Erosionsschuttmatten bei der Angermünde Mattenbrigade (Foto: B. Spanjers)

Mehr Informationen:

<https://mattenbrigade.de>

5.8 Energetische Verwertung

Biomassehof

Als generelles Ergebnis der Landschaftsanalyse im „Integriertes Klimaschutzkonzept für die Region Oberhavel Nord“ kann festgestellt werden, dass der Wärmebedarf der Region Oberhavel-Nord von 246.303 MWh aus den regional erschließbaren Biomassequellen vollständig gedeckt werden könnte. Hierzu wurden die bislang ungenutzten Potentiale der Acker- und Grünlandstandorte, der Niedermoore sowie der linearen Landschaftselemente (Hecken, Gräben und Kanäle) betrachtet

Im Bericht sind die ersten Untersuchungen zur Errichtung eines regionalen Biomassehofes in der Region Oberhavel Nord beschrieben. In diesem Zusammenhang wird auch dargestellt, wie der Grünschnitt (z.B. aus Niedermooren) aus der Region Oberhavel Nord in das Konzept des Biomassehofes eingebunden werden und dadurch einer alternativen, energetischen Nutzung zugeführt wird kann. (Integriertes Klimaschutzkonzept Oberhavel Nord, 2010).

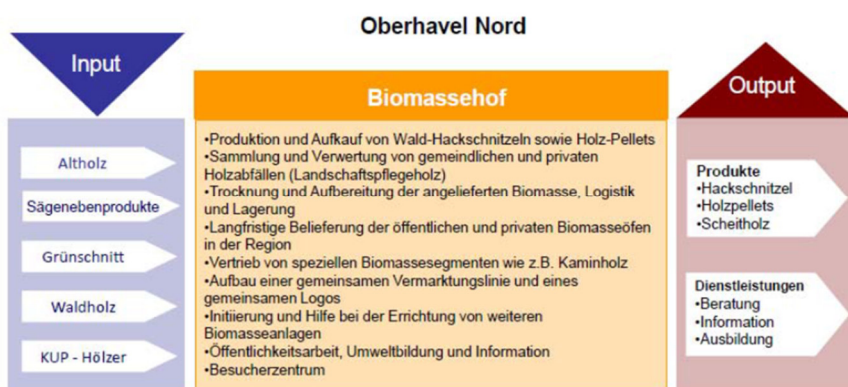


Abbildung 5-18 Konzept Biomassehof (Quelle: Integriertes Klimaschutzkonzept Oberhavel Nord, 2010)

Weiterführende Informationen:

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Region Oberhavel Nord (2010)

Wärmeerzeugung aus Paludi-Biomasse

Die Erzeugung von Wärme und Warmwasser durch Verbrennung trockener Aufwüchse von Nasswiesen ist am Standort Malchin / M-V seit 2014 etabliert. Das Nahwärmenetz der Stadt Malchin bietet optimale Voraussetzungen zur Nutzung von Biomasse. Durch die Installation des Biomasseheizkessels im bestehenden Erdgas-Heizwerk kann das energetische Potential der halmgutartigen Biomasse – vorwiegend Seggen, Binsen und Rohrglanzgras – genutzt werden. Der kooperierende Landwirt kann auf 400 ha rund 800 - 1200 t Brennstoff bereitstellen. Dies entspricht 2,9 bis 3,8 GWh bzw. 290.000 bis 380.000 l Heizöl (1). Die Wärme wird von der Stadt Malchin und der Wohnungsgesellschaft WOGEMA abgenommen. Versorgt werden 543 Haushalte, ein Kindergarten, zwei Schulen und Bürogebäude (2). Am 24. Januar 2023 fand eine Exkursion zum Thema "Gras statt Gas: Moorbioenergie - Ein klimapositiver Baustein für die kommunale Wärmewende" statt (siehe Anlage II). Landwirte und andere Akteure aus Brandenburg besuchten das Heizwerk in Malchin, siehe Abbildung 5.20.



Abbildung 5-19 Exkursion am 24. Januar zum Heizwerk Malchin in Mecklenburg-Vorpommern (Fotos: B. Spanjers)

Weiterführende Informationen:

1. Niedermoor nutzen, Agrotherm GmbH
2. Niedermoor-Biomasseheizwerk Malchin

Biogas aus Paludi-Biomasse

Die Erzeugung von Biogas mit Biomasse aus Paludikultur wirft derzeit einige Fragen auf (siehe auch Absatz 3.5 „Trockenfermentation“). Die Gasausbeute von Heu, das von entwässerten extensiv genutzten Moorstandorten stammt, liegt nur etwa bei der Hälfte von Mais, jedoch bei doppelten Erntekosten. Da die Ernte von Biomasse in nassem Moor noch kostenaufwändiger ist, erscheint die Biogaserzeugung aus Paludikultur-Biomasse derzeit nur als Teil einer Kaskadennutzung ökologisch und wirtschaftlich vertretbar. Möglichkeiten könnten sich zukünftig ergeben, wenn Altanlagen aus der EEG-Förderung ausscheiden und von Maissilage auf andere Rohstoffe umstellen, sowie durch die Nachfrage nach "veganem" Biogas, das aufbereitet und ins Gasnetz eingespeist wird. Für erste

Anlagen wird die Umstellung auf Feuchtwiesen-Biomasse geprüft durch GPE (siehe unterstehende Absatz).

Tabelle 5-1 Biogasanlage in einem Umkreis von 40 km vom Häsener Luch

Name Biogasanlage	Standort	Entfernung Häsener Luch (km)
G&P Biogasanlage Häsen GmbH	Löwenberger Land	1,5
Biogasanlage Falkenthal GmbH & Co. KG	Löwenberger Land	9
Schmachtenhagener Biogas GmbH	Oranienburg	33
Biogas-Produktion Vehlefanz GmbH	Oberkrämer	40
Liebenwalder Agrar GmbH	Liebenwalde	20

Green Planet Energy (GPE) - Biogas aus Paludikulturen

GPE ist eine Energiegenossenschaft mit ca. 200.000 Strom- und Gas-Kunden und 26.000 Genossenschaftsmitgliedern. GPE sucht innovative Landwirtschaftsbetriebe und Biogasanlagenbetreiber, welche Biomasse auf vernässten oder perspektivisch zu vernässenden Moorflächen anbauen und diese dann einer Biogasanlage zur Verfügung stellen, um daraus Biogas und, nach einer Aufbereitung, Biomethan zu gewinnen. Greenpeace Energy eG hat sich zum Ziel gesetzt, Biogas aus Paludikultur zu fördern und nutzbar zu machen. Um dies voranzubringen, arbeitet GPE mit den Moor-Spezialisten vom DUENE e.V. aus Greifswald und dem Biogasinstitut IBKE aus Weimar zusammen. GPE sucht Standorte, wo es Potenziale für eine Wiedervernässung und die Verwendung der abgeernteten Paludikulturen in Biogasanlagen gibt. Die Herausforderung dabei ist, wiedervernässbare Moorflächen mit lokalen und geeigneten Biogasanlagen zusammenzubringen. Nach einem Hofgespräch mit einem der Hauptnutzer (Nutzer 1) wurden diese mit GPE in Kontakt gebracht. Daraufhin haben beide Parteien sich über die Möglichkeiten ausgetauscht. Zurzeit besteht bei Nutzer 1 aufgrund anderer Investitionen kein besonders großes Interesse. Zudem könnte es sinnvoller sein, andere Reststoffe anstelle von Grünschnitt zu nutzen. Dennoch bleibt das Interesse von Nutzer 1 bestehen, und er möchte gerne weiterhin in Kontakt bleiben.

Weiterführende Informationen:

Biogas aus Paludikulturen

Wie Moore beim Klimaschutz helfen können

Energy Crops – Kurzumtriebsplantagen

Im zukünftigen Zustand des Häsener Luchs sollten von den insgesamt 20 Hektar des Kerngebiets etwa 8 Hektar als Wald erhalten bleiben. Rund um das Kerngebiet könnten ggf. Kurzumtriebsplantagen als Pufferstreifen zwischen Mineralboden und Torfkörper entstehen, was bislang aber aufgrund der Flächenverfügbarkeit noch unklar ist. „Der Anbau von schnellwachsenden Bäumen wie Pappeln oder Weiden im Kurzumtrieb dient der Gewinnung von Holzhackschnitzeln als Brennstoff und ermöglicht so eine klimaneutrale Wärme- und Stromerzeugung in Biomasse-Heizkraftwerken. Das Team der Energy Crops GmbH bewirtschaftet heute in Kooperation mit Landwirten in Brandenburg und Westpolen über 2.000 Hektar Kurzumtriebsplantagen (KUP), um eine sichere Versorgung mit Holzbrennstoff aus dem eigenen Anbau zu gewährleisten. Versorgt wird ein Biomasse-Heizkraftwerk (BM-HKW) in Berlin, Märkisches Viertel, betrieben durch die Muttergesellschaft der Energy Crops, die Vattenfall Wärme Berlin AG. Zielsetzung ist es, rd. die Hälfte der

Brennstoffversorgung des BM-HKW langfristig abzusichern und damit rd. 15.000 Haushalte im Norden von Berlin in der Grundlast mit klimaneutraler Wärme aus dem Energieholzanbau zu versorgen.“

Weitere Informationen:

www.energycrops.de

Literatur:

Carius et al. (2011): Effizienzsteigerung von Grünlandsubstraten in der Biogasgewinnung unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange. Grünland. Hrsg. V. BUND Landesverband Niedersachsen e.V. Prinzhöfte.

Dahms et al. (2017): Paludi-Pellets-Broschüre Halmgutartige Festbrennstoffe aus nassen Mooren.

Integriertes Klimaschutzkonzept Oberhavel Nord (2010): Endbericht

Lühr et al. (2021): Machbarkeitsstudie im Rahmen des Austauschs und der Zusammenarbeit im Bereich der Entwicklung von Technologien und Verfahren für die Bewirtschaftung von vernässten Standorten in der Landwirtschaft in Brandenburg, Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie; Abteilung Technik der Aufbereitung, Lagerung und Konservierung & Abteilung Technikbewertung und Stoffkreisläufe

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

Spanjers, B. (2021): Infobrief Rhinluch, Januar 2021: Demonstrationsflächen nasse Moorbewirtschaftung Langen & Wustrau (Rhinluch)

Spanjers, B. (2021): Infobrief Rhinluch, Mai 2021: Demonstrationsflächen nasse Moorbewirtschaftung Langen & Wustrau (Rhinluch)

Spanjers, B. (2021): Infobrief Rhinluch, Dezember 2021: Demonstrationsflächen nasse Moorbewirtschaftung Langen & Wustrau (Rhinluch)

Spanjers et al. (2022): Die Reaktivierung der Rohrwerbung auf wiedervernässten Mooren in Brandenburg, 15-Punkte-Plan; Ergebnisse des Workshops am 28 Juni 2022; ARGE KlimaMoor, November 2022

Spanjers, B. (2023, in Bearbeitung): Infobrief Rhinluch, Dezember 2023: Demonstrationsflächen nasse Moorbewirtschaftung Langen & Wustrau (Rhinluch)

6. Beweidung mit Wasserbüffeln

6.1 Tiergebundene Nutzung von wiedervernässten Moorstandorten

Aufgrund der veränderten Vegetationszusammensetzung nach Wiedervernässung von Moorstandorten eignen sich diese weitgehend nur noch bedingt für die Futterproduktion zur intensiven Milchviehhaltung, da die Futterwerte der Feuchtgebietspflanzen nicht ausreichend sind. Dennoch bestehen Möglichkeiten, angepasste Tiere zur Beweidung einzusetzen und die Aufwüchse als Raufutter, Einstreu oder zur Extraktion von Proteinen für die Futtermittelproduktion zu nutzen. In diesem Bericht liegt der Fokus ausschließlich auf der Beweidung mit Wasserbüffeln. In Brandenburg wird der Büffelbestand auf 1.000 Tiere geschätzt, Tendenz ansteigend. Neben Wasserbüffeln eignen sich robuste Rinderrassen mit geringem Gewicht für die Beweidung von feuchtem Grünland für die Fleischerzeugung (Birr et al. 2021). Dazu gehören Aberdeen Angus, Dexter, Fjäll-Rind, Galloway, Heckrind, Schottisches Hochlandrind, Hinterwälder und Murnau Werdenfelser. Neben der Beweidung mit Wasserbüffeln bieten sich auch andere Optionen wie die Beweidung mit Rotwild, Pferden, Gänsen und Schafen an.



Abbildung 6-1 Wasserbüffelherde in Alt-Landsberg (Foto: Anje Marten)

Sehr feuchte, flachgründige Niedermoorstandorte und die Übergangsbereiche von Moor- zu Mineralbodenstandorten eignen sich für die Haltung von Wasserbüffeln. Diese Tiere können sowohl für die Fleisch- als auch Milchproduktion genutzt werden. Auf der Büffelfarm in Mittenwalde (Brandenburg) wird eine größere Herde Wasserbüffel auf trockenen Standorten auch zur Milchgewinnung gehalten (1). Wasserbüffel-Milchgewinnung auf feuchten Flächen ist aber eher eine Nische, da der damit verbundene Arbeitsaufwand sehr hoch ist. Darüber hinaus bieten Wasserbüffel ein großes Potenzial als "Landschaftspfleger", indem sie sehr feuchte Flächen offenhalten und

gleichzeitig wirtschaftlich genutzt werden können. Während der Hofgespräche mit den Nutzern des Häsener Luchs wurde Interesse an der Haltung von Wasserbüffeln bekundet.

6.2 Weidemanagement

Wasserbüffel erreichen ein Gewicht von 600-800 kg bei ausgewachsenen Kühen und etwas höher bei Bullen (800-1.000 kg). Die optimale Nutzung der Eigenschaft des Wasserbüffels, auch energieärmere Aufwüchse zu verwerten, erfolgt durch gezielte Beweidung zum richtigen Zeitpunkt (Schröder et al. 2015). Die Auszäunung von Teilflächen mit besserem Futterwert ermöglicht die gezielte Beweidung von nasserem, energieärmeren Bereichen. Trockene Mineralbodenbereiche sind nicht nur bei ganzjähriger Freilandhaltung wichtig, sondern bieten den Tieren auch Rückzugsmöglichkeiten bei zu nassen Verhältnissen und während der Nacht.

Obwohl die Auswirkungen von Giftpflanzen auf die Gesundheit von Wasserbüffeln noch unklar sind, ist es ratsam, vorsichtig mit Pflanzen wie dem Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*), dem Jakobs- und Wasser-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*, *S. aquatica*), dem Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*) und dem Wasserschieferling (*Cicuta virosa*) umzugehen. In dem Bericht des Bundesamts für Naturschutz (BfN) mit dem Titel "Klimaschonende, biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung von Niedermoorböden" wurde eine Liste mit ausgewählten Giftpflanzen für Wasserbüffel aufgenommen, die im Feucht- und Nassgrünland vorkommen können. In Brandenburg kam es bereits zu einer tödlichen Vergiftung eines Wasserbüffels durch Verzehr von Heu, das mit Sumpf-Schachtelhalm belastet war (mdl. Mitt. G. Haase).

6.3 Herdenmanagement

Die empfohlene Besatzstärke von Wasserbüffeln variiert je nach Standort und Pflegeziel zwischen 0,8 und 1,5 Großvieheinheiten pro Hektar. Bei geringwertigen Pflanzenbeständen sollte die Besatzdichte geringer sein, um den Tieren einen größeren Auswahlraum zu bieten. Dadurch kann das landschaftspflegerische und gestaltende Potenzial der Wasserbüffel besser genutzt werden. Als Weidesystem eignet sich die Stand- oder Mähstandweide. Die Flächen können großzügig bemessen sein, solange eine tägliche Herdenkontrolle möglich ist, wie z.B. Überprüfung von Fitness, Krankheitsanzeichen, Frischwasser und Elektro-Zaun. Die Zugabe von Kraftfutter sollte vermieden werden, um die Nährstoffeinschleppung in die Fläche zu minimieren und Futterkosten zu reduzieren. Das Fruchtbarkeitsmanagement bei Wasserbüffeln ist herausfordernd aufgrund der langen Zwischenkalbezeit von 15-25 Monaten und der schwierigen Brunsterkennung. Ein mitlaufender Deckbulle ist unerlässlich, sollte jedoch nicht länger als zwei Jahre in der Herde bleiben, um Inzucht zu vermeiden. Eine Faustregel besagt, dass eine Herdengröße von 20-30 Tieren eine gute Deckleistung des Bullen gewährleistet. In Tabelle 6.1 sind die geschätzten Besatzstärken dargestellt.

Tabelle 6-1 Geschätzte Besatzstärke mit 0,8–1,5 GVE ha⁻¹ für das Projektgebiet Häsener Luch

Fläche	Ha	Besatzstärke	Zahl der Bullen
Kerngebiet Häsener Luch	20	13 bis 25	1
Ganzes Projektgebiet Häsener Luch	60	40 bis 75	2 bis 3

Wasserbüffel sind allgemein sehr robust und wenig krankheitsanfällig. Dennoch können bei Wasserbüffeln potenziell dieselben Krankheiten wie bei Rindern auftreten, u. a. Maul- und Klauenseuche, Tuberkulose, Bovine Virusdiarrhoe/Mucosal Disease sowie Parasiten wie

Lungenwürmer, Spulwürmer und Leberegel (Sambraus & Spannfl-Flor 2005). Ein Vorteil gegenüber Rindern ist aber die Immunität bei den gängigsten Krankheiten, vor allem der Babesiose (McBride et al. 2011). Die Klauen sind sehr hart und daher kaum anfällig. Dennoch sollten sie regelmäßig geprüft und ggf. gepflegt werden (Spindler 2008). Mineralstoffeimer oder Lecksteine sichern die Versorgung der Tiere mit lebensnotwendigen Spurenelementen (Bunzel-Drücke et al. 2008).

6.4 Schlachtung

Wasserbüffel erreichen die Schlachtreife in etwa 20-30 Monaten und die Schlachtausbeute beträgt etwa 55% des Lebendgewichts. Aufgrund der dickere Schädelplatte der Wasserbüffel müssen Schlachthöfe entsprechend ausgestattet sein. Der nächstgelegene Schlachthof (Danisch Crown (3)) zum Häsener Luch befindet sich in Teterow (Mecklenburg-Vorpommern) und ist etwa 130 km entfernt. Eine alternative Möglichkeit besteht im Schlachthof (Vion Zucht- und Nutzvieh GmbH) in Luckau (Süd-Brandenburg), der ungefähr 150 km entfernt ist. In Brandenburg ist der Weideschuss als Alternative zur Schlachtung erlaubt (4). Ungefähr 4 km entfernt vom Häsener Luch in der Ortschaft Bergsdorf produziert die Agrar GmbH Bergsdorf (Bergsdorfer Wiesenrind) Rindfleisch- und Wurstprodukte aus eigener Zucht und Schlachtung (5). Im Rahmen dieses Projekts könnte eine Zusammenarbeit angefragt werden, ob generell Wasserbüffel geschlachtet werden können und um die Transportwege zu verkürzen. Eine Zusammenarbeit für die Vermarktung könnte ebenfalls in Betracht gezogen werden („Wiesenrind“ bei „Marktschwärmern“, siehe auch Kapitel 6.5). Im Jahr 2022 hat das BMEL einen Förderaufruf „Innovationen zur mobilen Schlachtung, einschließlich der „Weideschlachtung“ im Herkunftsbetrieb“ ausgeschrieben (Einreichungsfrist: 06.04.2023) (6); evtl. wird es in Zukunft weitere dementsprechende Fördermöglichkeiten geben.

6.5 Vermarktung

Das hochwertige Fleisch zeichnet sich durch seine guten Geschmackseigenschaften und seinen geringen Cholesterin- und Fettgehalt aus. Insgesamt weist der Wasserbüffel eine gute Schlachtkörperqualität auf. Das Wasserbüffelfleisch wird meist direkt auf dem Hof vermarktet, wodurch höhere Erlöse erzielt werden, was gleichzeitig jedoch auch mit einem erhöhten Arbeitsaufwand verbunden ist. Teilweise werden aber auch die Märkte von Ballungsräumen in Berlin erschlossen. Der Erlös für das Fleisch entspricht ungefähr dem von ökologisch erzeugtem Rindfleisch. Die Rentabilität der Wasserbüffelhaltung auf feuchten Niedermoorstandorten variiert im Bereich von -132 bis 838 EUR pro Hektar und Jahr (Birrr et al. 2021). Als Nebenprodukt können die vorzugsweise ökologisch (chromfrei) gegerbten Decken gelten



Abbildung 6-2 Vermarktung des Wasserbüffelfleisches auf der Website des Agrarbetriebs Döberitzer Heide-Galloway in der Freiland bei Potsdam (2)

Regionale Bio-Siegel bzw. Regionalmarken können sich positiv auf die lokale und regionale Vermarktung von Produkten auswirken. Ein Beispiel ist das Bio-Zertifikat des Fachvereines Ökokontrolle e. V.

6.6 Einrichtungsmaßnahme

Für die Einrichtung und Pflege von Nassweiden mit Wasserbüffeln im Häsener Luch sind die folgende (Einrichtungs-)Maßnahmen zu berücksichtigen:

- Einzäunung mit mindestens doppeltem Elektrozaun, angepasst auf nasse Standorte;
- Wasserversorgung einrichten (Tränke);
- Weideunterstand für Schutz vor Kälte und Sonne, z. B. größere Gehölze empfehlenswert;
- Zugang zu einem trockenen (mineralischen) Flächenteil als Rückzugsraum sicherstellen, ggf. künstliche Anlage von befestigter Liegefläche.

6.7 Wasserbüffelhaltung in Brandenburg

In Brandenburg gibt es landwirtschaftliche Betriebe, die bereits Erfahrung in der Beweidung, Schlachtung und Vermarktung feuchter Standorte mit Wasserbüffeln haben. Diese Landwirte, Projekte, Verbände oder Vereine können praktische Tipps zur Wasserbüffelhaltung in Brandenburg geben.

Tabelle 6-3 Wasserbüffelhalter in einem Umkreis von 90 km zum Häsener Luch

Wasserbüffelhalter	Standort & Entfernung vom Häsener Luch (km)	Website
Lehrschäferei Friedrichsfelde	Angermünde, 84 km	https://bioboden.de/partnerhoeft/lehrschaeferei-friedrichsfelde
S. Petri	Kremmen, 44 km	www.naturwiesenheu.de
Biohof Werder	Werder, 88 km	www.biohof-werder.de
Döberitzer Heide-Galloways	Potsdam, 81 km	www.doeberitzerheide-galloways.de
Naturpark Stechlin-Ruppinerland	Menz, 30 km	Website des Naturparks
Sonja Moor	Werneuchen, 67 km	http://www.sonja-moor-landbau.de/wasserbuffel.html

Weiterführende Informationen:

- Im Projekt "Eignungsprüfung der Eichwerder Wiesen als potentiell Weidegebiet für Wasserbüffel" (51 km entfernt vom Häsener Luch) der HNE Eberswalde wurden in den Jahren 2014/2015 Erfahrungen mit Wasserbüffeln gesammelt.
- Auf den Möllmer Seewiesen (circa 17 km vom Häsener Luch entfernt), eine 60 Hektar große Moorniederung bei Oranienburg, werden demnächst im Rahmen des ARGE KlimaMoor- & BluMo-Projektes Wasserbüffel gehalten und wissenschaftlich begleitet.
- Der Verein NaturWeiden Donaumoos setzt sich für eine naturnahe Beweidung im Schwäbischen Donaumoos ein
- Der Wasserbüffelverband „Golden Buffalo“ vernetzt Wasserbüffelhalter und unterstützt die Vermarktung
- Platz schaffen für seltene Pflanzen - Wasserbüffel als Landschaftspfleger (Video)
- Wasserbüffel als Landschaftspfleger (Video)

Literatur:

ABU – Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V. (2008): Praxisleitfaden für die Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschafts-entwicklung - „Wilde Weiden“.

[https://www.abu-](https://www.abu-naturschutz.de/fileadmin/user_upload/Veroeffentlichungen/Weideleitfaden/WildeWeiden.pdf)

[naturschutz.de/fileadmin/user_upload/Veroeffentlichungen/Weideleitfaden/WildeWeiden.pdf](https://www.abu-naturschutz.de/fileadmin/user_upload/Veroeffentlichungen/Weideleitfaden/WildeWeiden.pdf)

Bunzel-Drüke et al. (2019): Naturnahe Beweidung und Natura 2000.

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

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. Auszug aus den BfN-Skripten 616, bearb. Fassung. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde und Greifswald Moor Centrum (Hrsg.). Eberswalde/ Greifswald.

McBride, A., Diack, I., Droy, N., Hamill, B., Jones, P., Schutten, J., Skinner, A. & Street, M. (Hrsg.) (2011): The Fen Management Handbook. 332 S. Scottish Natural Heritage. Perth.

Schröder, C., Dahms, T., Paulitz, J., Wichtmann, W. & Wichmann, S. (2015) Towards large-scale paludiculture: addressing the challenges of biomass harvesting in wet and rewetted peatlands.

Sambras, H.H. & Spannfl-Flor, M. (2005) Artgerechte Haltung von Wasserbüffeln. TVT- Merkblatt Nr. 102. 17 S. Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. Bramsche.

Spindler, B. (2008) Erhebung von Grund- und Planungsdaten für die heimische Haltung von Bisons und Wasserbüffeln. Interner Abschlussbericht im Rahmen des KTBL- Arbeitsprogramms „Kalkulationsunterlagen (KU)“. 18 S. Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie an der Tierärztlichen Hochschule. Hannover.

https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Artikel/Tierhaltung/Andere_Tiere/Wasserbueffel/Wasserbueffelhaltung.pdf

Internet:

1. Mozzarella Paolella GmbH
2. Döberitzer Heide Galloways
3. Danisch Crown Teterower Fleisch GmbH
4. Mobile Schlachtung, Brandenburg setzt EU-Recht um
5. Bergsdorfer Wiesenrind
6. Neue Bekanntmachung über die Förderung von Innovationen zur mobilen Schlachtung

7. Technik

Die Bewirtschaftung von Paludikulturen erfordert Technikeinsatz für verschiedene Aktivitäten:

- Flächenvorbereitung;
- ggf. Bestandsbegründung (Saat oder Pflanzung);
- Bestandspflege (Beikrautmanagement, Schröpfungsschnitte, ggf. Nachsaat);
- Ernte inklusive erste Aufbereitung (Schneiden, Häckseln, Pressen, Bündeln, ggf. Reinigung von z.B. Schilfrohr auf der Fläche);
- Abtransport des Erntegutes zum Flächenrand bzw. Überladeplatz.

Der Einsatz von Erntetechnik auf nassen und vernässten Moorböden hängt von der Tragfähigkeit der Grasnarbe und der Standfestigkeit des Untergrunds ab. Die Vegetation, der Wasserstand und der Zustand des Bodens sowie der Grad der Degradierung sind weitere Einflussfaktoren. Die Tragfähigkeit der Grasnarbe wird hauptsächlich durch die Artenzusammensetzung und die Pflege der Narbe beeinflusst. Bei Flutrasen ist die Tragfähigkeit am geringsten, während sie bei Rohrglanzgras- und Schilfröhrichten zunimmt und bei Seggenrieden am höchsten ist (Prochnow & Kraschinski 2001, Wiedow et al. 2016). Die Tragfähigkeit der Flächen im Häsener Luch hängt davon ab, wie sich die Vegetation nach Anhebung der Wasserstände entwickelt.

Bei der Wiedervernässung von Grünland, insbesondere während eines sukzessiven Vegetationsumbaus, bis Rohrglanzgrasröhrichte und Seggenriede einen dichten Wurzelfilz gebildet haben, sind die Pflege der Narbe und die Vermeidung von Narbenschäden während der Befahrung der Fläche wesentliche Bestandteile der Bewirtschaftung von Paludikulturen oder Nassgrünland mit halmgutartigem Bewuchs.

Eine weitere Herausforderung besteht bei ertragsstarken Beständen in der Bewältigung des hohen Biomasseaufkommens während der Ernte. Dies erfordert spezielle Mähwerke, Aufnahme- und Zuführungsvorrichtungen sowie einen aufwendigen und bodenschonenden Transport zum Flächenrand. Bei trocken geerntetem Aufwuchs stellt das geringe Schüttgewicht bzw. das große Volumen eine Herausforderung dar und erfordert eine Feldaufbereitung wie Häckseln, Bündeln oder Pressen. Bei frischer Biomasse stellt das hohe Gewicht ein Problem dar und verringert die Zuladungskapazität (Dahms et al. 2017).

7.1 Technische Anpassungen der eingesetzten Maschinen

Das zentrale Ziel der angepassten Technik besteht darin, den Bodendruck zu minimieren. Ein Richtwert von etwa 100 g/cm² wird oft empfohlen, um die Grasnarbe und den Torfkörper nicht zu beschädigen (Wichmann 2016). Neben einer angepassten Bewirtschaftung gibt es verschiedene Möglichkeiten, den Bodendruck der Maschinen zu reduzieren:

- Reduzierung des Gesamtgewichts durch den Einsatz von Kleintechnik oder leichten Bauteilen;
- Vergrößerung der Auflagefläche;
- Bei herkömmlicher Landtechnik:
 - Doppel-/Zwillingsbereifung mit abgerundeter Schulter und großer Stollenaufstandsfläche;
 - Absenken des Reifeninnendrucks;
- Einsatz von Delta-Laufwerken;
- Verwendung von ketten- oder radbasierten Spezialtechniken.

Es ist auch wichtig, das Gewicht der Maschine, der Ernteaufsätze und der Zuladung auszugleichen. Durch die separate Nutzung von Ernte- und Transportfahrzeugen kann die Arbeitsbreite leistungsstarker Erntemaschinen erhöht und somit die Schlagkraft gesteigert werden, während der Anteil der überfahrenen Fläche reduziert wird. Leichte Transportfahrzeuge können dann zur Bergung der Biomasse eingesetzt werden.

Es gibt verschiedene Vor- und Nachteile der technischen Anpassungen, die nachfolgend zusammengefasst werden (erweitert nach Wichmann 2016, Schröder et al. 2015, MLUK 2023, Wenzel et al. 2022).

7.2 Kleintechnik

Kleintechnik (handgeführte oder funkgesteuerte Technik, Einachstraktoren, Kleintraktoren) ist nur kleinflächig einsetzbar aufgrund geringer Arbeitsbreite und daher niedriger Flächenleistung. Eine ausführliche Übersicht findet sich z.B. in Wichmann (2016). Ein Potential besteht im zukünftigen Einsatzbereich autonomer leichter (Schwarm-)Technik, z.B. Geräteträger für einzelne Verfahrensschritte (Pflegeschnitte auf Torfmoosflächen, Transport von Biomasse zum Flächenrand und weitere). In Abbildung 7.A und 7.B sind zwei Beispiele dargestellt.



Abbildung 7-1(A) Funkgesteuerte Geräteträger mit vielen Anbaumöglichkeiten der Firma IRUS, Technikvorführung „Raupenshow“ am 30. März 2022 in Kremmen (Foto: B. Spanjers), Abbildung 7.1 (B) Handgeführte (auch funkgesteuert möglich) Technik der Firma Brielmaier, Technikvorführung am 6. Oktober 2021 in Schenkenberg (Foto: B. Spanjers)

7.3 Angepasste Grünlandtechnik

Angepasste Grünlandtechnik weist eine hohe Flächenleistung bei der Mahd auf, ist jedoch witterungsabhängig (sogenanntes "Heuwetter") und hängt von der Narbenpflege ab. Sie kann bei trockener Witterung mit niedrigen Wasserständen im Sommer eingesetzt werden. Der Abtransport der Biomasse in Ballen erfolgt teilweise aufgrund des Gewichts einzeln zum Flächenrand. Dies sollte durch Anpassung der Erntetechnik und Optimierung des Logistikkonzepts vermieden werden. Der Einsatz von Doppelbereifung (siehe Abbildung 7.2A) führt zu längeren Rüstzeiten, da ein zweiter Satz Reifen am Feldrand mit Hilfe eines zweiten Schleppers montiert/demontiert werden muss.

Ein absenkbarer Reifeninnendruck vergrößert die Aufstandsfläche und verringert somit den Druck auf den Boden. Mit Reifendruckregelsystemen kann der Reifeninnendruck leicht reguliert werden, was den Dieselverbrauch, die Arbeitszeit und den Reifenverschleiß reduziert. Leistungsstarke

Schlepper können mit Delta-Laufwerken ausgestattet werden (Siehe 7.2B). Diese ermöglichen hohe Schlagkraft bei großen Arbeitsbreiten, gehen jedoch mit einem höheren Gewicht einher. Um die Bodenbelastung zu minimieren, sollte das Anhalten in der Fläche vermieden und eine konstante Arbeitsgeschwindigkeit beibehalten werden. Trotz dieser Anpassungsmöglichkeiten reichen die Optionen für herkömmliche Landtechnik nicht aus, um den Bodendruck auf etwa 100 g/cm² zu reduzieren, was jedoch für die Bewirtschaftung von nassen und vernässten Moorböden mit erhaltenden Wasserständen, auch im Sommer, erforderlich ist.



Abbildung 7-2 A. Landwirt Schreiber aus Boberow lässt Luft aus den Zwillingsreifen, um einen geringeren Bodendruck zu erreichen (Foto: Martina Grade), Abbildung B. Schlepper mit Delta-Laufwerken, Technikvorführung am 6. Oktober 2021 in Schenkenberg (Foto: B. Spanjers)

7.4 Kettenbasierte Spezialtechnik

Der Einsatz von kettenbasierten Spezialtechniken kombiniert bodenschonende Eigenschaften mit der erforderlichen Schlagkraft, um Erntezeiträume effizient zu nutzen und Kosten zu senken. In Abbildung 7.3 und 7.4 sind zwei Beispiele von kettenbasierten Spezialtechniken dargestellt. Der Einsatz von Raupenfahrzeugen kann jedoch zu Schäden an der Grasnarbe führen, insbesondere bei engen Kurvenfahrten und wiederholten Überfahrten derselben Stellen (Närmann 2018, Schröder et al. 2015). Dieses Problem kann durch Anpassungen der Ketten reduziert werden, beispielsweise durch den Einsatz von Gummiketten (Wichmann 2016). Die Ketten sollten ein Breite-Länge-Verhältnis von 1:4 bis 1:5 aufweisen, da längere Ketten die Scherkräfte bei Kurvenfahrten erhöhen (Schröder et al. 2015). Breitere Ketten vergrößern die Auflagefläche und reduzieren somit den Bodendruck. Es ist jedoch zu beachten, dass Raupentechnik mittels Tieflader transportiert werden muss, weshalb die Maschinenbreite 3 m nicht überschreiten sollte, um einen Straßentransport zu ermöglichen. Andernfalls müssten die Ketten abgezogen werden, was mit einem hohen Aufwand verbunden ist, oder es müsste eine Sondergenehmigung aufgrund der Überbreite beantragt werden.

Eine Erhöhung der Transportleistung zum Feldrand kann durch die Vergrößerung der Ladekapazitäten und/oder die Kompaktierung der Biomasse während des Ernteprozesses erreicht werden. Bei einer größeren Zuladung muss jedoch die sich ändernde Gewichtsverteilung der Maschine und das insgesamt steigende Gewicht berücksichtigt werden. Ein abgestimmtes Ernte- und Logistikkonzept ist entscheidend für eine hohe Schlagkraft und Flächenleistung. Es ist zu beachten, dass der Einsatz von kettenbasierten Spezialtechniken mit hohen Investitions- und Unterhaltungskosten verbunden ist, die durch eine hohe Auslastung kompensiert werden müssen (Wenzel et al. 2022). Das Land Brandenburg bietet im Rahmen des Förderprogramms „Moorschutz investiv“ attraktive Fördermöglichkeiten für die Anschaffung von klimaschonender Technik (siehe auch 8.2)



Abbildung 7-3 Multifunktionale, serienmäßige Raupen- und (einstufige) Erntetechnik (Softrak 120) der Firma Loglogic, Technikvorführung am 19. Oktober 2022 im Randowtal/Uckermark (Foto: C. Dammann).



Abbildung 7-4 Raupenbasierte Zugmaschine (umgebauter PistenBully 200) und Rundballenpresse mit Breitreifen (Foto: S. Petri)

7.5 Weiterführende Informationen zu Technik

Die Moorschutzrichtlinie ProMoor (EFRE) ProMoor & die wissenschaftliche Begleitung der HNE-Eberwalde

Im Jahr 2019 ist im Land Brandenburg auf der Basis von Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) die Moorschutzrichtlinie ProMoor in Kraft getreten (1). Diese war auf Klimaschutzwirkungen von Mooren ausgerichtet. Neben Maßnahmen zum Erhalt und zur Wiederherstellung von naturnahen Mooren, umfasste sie zusätzlich den Einsatz und die Erprobung geeigneter Technik zur bodenschonenden Bewirtschaftung von Moorstandorten.

Landwirtschaftsbetriebe hatten bis 2020 die Möglichkeit einer Anteilsfinanzierung bei Anschaffung moorschonender Technik (z.B. Moorraupen oder Schlepper mit Breitbereifung). Somit können

einerseits die Treibhausgasemissionen durch ganzjährig hohe Wasserstände deutlich gesenkt werden. Andererseits bleiben Moore, die insbesondere in Nordostdeutschland bedeutende Anteile an der gesamten Landwirtschaftsfläche einnehmen, als Produktionsstandorte erhalten.

Der Einsatz dieser Technik wird von der HNE Eberswalde (Ltg. Prof. V. Luthardt, Prof. I. Schleip) wissenschaftlich begleitet, um Erkenntnisse ihrer Möglichkeiten und Grenzen sowie Auswirkungen auf den Moorboden zu gewinnen und für weitere Anwendungen zugänglich zu machen. Die Ergebnisse werden voraussichtlich im Jahr 2023 veröffentlicht (2).

KoMoTec - Kooperation für moorschonende und moorerhaltende Landtechnik und Bewirtschaftungsformen in Brandenburg (DVL in Auftrag vom MLUK)

Ziel des Projektes ist die Vernetzung und gegenseitige Unterstützung bei der Umstellung auf Feucht-/ Nassbewirtschaftung auf Moorgrünland. Beispielhaft soll gezeigt werden, wie moorangepasste Technik sinnvoll und effizient, mit möglichst geringem Investitionsaufwand für die einzelne Landwirtin/den einzelnen Landwirt eingesetzt werden kann. Ein Zusammenschluss mehrerer Betriebe für die gemeinschaftliche Nutzung der speziellen Technik (z.B. in Form eines Maschinenrings, Maschinengemeinschaften, Genossenschaften etc.) wird angestrebt. Dazu wird es betriebswirtschaftliche und praxisbezogene Untersuchungen sowie Beratungen zum Moorschutz sowie zum Einsatz von moorschonender Technik geben (z.B. Förderrichtlinie Klima-/Moorschutz investiv, siehe unterstehender Absatz). (Laufzeit: 01.01.2022 – 31.12.2024) (3). Ein kooperativer Ansatz ist für das Häsener Luch besonders geeignet, um die Technikkosten der Bewirtschaftung zu reduzieren.

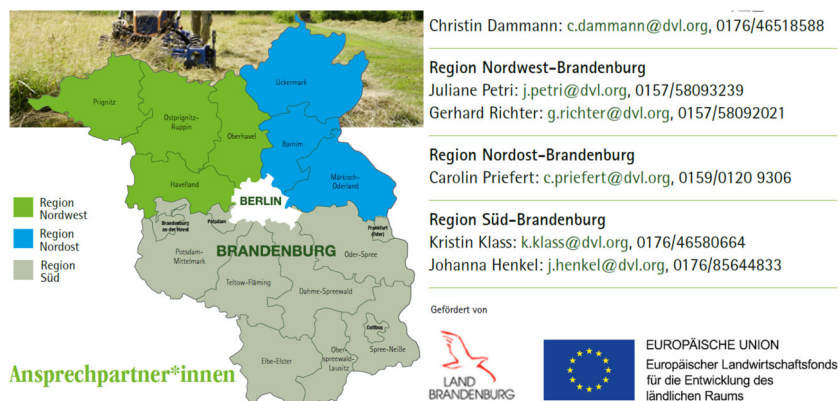


Abbildung 7-5 Ansprechpartner*innen für das KoMoTec-Projekt

Technikvorführungen im Land Brandenburg

Im Land Brandenburg werden jährlich mehrere Technikvorführungen durchgeführt, bei denen Spezialtechniken für die Bewirtschaftung nasser Moore präsentiert werden. In Abbildung 7.6 sind Bilder von der Technikvorführung am 19. Oktober 2022 im Randowtal in der Uckermark dargestellt. Die Nutzer des Häsener Luchs haben eine Einladung zu dieser Veranstaltung erhalten.



Abbildung 7-6 Moorveranstaltung mit Verwertungsmarkt und Technikvorführung am 19. Oktober 2022 im Randowtal/Uckermark (Fotos: B. Spanjers)

Weitere Informationen zu kommenden Veranstaltungen finden Sie auf der Webseite der ARGE KlimaMoor (4)

Literatur:

1. Moorschutz und moorangepasste Technik; die neue ProMoor-Richtlinie, Lukas Landgraf
2. Wissenschaftliche Begleitung von Zuwendungsempfängern der EFRE Förderrichtlinie Moorschutz (ProMoor), [HNEE](#)
3. Kooperation für moorschonende und moorerhaltende Landtechnik und Bewirtschaftungsformen in Brandenburg (Laufzeit: 01.01.2022 – 31.12.2024)
4. KlimaMoor Brandenburg, Veranstaltungen
5. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klima (MLUK) (2023): Brandenburgs Moore klimafreundlich bewirtschaften: Ein Ratgeber für Anwender und Interessierte.
6. Schröder, C., Dahms, T., Paulitz, J., Wichtmann, W. & Wichmann, S. (2015): Towards large-scale paludiculture: addressing the challenges of biomass harvesting in wet and rewetted peatlands.
7. Wichmann, S. (2016): Betriebswirtschaftliche Aspekte von Paludikultur. In: Wichtmann et al. (Hrsg.): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
8. Wenzel et al. (2022): Bioenergie aus Mooren. Thermische Verwertung von halmgutartiger Biomasse aus Paludikultur

8. Förderung

8.1 Finanzierung der Umstellung auf Paludikultur

Die Finanzierung der Umstellung auf Paludikultur kann durch die Kombination verschiedener Instrumente erfolgen. Öffentliche Förderprogramme zur Investitions- und Innovationsförderung in der Landwirtschaft sowie zur Integration von Natur- und Klimaschutz in landwirtschaftliche Produktionsprozesse können dabei helfen, die Umstellung auf Paludikultur zu unterstützen. Der Finanzbedarf für die Umstellung auf Paludikultur kann in einmalige Kosten und laufende Kosten unterteilt werden. Die einmaligen investiven Kosten beinhalten die Vorbereitung und Einrichtung der Flächen für die Paludikultur, einschließlich der Anhebung des Wasserstands, sowie den Aufbau der Verwertung und Vermarktung von Paludikultur-Rohstoffen und -Produkten. Die jährlich wiederkehrenden Aufwendungen umfassen die Flächenpflege, Ernte und das Wassermanagement. Im vorliegenden Kapitel erhalten Sie eine Übersicht über die finanziellen Unterstützungsmöglichkeiten, die im Land Brandenburg relevant sind.

Weiterführende Informationen: Leitfaden Umsetzung Paludikulturen (Nordt et al., 2022).

8.2 Richtlinie Klima/Moorschutz investiv (MLUK)

Die Umstellung der Nutzung von organischen Böden auf klimagerechte torfzehrungsmindernde Bewirtschaftungsverfahren ist für die Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2045 unerlässlich. Die Förderrichtlinie Klima/Moorschutz investiv des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz in Brandenburg (MLUK) unterstützt Maßnahmen dieses Transformationsprozesses. Das vorliegende Förderprogramm wird aus Mitteln des Zukunftsinvestitionsfonds finanziert und soll nachhaltige Impulse für eine ressourcen- sowie klimaschonende und auch langfristig existenzsichernde Landwirtschaft geben. Die Richtlinie ist am 23. November 2022 in Kraft gesetzt worden und hat aus beihilferechtlichen Gründen eine vorläufige Laufzeit bis zum 30. Juni 2023. Die Laufzeit wurde bis 2025 verlängert, eine weitere Laufzeitverlängerung der Richtlinie bis zum 31. Dezember 2026 ist geplant.

Weiterführende Informationen: Richtlinie Klima/Moorschutz investiv (MLUK)

8.3 AUKM Moorschonende Stauhaltung (MLUK)

Die moorschonende Stauhaltung ist ein Förderinstrument der Landesregierung für brandenburgische Landwirtschaftsbetriebe im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen. Die klimaschädigende Wirkung entwässerter Moor- und Anmoorböden soll mit dieser Förderung geringgehalten oder verringert werden. Erstmalig wird dafür eine festgelegte Stauhöhe als Prüfkriterium eingesetzt, die mit Hilfe eines externen Dienstleisters eingestellt wird. Das vereinfacht die Durchführung und Prüfung dieser Maßnahme. Bei Wasserständen von 10 bis 30 cm unter Flur kann der Verlust von Torf- und Antorfsubstanz gebremst beziehungsweise teilweise gestoppt werden. Moorschwachstum beginnt erst bei dauerhaften Wasserständen in Flurhöhe und darüber. Bis 2022 betrug die Förderung mit Einhaltung der Stauhöhe 387 Euro je Hektar und Jahr.

Weiterführende Informationen: AUKM Moorschonende Stauhaltung

8.4 Förderung Zusammenarbeit für Landbewirtschaftung und klimaschonende Landnutzung (MLUK)

Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für die Förderung der konzeptionellen Zusammenarbeit für eine markt- und standortangepasste Landbewirtschaftung (Teil A) sowie über die Gewährung von Zuwendungen für die Förderung der Zusammenarbeit für die Implementierung und Verbreitung einer ressourcen-, klimaschonenden und klimaresistenten Landnutzung sowie einer nachhaltigen Betriebsführung (Teil B).

Diese Richtlinie trat am 1. August 2018 in Kraft und hatte eine Laufzeit bis zum 31. Dezember 2020. Die Laufzeit wurde mit Erlass bis zum 31. Dezember 2025 verlängert.

Durch Teil A der Richtlinie soll die Durchführung und der Effekt von Agrarumweltmaßnahmen zur Verbesserung der natürlichen und wirtschaftlichen Produktionsbedingungen, die mit einer Verbesserung des Schutzes der Umwelt und der Erhaltung der natürlichen Lebensräume und Ressourcen einhergeht, verbessert werden.

Teil B der Richtlinie ist darauf ausgerichtet, durch Stärkung kooperativer Strukturen und Wissenstransfer zum Klimaschutz- und Ressourcenschutz und zur Anpassung an den Klimawandel beizutragen und damit eine nachhaltige Landbewirtschaftung zu stärken.

Weiterführende Informationen: Förderung Zusammenarbeit für Landbewirtschaftung und klimaschonende Landnutzung

8.5 Förderung AUKM zur Verbesserung des Klimaschutzes und der Wasserqualität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen (MLUK)

Zuwendungen aus der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU für landwirtschaftliche Unternehmen und teilweise andere Begünstigte für die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung des Klimaschutzes und der Wasserqualität.

- Beitrag zum Klimaschutz und zur nachhaltigen Anpassung an den Klimawandel, unter anderem durch Verringerung der Treibhausgasemissionen und Verbesserung der Kohlenstoffbindung sowie
- Förderung der nachhaltigen Entwicklung und der effizienten Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen wie Wasser, Böden und Luft, unter anderem durch Verringerung der Abhängigkeit von Chemikalien.

In diesem Sinne erfolgen Zuwendungen für u.a. die folgenden Maßnahmen:

- Teil II B: „Moorbodenschutzmaßnahmen“
- Teil II C: „Wasserrückhalt in der Landschaft“

Zweck der Förderung ist die klima- und umweltgerechte Bewirtschaftung von Moorböden auf Grün- und Ackerland durch hohe Stauhaltung und bestimmte Nutzungsbeschränkungen. Ziel der Maßnahme ist der Schutz von Moorböden, welche durch hohe Stauhaltung vor dem Austrocknen und weiterer Degradation bewahrt sowie durch bestimmte Nutzungsformen torfzehrungs-mindernd bewirtschaftet werden sollen. Damit sollen die Moorböden als klimarelevante Kohlenstoffspeicher erhalten und Torfverluste reduziert werden. Zusätzlich wird ein Beitrag zum Wasserrückhalt in der Landschaft geleistet, um die Klimaresilienz der Landwirtschaft zu erhöhen. Die sich ausbildende Flora und Fauna leistet darüber hinaus einen wichtigen Beitrag zur biologischen Vielfalt.

Weiterführende Informationen: Förderung AUKM zur Verbesserung des Klimaschutzes und der Wasserqualität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen

8.6 Vertragsnaturschutz-Programm (MLUK)

Über den Vertragsnaturschutz in Brandenburg werden durch Verträge zum Beispiel mit Landwirten und Landschaftspflegeverbänden naturschutzfachliche Maßnahmen zum Erhalt und zur Wiederherstellung von Lebensräumen und Lebensstätten wildlebender Tier- und Pflanzenarten gefördert – sowohl im Offenland als auch im Wald.

Im Vordergrund stehen dabei:

- die nach europäischem Recht besonders streng geschützten Lebensraumtypen und Arten nach Anhang I und II der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie sowie die Arten des Anhang I der Vogelschutzrichtlinie
- Arten, die gefährdet beziehungsweise vom Aussterben bedroht sind,
- Arten, für die Brandenburg im nationalen oder internationalen Rahmen eine besondere Verantwortung trägt sowie
- gesetzlich geschützte Biotop gemäß §30 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) beziehungsweise Paragraph 18 des Brandenburgischen Naturschutzausführungsgesetzes (BbgNatSchAG).

Die Förderung über den Vertragsnaturschutz soll Ertragsverluste ausgleichen beziehungsweise den erforderlichen Pflegeaufwand für Biotop/Artenschutz vergüten.

Für den Moorschutz ist die Maßnahme „Umwandlung von Ackerland in extensiv genutztes Grünland“ relevant. Die Maßnahme dient insbesondere der Etablierung einer standortangepassten Bewirtschaftung mit artenreichem Grünland und zur Förderung des Moorschutzes (556 Euro jährlich pro ha), jedoch sind keine Wasserstandsanhebungen explizit vorgesehen.

Weiterführende Informationen: Vertragsnaturschutz

Vor allem für die Etablierung von neuen Wertschöpfungsketten sind die unterstehenden Förderprogramme interessant.

8.7 Förderprogramm „Industrielle Bioökonomie“ (BMWK)

Förderbausteine für die Nutzung und den Bau von Demonstrationsanlagen und die Etablierung weiterer Beispielregionen

Gefördert werden insgesamt drei Förderbausteine. Sie zielen auf die Nutzung und den Bau von Demonstrationsanlagen für die industrielle Bioökonomie und damit auf die Skalierung innovativer bioökonomischer Prozesse und Verfahren ab (Bausteine A und B). Zudem soll die Integration von neuen skalierten biobasierten Produkten und Verfahren in regionale industrielle Wertschöpfungsnetze anhand von Beispielregionen der industriellen Bioökonomie vorangetrieben werden (Baustein C).

Dabei gilt für alle Bausteine der Fördermaßnahme, dass Skizzen und Vollerträge mindestens drei der vier folgenden Kriterien zur Nachhaltigkeit erfüllen sollen:

- Substitution fossiler durch biobasierte Ressourcen,

- Steigerung der Ressourceneffizienz durch Abfallvermeidung oder -verwertung und Beitrag zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft,
- eine prognostizierte quantitative Reduktion der Emission von Treibhausgasen im Vergleich zum Stand der Technik,
- Darstellung der Generierung neuer Wertschöpfungsketten auf Basis biobasierter Produkte oder Verfahren.

Dieses Förderprogramm wäre nur von Bedeutung, wenn sich größere industrielle Unternehmen mit der Nutzung von Moorbioasse beschäftigen würden. Für das Häsener Luch ist es daher zurzeit absehbar nicht relevant.

Weiterführende Informationen: Förderprogramm „Industrielle Bioökonomie“

8.8 Brandenburgischer Innovationsgutschein (BIG)

Mit dem Förderprogramm unterstützt das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie des Landes Brandenburg (MWAE) über die Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB) bei Maßnahmen des Wissens- und Technologietransfers, bei der Durchführung von Innovationsprojekten und bei Digitalisierungsmaßnahmen.

Das Ziel des Förderprogramms ist die Stärkung der Innovationsfähigkeit von KMU.

Dies soll erreicht werden durch:

- Technologie- und Wissenstransfer von Forschungseinrichtungen zu Unternehmen (BIG-Transfer),
- wirtschaftlich umsetzungsgetriebene FuE-Vorhaben (BIG-FuE),
- die Vorbereitung und Umsetzung von Digitalisierungsprozessen im eigenen Unternehmen (BIG-Digital),
- den chancenreichen Zugang zur EU-Förderung (BIG-EU).

Dieses Förderprogramm ist relevant für die Finanzierung kleiner Untersuchungen von Unternehmen, die sich mit der Verwertung von Moorbioasse befassen.

Weiterführende Informationen: Brandenburgischer Innovationsgutschein

8.9 Brandenburger Innovationsfachkräfte 2022

Mit dem Förderprogramm unterstützt das MWAE über die ILB die Umsetzung innovativer Maßnahmen, für die spezielle Innovationsfachkräfte eingesetzt werden sollen. Die Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB) unterstützt die Beschäftigung von hochqualifizierten Nachwuchskräften in Brandenburgischen KMU und begünstigen durch den Wissenstransfer betriebliche Innovationen und Wachstum. Gefördert wird die Teilzeitbeschäftigung von in Vollzeit immatrikulierten Werkstudierenden sowie die Beschäftigung von Innovationsassistentinnen beziehungsweise Innovationsassistenten in kleinen und mittleren Unternehmen im Rahmen einer betrieblichen Innovationsaufgabe.

Dieses Förderprogramm ist relevant für die Finanzierung von Personal von Unternehmen, die sich mit der Verwertung von Moorbioasse befassen.

Weiterführende Informationen: Brandenburger Innovationsfachkräfte 2022

8.10 Zukunftsfelder der Landwirtschaftliche Rentenbank

Die Landwirtschaftliche Rentenbank fördert mit ihrem Programm Investitionen in ausgewählten Zukunftsfeldern der Land- und Ernährungswirtschaft. Das Programm gliedert sich in verschiedene Zukunftsfelder. Diese identifiziert die Rentenbank anhand des aktuellen gesellschaftlichen und politischen Diskurses und passt sie fortlaufend an. Für die Maßnahmen der Moorwiedervernässung, die Bewirtschaftung der nassen Moore und für die Etablierung von Wertschöpfungsketten sind die nachfolgende Themenfelder relevant:

1. Investitionen von KMU der landwirtschaftlichen Primärproduktion in Maschinen zur extensiven Grünlandbewirtschaftung und zur Förderung der Bodenfruchtbarkeit gemäß Anlage „Maschinenliste umweltschonende Landbewirtschaftung“.
2. Investitionen von KMU der landwirtschaftlichen Primärproduktion in die Wiedervernässung von Moorstandorten, z.B. Investitionen in Wasserstandsanhebungen und ganzjährige hohe Stauhaltung, wie Staudämme, Pumpen, regulierbare Staue, Fahrdämme und damit zusammenhängende Planungskosten.
3. Investitionen von KMU der landwirtschaftlichen Primärproduktion in die Bewirtschaftung von Paludikulturen, z.B. Technik für Biomasseernte und -abtransport, Spezialmaschinen (angepasste Technik, autonome Geräteträger, Kleintechnik, rad- oder kettenbasierte Spezialtechnik), Bewässerungstechnik, inkl. Stromversorgung.
4. Investitionen von KMU der landwirtschaftlichen Primärproduktion in die Verarbeitung und Vermarktung von Biomasse aus Paludikulturen, technische Verwertungsanlagen, Pelletier- und Brikettierungsanlagen, Schilfbinder.
5. Investitionen von KMU (keine Primärproduzenten) in die Verarbeitung und Vermarktung von Biomasse aus Paludikulturen

Weiterführende Informationen: Zukunftsfelder der Rentenbank

9. Kohlenstoffzertifikate

Durch den Kauf von nicht handelbaren Kohlenstoffzertifikaten haben Käufer die Möglichkeit, ihre durch Emissionseinsparungen einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

9.1 Moorfutures

MoorFutures-Zertifikate werden in den Bundesländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein erzeugt. Die Erlöse aus dem Verkauf der MoorFutures werden verwendet, um Maßnahmen zur Erhöhung des Wasserstands zu refinanzieren. Die Generierung von MoorFutures ist sowohl auf privatem als auch auf öffentlichem Land möglich, wobei die weitere Nutzung der Flächen, einschließlich der feuchten Nutzung, nicht explizit ausgeschlossen ist.

Weiterführende Informationen: Moorfutures

9.2 Klimaprämien Klima+ (NABU)

Mit der neuen NABU-Förderung Klima+ ist eine leistungsgebundene Entschädigung, die landwirtschaftliche Betriebe erhalten können, die auf ihren Moorflächen für mindestens drei Jahre den Wasserstand anheben und damit die CO₂-Emissionen erheblich reduzieren, bis zu 65 Euro jährlich pro Tonne CO₂-Ersparnis. Sie wird an Landwirt*innen gezahlt, die sich bereit erklären, die vereinbarten Maßnahmen freiwillig und mindestens für drei bis maximal zehn Jahre durchzuführen. Eine Förderung kommt grundsätzlich für alle landwirtschaftlich genutzten Moorböden infrage, bei denen CO₂-Einsparungen nachgewiesen werden können und welche die bestimmten Voraussetzungen erfüllen. Eine Bewerbung ist das ganze Jahr über möglich. Im Rahmen des Multi Peat-Projekts wurden die Flächen für die Förderung geprüft, und es wurde eine Honorierung pro Hektar berechnet. Für die im Rahmen der NABU-Förderung "Klima +" förderfähigen Flächen im Häsener Luch (49,5 ha) wurden jährliche THG-Emissionen von etwa 1.290 Tonnen CO₂-Äquivalent berechnet (Steckbrief NABU).

Weiterführende Informationen: Klimaprämien (NABU)

9.3 AECO GmbH

AECO verfolgt das Ziel, den Moorschutz in Deutschland und international durch die Entwicklung neuer Ansätze schnellstmöglich in die Fläche zu bringen, um sowohl die Vermeidung von THG-Emissionen als auch andere Ökosystem- Dienstleistungen zu maximieren. Über ein aktives Wassermanagement werden ganzjährig flurnahe Wasserstände eingestellt, die so weit wie möglich denen natürlicher Moore entsprechen. Zu diesem Zweck wird die Gesellschaft unterschiedlichste Finanzmittel poolen und durch einen partizipativen Ansatz Eigentümer von einer Wiedervernässung überzeugen. D.h. AECO übernimmt alle Investitions- und Zertifizierungskosten, lässt die Eigentümer aber an den erzielten Umsätzen aus dem Zertifikate-Verkauf jährlich teilhaben. Ein Flächenerwerb wird nicht verfolgt, die Flächen bleiben im Besitz der Eigentümer. Alle Aktivitäten unterstehen der Prämisse der Wahrung des sozialen Friedens in der jeweiligen Region sowie unter Berücksichtigung der vorkommenden Schutzgüter. Die Frage bezüglich der Doppelförderung, beispielsweise in Verbindung mit der NABU Klima-Prämie oder dem Förderprogramm für moorschonende Stauhaltung, bedarf noch einer abschließenden Klärung.

Weiterführende Informationen: AECO GmbH

9.4 Weitere Zertifikate

Weitere Finanzierungsmöglichkeiten aus privaten Mitteln bieten Naturschutz-Zertifikate, wie zum Beispiel der Online-Marktplatz für Ökosystemleistungen "AgoraNatura", sowie Spenden-basierte Fonds, die unter anderem Moorflächen sichern und bauliche Maßnahmen zur Erhöhung des Wasserstands finanzieren, wie beispielsweise die Moorland®-KlimaSpende des BUND und der Deutsche Moorschuttfonds.

Literatur:

Biota (2023): Steckbrief NABU-Förderung Klima +, Übersicht Häsener Luch ENTWURF.

10. Empfehlungen für das Häsener Luch

10.1 Gründung einer Kooperation

Die Umstellung von Flächen auf Paludikultur sowie die Verarbeitung und Vermarktung sollten idealerweise gemeinsam gedacht, entwickelt und umgesetzt werden. Ein kooperativer Ansatz entlang der Wertschöpfungsketten und die Etablierung vermittelnder Strukturen sind hierfür von großer Bedeutung. Es besteht die Möglichkeit, Maschinengemeinschaften /-ringe zu gründen, um die Kosten für angepasste Technik zu reduzieren und den Zugang zu entsprechenden Ressourcen zu erleichtern. Durch diese gemeinschaftlichen Initiativen kann eine effiziente und nachhaltige Umsetzung der Paludikultur gefördert werden, wodurch sowohl die Landwirte als auch die beteiligten Unternehmen langfristig von den Vorteilen profitieren können (DVL & GMC 2022). Im Land Brandenburg ist das Projekt KoMoTec gegründet worden, um Landwirte bei der Gründung von Kooperationen zu unterstützen, siehe auch Kapitel 7.5. Aufgrund der begrenzten Größe des Häsener Luchs und der geringen Anzahl an vergleichbaren Paludi-Initiativen in der Nähe stellt sich jedoch die Frage, ob sich hier eine Umsetzung eines Maschinenringes lohnen würde.

10.2 Stakeholder Workshop

Im Rahmen eines Stakeholder-Workshops sollten Landwirte, Firmen und andere Akteure, sowie KoMoTec (s. Kap 7.5) eingeladen werden, um gemeinsam die nächsten Schritte zur Etablierung von gemeinsamen Wertschöpfungsketten abzustimmen. Ziel des Workshops ist es, die Interessen und Bedürfnisse aller Beteiligten zu verstehen und mögliche Synergien zu identifizieren, um eine nachhaltige und erfolgreiche Umsetzung der Wertschöpfungsketten im Häsener Luch zu gewährleisten. Dabei sollen offene Diskussionen und Austausch von Ideen ermöglicht werden, um eine gemeinsame Vision und Strategie für das Vorhaben zu entwickeln. Die Erkenntnisse und Ergebnisse des Workshops dienen als Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung des Projekts, um eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Landwirten und Firmen zu fördern und langfristigen Mehrwert für alle Beteiligten zu schaffen.

10.3 Beteiligung an Veranstaltungen im Land Brandenburg

Die Nutzer des Häsener Luchs wurden dazu eingeladen, an den folgenden Aktivitäten teilzunehmen, um sich über Paludikulturen zu informieren und beraten zu lassen:

1. Auftaktveranstaltung mit Landschaftsspaziergang (14. September 2022);
2. Moorveranstaltung mit Verwertungsmarkt und Technikvorführung (19. Oktober 2022);
3. Exkursion zum Heizwerk Malchin für die energetische Verwertung von Moorbiomasse (24. Januar 2023);
4. Veranstaltung Moorschutzförderung (8. März 2023);
5. Moorveranstaltung mit Verwertungsmarkt und Technikvorführung (19. Oktober 2023).

Die Informationen zu diesen Veranstaltungen sind als Anlage II aufgenommen. Es wird empfohlen, die Landwirte und andere Akteure auch für zukünftige Veranstaltungen im Land Brandenburg einzuladen. So können sie weiterhin aktiv in den Prozess der Umstellung auf Paludikultur und die Entwicklung gemeinsamer Wertschöpfungsketten eingebunden werden. Die Teilnahme an solchen Veranstaltungen ermöglicht einen regen Austausch, die Identifizierung von Herausforderungen und die gemeinsame Entwicklung effektiver Lösungsansätze für eine nachhaltige und erfolgreiche

Umsetzung des Projekts. Eine bedeutende Herausforderung vieler Landwirte liegt darin, dass die Landwirte nur begrenzte Zeit zur Verfügung haben. Hier muss ein deutlicher Mehrwert der Teilnahme kenntlich gemacht werden.

10.4 Regionale Kooperation mit anderen Moorschutzprojekten

Aufgrund der vergleichsweise geringen Größe des Häsener Luchs wird empfohlen, Kooperationen mit anderen Moorschutzprojekten in der Umgebung einzugehen, wie z.B. mit toMOORow der Michael Succow Stiftung in der Sernitz-Niederung bei Angermünde oder dem Projekt im Niederoderbuch und Unteren Finowtal (Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin & WWF). Durch gemeinsame Bemühungen können Wertschöpfungsketten aufgebaut werden, die allen Projektpartnern zugutekommen. Zudem besteht die Möglichkeit, gemeinsam Fördermittel zu beantragen und Öffentlichkeitsarbeit durchzuführen, um die Bedeutung und den Mehrwert von Moorschutzprojekten in der Region hervorzuheben. Diese kooperative Herangehensweise kann zu einer stärkeren Vernetzung und Synergien zwischen den verschiedenen Projekten führen, was wiederum die Effektivität und den Erfolg des gesamten Moorschutzvorhabens steigern kann.

ANLAGE I

PROTOKOLL: BESUCH FINIZIO IN EBERSWALDE

ANLAGE II

VERANSTALTUNGEN IM LAND BRANDENBURG

ANLAGE III

INTERVIEWS MIT NUTZERN

ANLAGE IV

INTERNETADRESSEN

1.1

<https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/aktuelles/presseinformationen/detail/~14-03-2023-landesregierung-beschliesst-moorschutzprogramm-brandenburg>

2.1

https://mluk.brandenburg.de/w/Steckbriefe/WRRL2021/RWBODY/DERW_DEBB58154_309.pdf

3.1

<https://www.hswt.de/forschung/projekt/1612-moorbewi>

5.3

<https://www.atb-potsdam.de/de/forschung/forschungsprojekte/projektsuche/projekt/projekt/pflanzenkohle>

https://www.dvl.org/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen_alte_Webseite_lpv.de/086_Koop._Mo-or-Klimaschutz_2018/086_DVL_Tagung_Landnutzung_2018_Deterding.pdf.pdf

<https://www.agrarheute.com/energie/heizen-biokohle-biomuell-zukuenftiger-energetraeger-602202>

5.6

<https://www.atb-potsdam.de/de/forschung/programme/multifunktionale-biomaterialien/projekte/projekte-detailseite/projekt/edelnass>

<https://www.go-grass.eu/de/>

https://www.moorwissen.de/files/doc/veranstaltungen/rrr2021/downloads/beitraege/RRR2021_5.3_Wijns_Talk.pdf

<https://paludikultur-niedersachsen.de/produkte/papier-pappe.html>

<https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-30990.pdf>

5.7

https://www.prignitz-oberhavel.de/fileadmin/dateien/dokumente/REM/Kommunale_Konzepte/REGIO_Nord_Klimaschutzkonzept.pdf

5.8

<http://www.niedermoor-nutzen.de>

<https://www.moorwissen.de/heizwerk-malchin.html>

https://green-planet-energy.de/fileadmin/docs/publikationen/Studien/201109_GPE-Studie_zu_Paludi_final.pdf

<https://green-planet-energy.de/blog/wissen/wie-moore-beim-klimaschutz-helfen-koennen/>

6.7

<https://www.stechlin-ruppiner-land-naturpark.de/unser-auftrag/naturschutzmassnahmen/vertragsnaturschutz/>

Literatur

<https://www.klimamoor-brandenburg.de/>

<https://LfU.brandenburg.de/LfU/de/aufgaben/boden/moorschutz/moorschutzprojekte/blumo>

www.naturweidendonaumoos.de

www.golden-buffalo.de

https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Artikel/Tierhaltung/Andere_Tiere/Wasserbueffel/Wasserbueffelhaltung.pdf

<https://youtu.be/cQw3RuVX6kE>

<https://www.ardmediathek.de/video/nordmagazin/versuch-auf-usedom-wasserbueffel-als-landschaftspfleger/ndr-mecklenburg-vorpommern/Y3JpZDovL25kci5kZS81ZTdlOWMyMC01ZmVhLTRIYjktOTRhMy03MzQyOWIwODNmZDA>

Internet

<https://mozzarella-paoella.de/>

<https://doeberitzerheide-galloways.de/>

<https://www.danishcrown.com/DE-DE/KONTAKT/UNSERE-STANDORTE/DANISH-CROWN-BEEF-LOCATIONS/TETEROW>

<https://msgiv.brandenburg.de/msgiv/de/presse/pressemitteilungen/detail/~15-06-2022-brandenburg-setzt-eu-recht-zur-mobilen-schlachtung-um>

<https://www.wiesenrind.de/kontakt/>

https://www.ble.de/SharedDocs/Meldungen/DE/2022/221228_Mobile-Schlachtung.html

7

https://mluk.brandenburg.de/vortraege/ProMoor-02-2019/Klima_Moor_Landgraf.pdf

<https://www.hnee.de/de/Fachbereiche/Landschaftsnutzung-und-Naturschutz/Forschung/Forschungsprojekte/Aktuelle-Projekte/ProMoor/Wissenschaftliche-Begleitung-von-Zuwendungsempfängern-der-EFRE-Fderrichtlinie-Moorschutz-ProMoor-E11383.htm>

<https://www.naturschutzberatung-brandenburg.de/wp-content/uploads/2022/08/Projektbeschreibung.pdf>

<https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/foerderung/fachuebergreifend/rl-klima-moorschutz-investiv/>

<https://www.klimamoor-brandenburg.de/aktuelles/>

8

<https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/foerderung/fachuebergreifend/rl-klima-moorschutz-investiv/>

<https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/foerderung/landwirtschaft/moorschonende-stauhaltung/>

<https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/foerderung/fachuebergreifend/zusammenarbeit-fuer-landbewirtschaftung-und-klimaschonende-landnutzung/>

<https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Richtlinie-AUKM-Klimaschutz-Wasserqualitaet.pdf>

<https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/VV-Vertragsnaturschutz2021.pdf>

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/industrielle-biooekonomie.html>

<https://www.ilb.de/de/arbeit/uebersicht-der-foerderprogramme/brandenburger-innovationsfachkraefte-2022/>

<https://www.rentenbank.de/foerderangebote/zukunftsfelder-im-fokus/>

9

<https://www.moorfutures.de/>

<https://www.nabu.de/spenden-und-mitmachen/fuer-unternehmen/31107.html>

<https://www.aeco.earth/de>