



Landeshauptstadt
Potsdam

Klimaschutz durch Moorschutz

Ein Handlungsleitfaden für Kommunen



Impressum



Herausgeber

Landeshauptstadt Potsdam
Kordinierungsstelle Klimaschutz
Friedrich-Ebert-Straße 79-81
14476 Potsdam
www.potsdam.de



Schriftleitung

LUP – LUFTBILD UMWELT PLANUNG GmbH
Große Weinmeisterstraße 3a
14469 Potsdam
www.lup-umwelt.de



Gestaltung

fdesign
Große Weinmeisterstraße 3a
14469 Potsdam
www.fdesignberlin.de

Titelbild

links: *Carex flava*, Wolfgang Linder, 2013
mitte: Seggen-Schilftorf, Peggy Steffenhagen, 2010
rechts: Peenetal, Karsten Parakenings, 2006

Stand

Dezember 2013

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

Maßnahmen zum Klimaschutz werden von den Städten und Gemeinden vorwiegend in den Bereichen Verkehr, Energie und Gebäude oder der Stadtentwicklung wahrgenommen. Der vorliegende Handlungsleitfaden soll vermitteln, wie man auch durch Moorschutz effektiv Klimaschutz betreiben kann.

Die Stadt Potsdam verfügt aufgrund des umfangreichen ländlichen Raumes über Moorflächen, die sich in den eiszeitlich entstandenen Niederungen und Abflussbahnen des Gletscherschmelzwassers gebildet haben. Im Zuge der Erarbeitung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes Potsdam (Landeshauptstadt Potsdam, 2010) wurde deutlich, dass auch hier die Moore eine erhebliche Bedeutung für den Klimaschutz haben.

Um detaillierte Schlussfolgerungen und Planungen ableiten zu können, beauftragte die Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadtverwaltung Potsdam im Jahr 2012 im Rahmen der Förderung durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) des BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) eine weitere Studie: „Aktivierung der Klimaschutzfunktion von Niedermoorflächen in der Landeshauptstadt Potsdam“.

Aufgabe der Studie war es, zunächst den genauen Umfang der Moorflächen zu ermitteln. Zur Einschätzung des Restaurierungspotenzials waren Untersuchungen der naturräumlichen Gegebenheiten und des Raumwiderstandes erforderlich. Anhand der Nutzung sollten Aussagen zur Klimarelevanz der Niedermoore in Potsdam

getroffen werden. Demgegenüber war es ein wichtiges Anliegen, Nutzungsalternativen mit positiver Klimawirkung aufzuzeigen und geeignete Flächen für die Durchführung einer Pilotstudie zu finden.

Die Stadt Potsdam hat mit 1.860 ha im Vergleich zu anderen größeren Städten oder Gemeinden ein sehr großes Potenzial für den Klimaschutz. Die CO₂-Emissionen aus den Niedermooren entsprechen 3 % der für 2005 berechneten Gesamtemission der Stadt Potsdam (Klimakonzept *Landeshauptstadt Potsdam 2010*) und 17 % der bis zum Jahr 2020 vorgesehenen Emissionsreduktion. Das ist eine Größenordnung, die aus Sicht des Klimaschutzes unbedingt dazu zwingt, diesen Flächen eine große Aufmerksamkeit zu widmen und gemeinsam mit den Eigentümern und Nutzern eine Veränderung anzustreben.

Die erhebliche Klimarelevanz der Moore war Anlass, einen Handlungsleitfaden zu entwickeln, der zum einen die Ergebnisse der Studie „Aktivierung der Klimaschutzfunktion von Niedermoorflächen in der Landeshauptstadt Potsdam“ komprimiert darstellt und zum anderen das Bewusstsein auf kommunaler Ebene wecken soll, dass Moorschutz auch immer gleich Klimaschutz ist.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jann Jakobs".

Jann Jakobs
Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Potsdam

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2	3 Klimarelevanz der aktuellen Moornutzung (GEST-Modell)	26
Vorwort	3	4 Alternative Nutzungsmöglichkeiten	29
Abbildungsverzeichnis	6	5 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	31
Tabellenverzeichnis	7	5.1 Landwirtschaft	31
1 Warum Moorschutz auch gleichzeitig Klimaschutz ist	8	5.2 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten von Wiedervernässungs- und Restaurierungsmaßnahmen.....	33
1.1 Was sind Moore?	8	5.2.1 Förderrichtlinien.....	33
1.2 Einfluss der Nutzung auf die Klimarelevanz der Moore.....	9	5.2.2 Aufbau und Förderung von Maßnahmen- und Flächenpools	33
2 Methoden zur Analyse und Bewertung von Moorstandorten	12	5.2.3 MoorFutures®	33
2.1 Historische und aktuelle Datengrundlagen.....	14	Literaturverzeichnis	34
2.2 Bewertung des Zustands der Moore anhand von aktuellen Kartengrundlagen	15	Abkürzungsverzeichnis	38
2.3 Analyse und Bewertung der Eigentums- und Nutzungsstruktur sowie Akzeptanz	15	Weitere Informationen und wichtige Adressen	39
2.4 Selektive Überprüfung im Gelände	19		
2.4.1 Bodenform, Torfersetzung, Moormächtigkeit und Moorstratigrafie	19		
2.4.2 Untersuchung der Vegetation	22		
2.5 Flächenbewertung und Identifikation von Potenzialflächen für eine Nutzungsumstellung	24		

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Seggen-Schilftorf aus einem Durchströmungsmoor im Tollensetal, Mecklenburg-Vorpommern	8	Abb. 7: Moorböden der Niedermoorflächen in der Landeshauptstadt Potsdam (Quelle: Moorflächen nach LBGR)	19
Abb. 2: Schematische Darstellung der Bodenentwicklung eines flachgründigen Niedermooses (z.B. Versumpfungsmoor) bei fortlaufender Entwässerung und Moornutzung (nach Zeitz & Stegmann (2001), verändert)	10	Abb. 8: Torfkern auf einer „Polnischen Klappsonde“	20
Abb. 3: Schematische Darstellung von Treibhausgas-Emissionen (ohne N ₂ O) und ausgewählten, landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten auf Moorböden in Abhängigkeit vom mittleren Wasserstand. Eine Anhebung des Wasserstandes knapp unter Flur ermöglicht eine starke Reduktion von THG-Emissionen, erfordert jedoch die Etablierung neuer landwirtschaftlicher Nutzpflanzen (Paludikulturen, wie Schilf und Erlenbestände auf nassen Flächen). (GWP= Treibhauspotenzial oder Summe CO ₂ -Äqu.; Rote Kurve: CO ₂ -Emissionen, blaue Kurve: Methanemissionen (CH ₄) in CO ₂ -Äqu. pro ha und Jahr, graue Kurve: Summe aus CO ₂ - und CH ₄ -Emissionen in CO ₂ -Äqu. pro ha und Jahr (Quelle: Andreas Haberl, eigene Darstellung verändert nach Hooijer & Couwenberg 2013, Couwenberg et al. 2011, Nutzungsmöglichkeiten nach Wichtmann et al. 2010)	11	Abb. 9: Stratigrafie eines Durchströmungsmoores im Tollensetal bei Altentreptow (Mecklenburg-Vorpommern) mit Angaben zur Torfart und zum Zersetzungsgrad der Torfschichten	21
Abb. 4: Allgemeine Vorgehensweise für die Analyse und Bewertung von Moorflächen	12	Abb. 10: Vegetationsklassifizierung mit Hilfe hochauflösender Satellitendaten (WorldViewII) von einem wiedervernässten Moor „Polder Pentin“ im Peenetal in Mecklenburg-Vorpommern	23
Abb. 5: Themenkarte: Digitales Geländemodell (Maßstab 1:25.000) des Nordwestens der Landeshauptstadt Potsdam, die Moorflächen haben sich ausschließlich in den Niederungen der Landschaft gebildet	14	Abb. 11: Mögliche Entwicklungsszenarien für die Entwicklung von Mooren in Gemeinden und Städten (nach Wichtmann & Haberl 2012, verändert)	24
Abb. 6: Themenkarte: Genese der Moorflächen und Moortypen im Nordwesten der Landeshauptstadt Potsdam (Quelle: MMK, Moorflächen nach LBGR)	14	Abb. 12: unterschiedlich bewirtschaftete Moorstandorte in der Landeshauptstadt Potsdam mit Angaben zu den erwartenden Treibhauspotenzialen (GWP) (nach Couwenberg et al. 2008): a) degradiertes Niedermoor als Ackerstandort, GWP mindestens 25 t CO ₂ -Äqu. ha ⁻¹ a ⁻¹ ; b) Weidegrünland, GWP = 15 t CO ₂ -Äqu. ha ⁻¹ a ⁻¹ ; c) stark wechselfeuchtes Weidegrünland mit Staunässe, GWP = 13 t CO ₂ -Äqu. ha ⁻¹ a ⁻¹ ; d) Grünlandbrache mit Seggenried, GWP = 8,5 t CO ₂ -Äqu. ha ⁻¹ a ⁻¹	28
		Abb. 13: Verwertungsmöglichkeiten von Biomasse aus wiedervernässten Niedermoores (nach Wichtmann & Wichmann 2011)	29

Tabellenverzeichnis

<p><i>Abb. 14: Geeignete Maschinenteknik für Paludikulturen auf wiedervernässten Mooren (links: Meyer-Luhdorf PB 240, Foto: Kees Vegelin 2011; rechts: modifizierte Pistenraupe, Ratrak, Foto: Lars Lachmann 2011).....</i> 30</p> <p><i>Abb. 15: Wasserbüffel auf den „Tiefwerder Wiesen“ in Berlin-Spandau (Foto: Ch. Pankoke, 2013)</i> 30</p> <p><i>Abb. 16: Übersicht über Finanzierungsmöglichkeiten von Wiedervernässungs- und Restaurierungsmaßnahmen in Mooren, Landesförderung und Flächen- und Maßnahmenpool am Beispiel von Brandenburg dargestellt (nach LUA 2004, geändert) (Stand September 2013).....</i> 31</p>	<p><i>Tab. 1: Übersicht von notwendigen digitalen Grundlagendaten für eine Analyse und Bewertung von Moorstandorten.....</i> 12</p> <p><i>Tab. 2: Beispiel einer möglichen Bewertungsskala zur Einschätzung des Zustands der Moore (naturräumliche Gegebenheiten) (Auszug)</i> 17</p> <p><i>Tab. 3: Beispiel für eine mögliche Bewertungsskala hinsichtlich der Eigentümerstruktur, Nutzung und Akzeptanz gegenüber einer Wiedervernässung</i> 18</p> <p><i>Tab. 4: Ausschnitt aus der Bewertungsmatrix von Grünlandstandorten potenzieller Niedermoorflächen für eine Wiedervernässung in der Landeshauptstadt Potsdam.....</i> 24</p> <p><i>Tab. 5: Vereinfachte Darstellung der in Potsdam vorkommenden GESTs (Treibhaus-Gas-Emissions-Standorttypen) mit Angaben zur Wasserstufe, Nutzung und GWP (Treibhauspotenzial) in Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Hektar und Jahr (nach Couwenberg et al. 2008, verändert).....</i> 26</p> <p><i>Tab. 6: Berechnung der CO₂-Emissionen der Niedermoores auf der Grundlage der Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen (GEST, nach Couwenberg et al. 2008).....</i> 27</p> <p><i>Tab. 7: Übersicht über mögliche Förderrichtlinien zur Finanzierung von Wiedervernässungsmaßnahmen in Brandenburg (Planungen, wasserbauliche Umgestaltungen, Flächenkauf)</i> 33</p>
--	--

I Warum Moorschutz auch gleichzeitig Klimaschutz ist

1.1 Was sind Moore?

Moore sind einzigartige Ökosysteme, welche natürlicherweise einen Wasserüberschuss und eine torfbildende Vegetation aus Seggenrieden, Wollgrasrieden, Braun- oder Torfmoosen und Röhrichten aufweisen.

Die Funktionen naturnaher, also unentwässerter Moore sind vielfältig. Sie dienen als Kohlenstoff- und Nährstoffspeicher, bieten zahlreichen seltenen und bedrohten Tier- und Pflanzenarten Lebensraum und haben Einfluss auf das lokale Klima (Mikroklima). Als Wasserspeicher saugen Moore unter niederschlagsreichen Bedingungen überschüssiges Wasser wie ein Schwamm auf und führen es in niederschlagsarmen Zeiten langsam an die Landschaft ab („Mooratmung“).

Besonders charakteristisch ist, dass Moore Landschaften sind, in denen Torf (*Abb. 1*) gebildet wird oder Torfe oberflächlich anstehen (*Joosten & Succow 2001*). Aus bodenkundlicher Sicht sind Moore Standorte aus Böden mit mindestens 30 cm Torf (*Meier-Uhlherr et al. 2011*). Ist die Torfschicht geringmächtiger, spricht man von „Anmooren“ (*Ad-hoc-AG Boden 2005*).



Abb. 1: Seggen-Schilftorf aus einem Durchströmungsmoor im Tollensetal, Mecklenburg-Vorpommern

Torfbildung findet statt, wenn:

- eine stabile langzeitige bis permanente Wassersättigung des Bodens vorliegt (oberflächennahe Wasserstände), welche einen Sauerstoffmangel bedingt, so dass das organische Material von abgestorbenen Pflanzen (Wurzeln, Rhizome, Radizellen) nur unvollständig abgebaut werden kann (*Grosse-Brauckmann 1990*),
- eine potenziell torfbildende Vegetation vorhanden ist, d.h., dass Schilfröhrichte, Wollgrasriede oder Seggenriede vorherrschen (*Oswit et al. 1976*).

Torf besteht somit größtenteils aus abgestorbenem Pflanzenmaterial. Der darin enthaltene Kohlenstoff stammt aus der Photosyntheseaktivität der Pflanzen vor ihrem Absterben.

Viele Moore haben sich in Deutschland seit Ende der Eiszeit vor ca. 11.700 Jahren gebildet (*Joosten & Succow 2001*). Über Jahrtausende wurden so viele Millionen Kubikmeter Torf und somit Kohlenstoff in den Niederungen der Landschaft angelegt und dem globalen Kohlenstoffkreislauf langfristig entzogen.

Weltweit nehmen Moore nur 3% der gesamten Landfläche der Erde ein, speichern jedoch schätzungsweise 450 bis 500 Mrd. Tonnen Kohlenstoff. Das entspricht einem Drittel der im Boden gebundenen Kohlenstoffvorräte der Erde und knapp zwei Drittel der in der Atmosphäre vorkommenden Vorräte (*Joosten & Succow 2001, Trepel 2008, Joosten & Clarke 2002*).

In mitteleuropäischen Klimaten beläuft sich die Kohlenstoffspeicherung in unentwässerten Mooren auf bis zu 1,6 t/Jahr * ha, was einem durchschnittlichen Torfzuwachs von 0,5 bis 1,5 mm pro Jahr entspricht (*Trepel 2008, MLUV 2009*). Nach *Höper (2007)* und *UBA (2009)* beläuft sich die Gesamt-Kohlenstoffspeicherung der Moore in Deutschland auf Werte zwischen von 1,2 bis 2,4 Mrd. t Kohlenstoff. Eine ähnlich hohe Kohlenstoffspeicherung mit 1,23 Mrd. t Kohlenstoff in der lebenden Biomasse, wird für die deutschen Wälder angegeben (*Dunger et al. 2009*).

1.2 Einfluss der Nutzung auf die Klimarelevanz der Moore

Moore werden vom Menschen schon seit Jahrtausenden genutzt. Mit Beginn der Industrialisierung und einer wachsenden Bevölkerung ab Mitte des 18. Jahrhunderts wurde Torf zu einer der wichtigsten Energiequellen. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts begann die Nutzung als Wiesen und Weiden, mit der Intensivierung der Landwirtschaft ab den 1960er Jahren auch als Saatgrasland und Acker (*Succow 2011*).

Die herkömmliche Moornutzung entwickelte sich dabei aus den, auf trockenen Standorten entwickelten, Verfahrenstechniken der Land- und Forstwirtschaft und setzt daher immer eine Entwässerung voraus. Dabei gilt: je intensiver die Nutzung, desto tiefgreifender die Entwässerung. Insbesondere zu DDR-Zeiten, während der „Komplexmelioreation“ sollten die Moore durch ausgedehnte Grabensysteme und Drainagen „ausbluten“. Ziel war es durch die Regulierbarkeit der Grundwasserstände, die Pflanzenproduktion auf den Mooren zu steigern und die Befahrbarkeit mit schweren Landmaschinen zu gewährleisten (*Succow 2011*).

Die Folgen waren dramatisch, denn innerhalb von kürzester Zeit kam es zu Bodenveränderungen (*Abb. 2*) und aus einem kurzzeitigen Hochleistungsstandort wurde ein Problemstandort (*Succow 2011*). Die Grundwasserspiegel sanken teilweise in den Sommermonaten bis zu einem Meter unter Flur. Die nun „belüfteten“ anstehenden Torfe sind mikrobiellen Zersetzungsprozessen ausgesetzt, ähnlich wie beim Komposthaufen. Mit der Mineralisierung des Torfbodens entwickelt sich

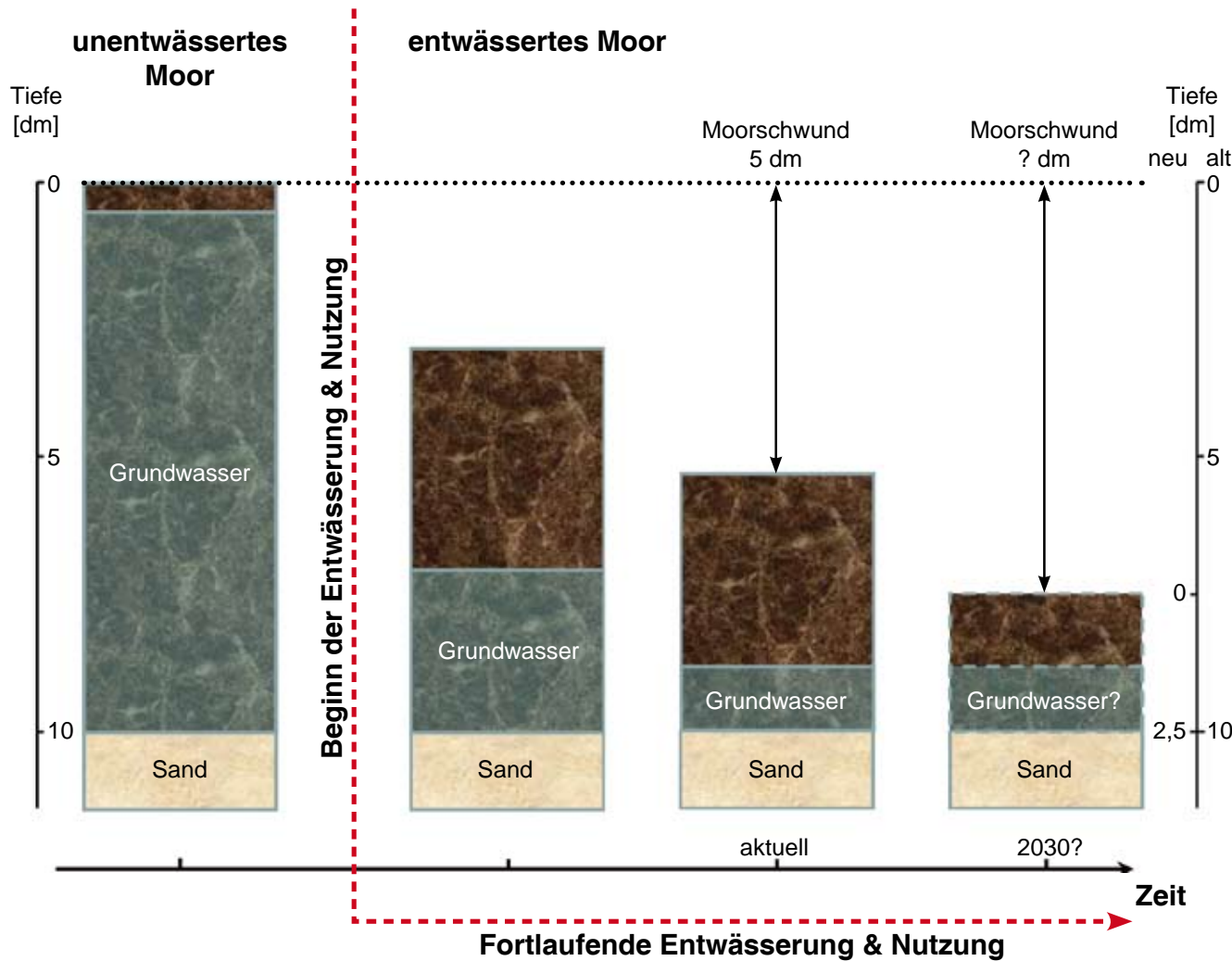


Abb. 2: Schematische Darstellung der Bodenentwicklung eines flachgründigen Niedermooses (z.B. Versumpfungsmoor) bei fortlaufender Entwässerung und Moornutzung (nach Zeitz & Stegmann (2001), verändert)

das Moor von einer Kohlenstoff-Senke zu einer massiven Kohlenstoff-Quelle.

Weitere Folgen der Degradierung der Moore durch Landnutzung und Entwässerung sind:

- Nährstofffreisetzungen, die auch zu Belastungen angrenzender Gewässer führen,
- Bodenverdichtungen und Staunässe, verursacht durch Einsatz schwerer Landmaschinen, so dass eine Regulierung des Bodenwasserhaushaltes nur noch vermindert möglich ist,
- Verlust seltener Pflanzenarten, insbesondere Torf bildender Vegetation, sowie der Verlust von Habitaten für Fauna und Flora.

Aufgrund der Mineralisation (Torfschwund), Moorsackung und Schrumpfung setzt ein augenscheinlicher Moorschwund ein, der im Gelände deutlich am Höhenverlust der Gebiete zu erkennen ist. Um die Moore weiterhin nutzen zu können, sind jährlich tiefere Entwässerungen nötig, da die Standorte sonst durch den relativen Grundwasseranstieg wieder zur Vernässung neigen. Die erneute Entwässerung löst wiederum die gleichen Abläufe aus, die zum Moorschwund führen (s. o.), was als „Teufelskreislauf“ in der landwirtschaftlichen Moornutzung bezeichnet wird (Succow 2001) (Abb. 2). Dieser Prozess kann insbesondere bei flachgründigen Verlandungsmooren (maximal 1 bis 2 m Moortiefe) zum vollkommenen Verlust der organischen Bodensubstanz führen (Abb.2).

Untersuchungen in der Landeshauptstadt Potsdam zeigten eine Reduzierung von Moorflächen aufgrund nicht standortgerechter Moornutzung. Bei gleich

bleibender Nutzung sind auch die noch vorhandenen Verlandungsmoore in ihrem Bestand bedroht.

Die Zersetzung des Torfkörpers entwässerter Moore hat eine enorme Klimarelevanz, denn durch die Mineralisierung werden die organischen Kohlenstoffbestandteile des Torfbodens zu Kohlendioxid abgebaut (Joosten & Succow 2001, Joosten & Clarke 2002). Eine entscheidende Rolle für die Höhe der CO₂-Emissionen spielt dabei der Entwässerungsgrad und die Intensität der Nutzung (Abb. 3, vgl. Abb. 12).

Unter durchschnittlichen klimatischen Bedingungen in Deutschland kann bei Grünlandnutzung jährlich von 0,5 bis 1,0 cm, bei Ackernutzung von 1,2 bis 2 cm und bei Intensivnutzung sogar von bis zu 4 cm Moorschwind ausgegangen werden (Lehrkamp 1987). Degradierete Niedermooere werden so zu einer erheblichen Quelle von Treibhausgasen, die pro Jahr und ha CO₂-Äquivalente von über 40 t auf Ackerstandorten und 25 t auf Grünlandstandorten erreichen können (Byrne et al. 2004, Höper 2007) (Abb.3).

In Deutschland verursacht eine nicht standortgerechte Moornutzung CO₂-Emissionen von 45 Mio. t CO₂-Äquivalenten (Drösler et al. 2012). Das entspricht etwa 5 % der gesamten Treibhausgasemissionen und etwa 30 % des durch den Verkehr verursachten CO₂-Ausstoßes in der BRD (UBA 2013).

Ein Erhalt der Moore als Kohlenstoffspeicher ist also vorbeugender Klimaschutz! Grundvoraussetzung dafür ist eine Anhebung der Grundwasserstände und eine standortgerechte Moornutzung.

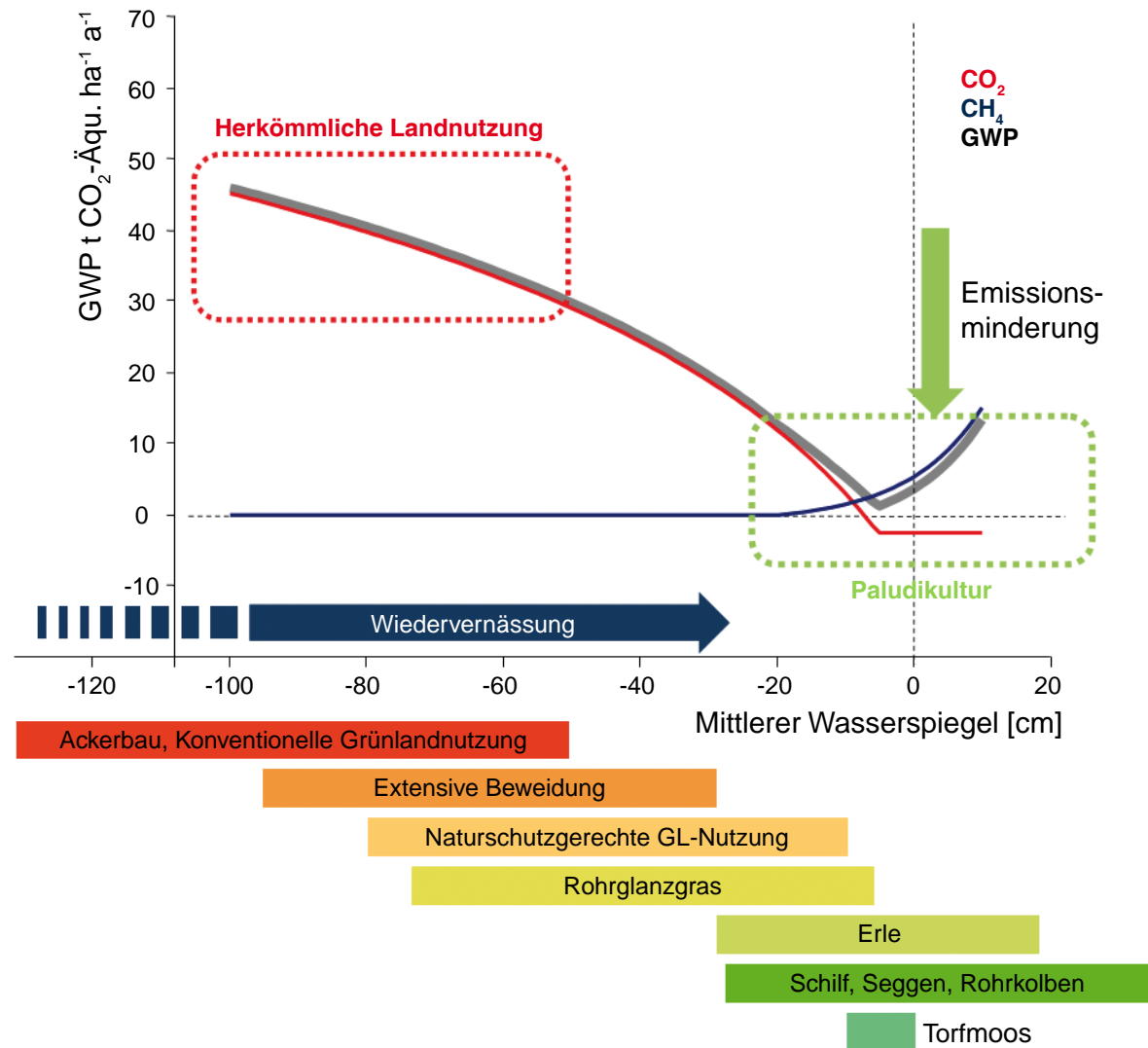


Abb. 3: Schematische Darstellung von Treibhausgas-Emissionen (ohne N₂O) und ausgewählten, landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten auf Moorböden in Abhängigkeit vom mittleren Wasserstand. Eine Anhebung des Wasserstandes knapp unter Flur ermöglicht eine starke Reduktion von THG-Emissionen, erfordert jedoch die Etablierung neuer landwirtschaftlicher Nutzpflanzen (Paludikulturen, wie Schilf und Erlenbestände auf nassen Flächen). (GWP= Treibhauspotenzial oder Summe CO₂-Äqu.; Rote Kurve: CO₂-Emissionen, blaue Kurve: Methanemissionen (CH₄) in CO₂-Äqu. pro ha und Jahr, graue Kurve: Summe aus CO₂- und CH₄-Emissionen in CO₂-Äqu. pro ha und Jahr (Quelle: Andreas Haberl, eigene Darstellung verändert nach Hooijer & Couwenberg 2013, Couwenberg et al. 2011, Nutzungsmöglichkeiten nach Wichtmann et al. 2010)

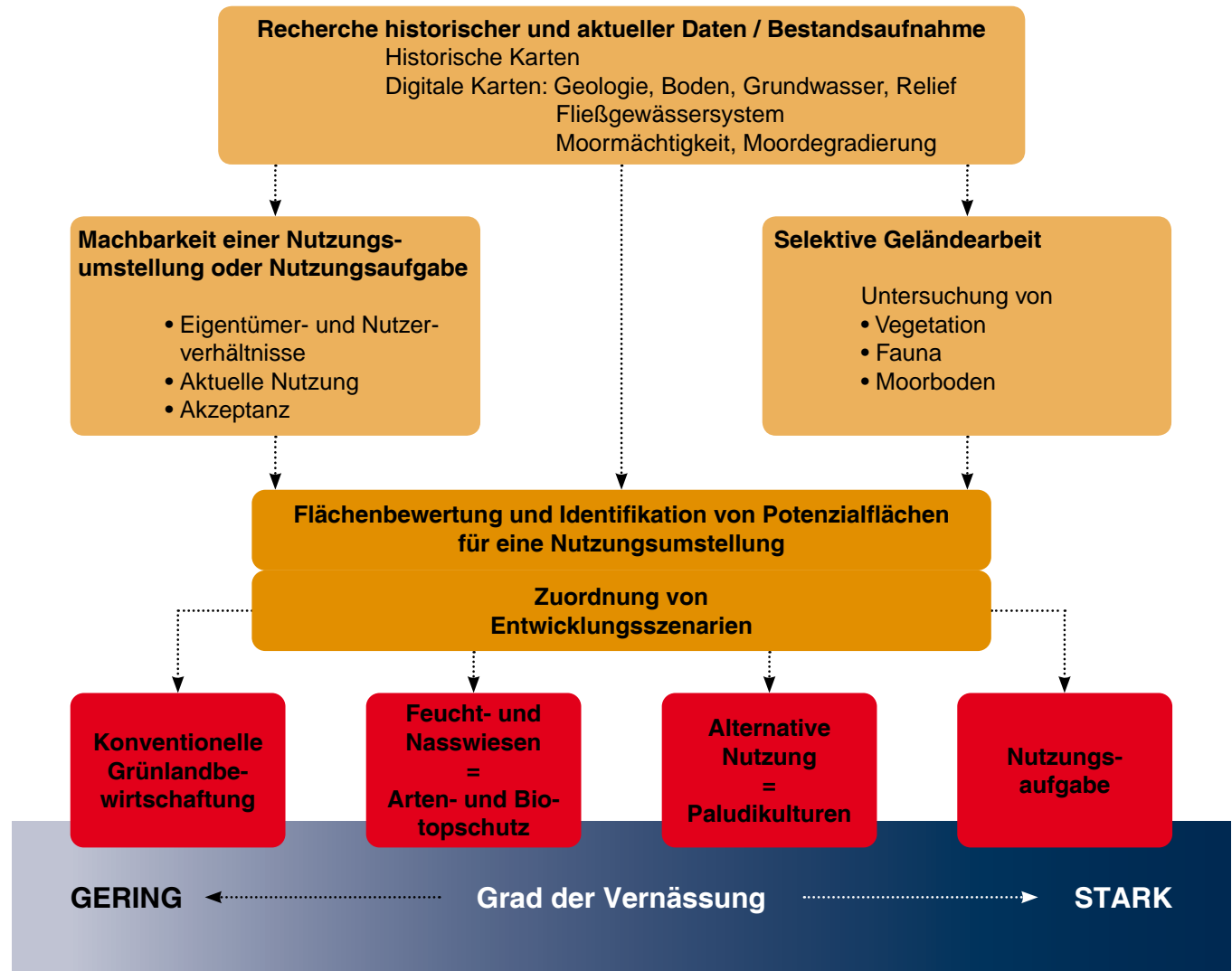
2 Methoden zur Analyse und Bewertung von Moorstandorten

Die im Folgenden vorgestellten Methoden zur Analyse und Bewertung von Moorstandorten sollen dazu dienen, geeignete Flächen für eine Wiedervernässung und Nutzungsumstellung zu finden, um damit CO₂-Emissionen aus Moorstandorten zu reduzieren (Abb. 4).

Zu Beginn werden historische und digitale Kartenwerke gesammelt und ausgewertet. Anhand dieser Grundlegenden lassen sich Schwerpunkte für die selektive Geländearbeit hinsichtlich einer Untersuchung der Vegetation, Fauna und des Moorbodens ableiten.

Zur Einschätzung der Umsetzbarkeit von Maßnahmen auf Moorflächen sind vor allem auch die Eigentums- und Nutzungsverhältnisse zu betrachten und in ersten Gesprächen die Akzeptanz gegenüber einer alternativen Moornutzung zu ermitteln (vgl. Kap. 4).

Eine Bewertungstabelle anhand aller gesammelter Daten dient zur Identifikation von Potenzialflächen für eine Wiedervernässung und Nutzungsumstellung. In Abhängigkeit der Machbarkeit und des aktuellen Zustands der Moore lassen sich weitere Entwicklungsszenarien für eine Gebietskulisse ableiten (Abb. 4).



oben: Abb. 4: Allgemeine Vorgehensweise für die Analyse und Bewertung von Moorflächen

rechts: Tab. 1: Übersicht von notwendigen digitalen Grundlegenden für eine Analyse und Bewertung von Moorstandorten

	Digitale Grundlagendaten	Mögliche Quellen
Topografie/Geländekarten	<ul style="list-style-type: none"> • Topografische Karten im Maßstab 1:10.000 bis 1:100.000 (TK10, TK25, TK50, TK100) 	Vermessungsverwaltung der Länder
Historische Landnutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Schmettausche Karte (1786) • Urmeßtischblatt (1842) • Preußisch Geologische Karte (1870) • mit Einschränkungen: historische topografische Karten 	Naturschutz- und Umweltbehörden Geologische Landesämter Vermessungsverwaltung der Länder
Landnutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Luftbildinterpretation (Biotoptypen- & Landnutzungskartierung) • InVeKoS-Daten (Integriertes Verwaltungskontrollsystem der EU) • Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem (ATKIS) • Flächennutzungspläne, Landschaftspläne, Grünordnungspläne 	Naturschutz- und Umweltbehörden Landwirtschaftsverwaltung Vermessungsverwaltungen der Länder
Biotope/Vegetation	<ul style="list-style-type: none"> • Luftbildinterpretation (Biotoptypen- & Landnutzungskartierung) • Selektive Kartierungen für NSG, LSG, FFH-Gebiete • Geodaten zu gesetzlich geschützten Biotopen und FFH-Lebensraumtypen 	Naturschutz- und Umweltbehörden Fördervereine Wasserbehörden
Gewässer/Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> • Fließgewässerkataster • Grundwasserpegelmessstandorte • Wasserhaushaltsgrößen (Mittlere Abflussspenden, Grundwasserflurabstandsklassen) • Hydrogeologische Karten (HYK50) 	Wasser- und Bodenverbände Wasserbehörden Naturschutz- und Umweltbehörden Geologische Landesämter
Relief/Geomorphologie	<ul style="list-style-type: none"> • Digitales Geländemodell (DGM2, DGM25) • Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung (neue Bundesländer) (MMK100) • Spezifische Geländehöhenvermessung 	Naturschutz- und Umweltbehörden Vermessungsverwaltung der Länder Naturschutzverbände und Fördervereine
Geologie & Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung (neue Bundesländer) (MMK100) • Geologische Übersichtskarte (GÜK300) • Moorbodendaten: Bodentyp, Moormächtigkeit, Moortyp, Moorstratigrafie • Bodenübersichtskarten (BÜK300) • Schutzkonzeptkarte für Niedermoore, Daten zu „Sensiblen Mooren“ (Brandenburg) • Reichsbodenschätzung 	Naturschutzverbände und Fördervereine Naturschutz- und Umweltbehörden Universitäten Vermessungsverwaltungen der Länder Geologische Landesämter Forstämter
Eigentum/Pacht/Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK), Automatisiertes Liegenschaftsbuch (ALB) • Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) 	Landwirtschaftliche Verwaltungen Vermessungsverwaltungen der Länder Landwirtschaftsverwaltung

2.1 Historische und aktuelle Datengrundlagen

Grundlage für die Einschätzung der Klimarelevanz von Mooren in einer Stadt bzw. Gemeinde ist eine umfangreiche Datenrecherche.

Um Aussagen zum ursprünglichen Zustand der Moore und ihrer weiteren Entwicklungsgeschichte ableiten zu können, ist eine historische Gebietsanalyse notwendig. Hierzu eignen sich historische Karten, die die Landnutzungen dokumentieren und aus denen der anthropogene Einfluss abgelesen werden kann (Tab. 1).

Einen guten ersten Überblick über vorhandene Moorflächen, deren Entstehung, Zustand, Landnutzung, Vegetation und Wasserhaushalt liefern zunächst digitale Grundlagendaten (Tab. 1).

Die genannten Grundlagendaten können in geografischen Informationssystemen ausgewertet und in verschiedenen Themenkarten dargestellt werden (Abb. 5, 6; Tab. 1). Aussagen zum Relief und zur Morphologie der Gebietskulisse liefern Digitale Geländemodelle (z. B. DGM 25). Damit lassen sich vorab Niederungsgebiete lokalisieren und daraus mögliche Entstehungsgebiete von Mooren ableiten (Abb. 5).

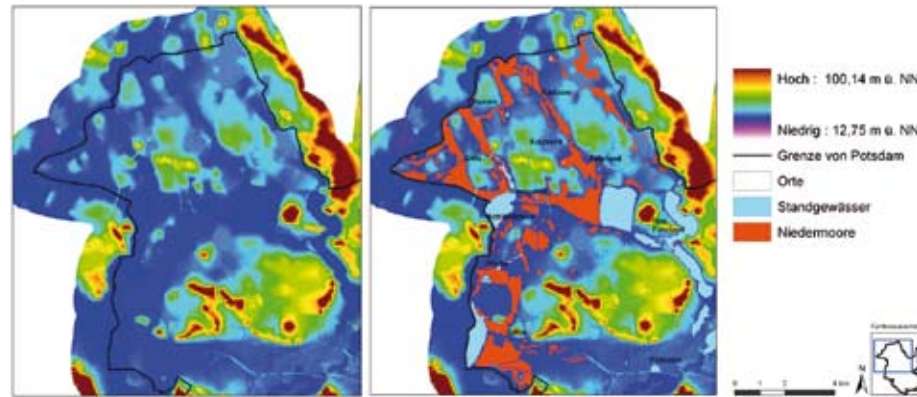


Abb. 5: Themenkarte: Digitales Geländemodell (Maßstab 1:25.000) des Nordwestens der Landeshauptstadt Potsdam, die Moorflächen haben sich ausschließlich in den Niederungen der Landschaft gebildet

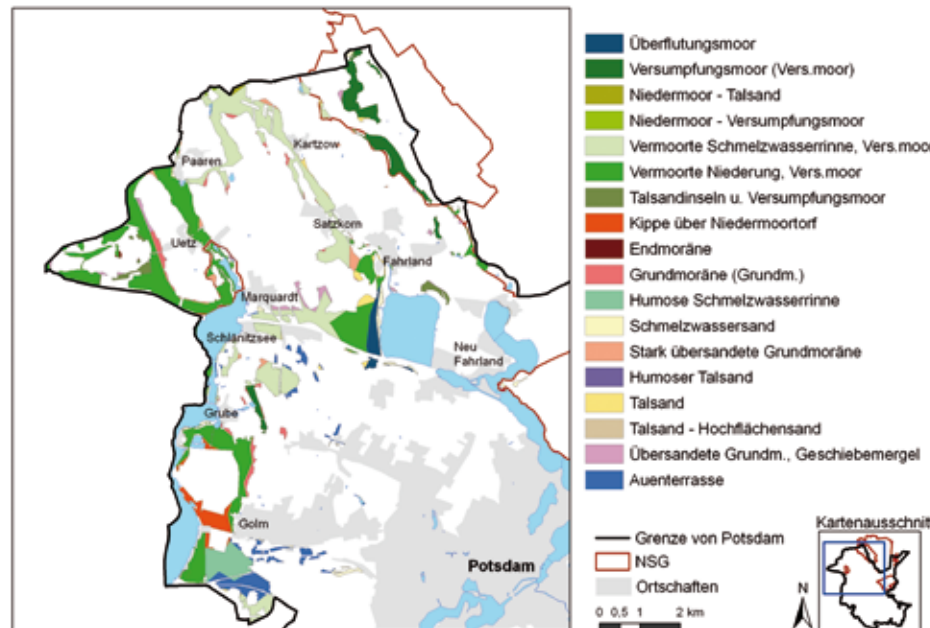


Abb. 6: Themenkarte: Genese der Moorflächen und Moortypen im Nordwesten der Landeshauptstadt Potsdam (Quelle: MMK, Moorflächen nach LBGR)

2.2 Bewertung des Zustands der Moore anhand von aktuellen Kartengrundlagen

Für die Analyse und Bewertung der aktuellen Kartenwerke der Moore ist die Anlage einer Bewertungsskala hilfreich (Tab. 2). Hierbei werden die Eigenschaften ausgewählter Parameter, wie z. B. des Grundwasserflurabstands in einer dreistufigen Skala von positiv (+) über neutral/indifferent (o) bis negativ (–) bewertet.

Die Skala orientiert sich dabei an der Machbarkeit einer Wiedervernässung bzw. der Anhebung der Grundwasserstände. Positiv (+) wurde folglich eingeschätzt, was die Umsetzung einer Wiedervernässung bzw. Anhebung der Grundwasserstände unterstützen würde. Dementsprechend wird ein Grundwasserflurabstand von < 1 Meter als positiv (+), jedoch ein Grundwasserflurabstand von > 2 Metern als negativ (–) eingeschätzt.

Aussagen über Geologie, Mesorelief und zu geschätzten Grundwasserständen können der MMK 100 entnommen werden. Positiv für eine Umsetzung von Wiedervernässungsmaßnahmen ist dabei die Lage in Niederungen bzw. Tälern sowie grundwasserbeherrschten Standorten und der Nachweis von Versumpfungsmooren oder vermoorten Schmelzwasserrinnen bewertet worden (Abb. 5, 6).

Die im Schutzkonzept der Niedermoore in Brandenburg entworfenen Handlungskategorien geben Auskunft über den Handlungsbedarf zur Umsetzung von Maßnahmen zum Moorerhalt. Moorflächen mit „hohem oder dringendem Handlungsbedarf“ wurden negativ (–) eingestuft, da diese Niedermoorstandorte entweder stark degradiert sind oder es sich um ökologisch bedrohte

Moortypen handelt, die eine hohe Sensivität gegenüber Umweltveränderungen besitzen. Hierbei wurde der Zustand der Moore bewertet und nicht der Handlungsbedarf.

Ein weiteres wichtiges Bewertungskriterium ist die Bodenform, wobei hier nur Niedermoorstandorte mit über 30 cm mächtigen Niedermoor torfen (Tab. 2), als positiv einzuschätzen sind. Diese Standorte bieten bei Wiedervernässung die effektivste Möglichkeit CO₂-Emissionen einzusparen, da diese gegenüber den Moorgleyen oder Anmoorgleyen einen höheren organischen Bestandteil, also Kohlenstoffverbindungen, speichern.

Unter dem Parameter „Technische Möglichkeiten“ ist das Vorhandensein von Grabenstrukturen oder Reguliermöglichkeiten des Abflusses zu betrachten. Das vorhandene Entwässerungssystem kann im Rahmen von Wiedervernässungsmaßnahmen, wie z. B. durch höhere Wasserhaltung in den Gräben oder durch Rückbau bzw. Verschluss von noch aktiven Entwässerungsgräben, genutzt werden.

2.3 Analyse und Bewertung der Eigentums- und Nutzungsstruktur sowie Akzeptanz

Besonders wichtig für die Einschätzung der Machbarkeit einer Wiedervernässung auf Moorstandorten und einer damit erforderlichen Nutzungsumstellung, ist die Analyse und Bewertung der Eigentums- und Nutzungsstrukturen sowie die Akzeptanz gegenüber einer solchen Klimaschutzmaßnahme.

Folgende Parameter sind dafür besonders geeignet (Tab. 3):

- die aktuelle Nutzung,
- die Förderung der Nutzung,
- die Eigentümerstruktur,
- die Nutzerstruktur,
- die Nutzung der Umgebung (einschließlich Besiedelung und Infrastruktur),
- die Akzeptanz der Landwirte, Forstwirte od. sonstigen Nutzern.

Mit Hilfe des „Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem“ der EU (InVeKoS) ist es möglich, für die Moore eine Nutzungsart nachzuweisen, wenn für die entsprechenden Flächen eine Landwirtschaftsförderung bezogen wurde (vgl. Tab. 1). Entsprechend können so auch die verschiedenen Förderungsarten auf Moorstandorten nachgewiesen werden.

Gleichfalls kann die Biotoptypen- und Landnutzungs kartierung (BTLN) Informationen über die Nutzung der Moore geben. In den Kartieranleitungen werden beispielsweise folgende relevante Biotoptypen unterschieden: Grünlandbrachen, Intensivgrasland, Feuchtwiesen und -weiden sowie Biotoptypen der Moore und Sümpfe.

Parameter	Datenquelle	Bewertungsskala			
		positiv +	indifferent/neutral 0	negativ -	
Zustand der Niedermoore	Moorschutzkategorie	Schutzkonzeptkarte der Niedermoore Brandenburg	<p>Kategorie I = Moor mit Schutzbedarf/geringem Sanierungsbedarf: 31 = Naturnahe bis gering beeinflusste sehr sensible Moore, 11 = naturnahe bis gering beeinflusste Moore mit typischer Vegetation & hohem Schutzbedarf, 12 = gering beeinflusste Moore bzw. natürliche Moore in der Abschlussphase der Torfbildung,</p> <p>Kategorie II = Moorflächen mit Pflegebedarf/ teilweisem Sanierungsbedarf: 20 = traditionelle genutzte artenreiche Feuchtwiesen, Moorheiden & Binnensalzstellen</p>	<p>Kategorie III = Moorflächen mit Sanierungsbedarf: 50 = Moorflächen mit mittlerem Handlungsbedarf, 61, 62 = Moorflächen mit geringem Handlungsbedarf</p>	<p>Kategorie III = Moorflächen mit Sanierungsbedarf: 32, 33 = Moorflächen mit vordringlichem Handlungsbedarf, 41, 42 = Moorflächen mit hohem Handlungsbedarf</p>
	Grundwasserflurabstand	Mittlere Abflusspende für die Zeitreihe 1976–2005	< 1 Meter	1 – 2 Meter	> 2 Meter
	Bodenform (nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5)	Moore	Niedermoore = HN:og-H, HN:og-H/s, HN:og-Hn/s	Moorgley = GH:og-Hn\t, GH:og-Hn\s, GH:og-Hn\l, GH:og-Hn\l; Anmoorgley = GM:l, GM:ls/s, GM:s, GM:t/s	Humusgley = GGh/HN:s\og-Hn, GGh:s, GGh\HN:s\og-Hn Pseudogley-Anmoorgley = SS-GM:t
	Geologie	MMK	Niedermoor – Talsand; Niedermoor – Versumpfungsmoor; Vermoorte Niederung, Versumpfungsmoor; Vermoorte Schmelzwasserrinne, Versumpfungsmoor; Versumpfungsmoor; Überflutungsmoor	Auenterrasse; Humose Schmelzwasserrinne; Talsandinseln u. Versumpfungsmoor	Kippe über Niedermoorortf; Endmoräne; Grundmoräne; Übersandete Grundmoräne, Geschiebemergel; Talsand – Hochflächensand; Talsand; Humoser Talsand; Stark übersandete Grundmoräne; Schmelzwassersand
	Mesorelief	MMK	Niederung; Niederung (Rand); Niederungsebene; Tal mit Boden	Aue; Becken; Terrassenplatte; Wellige Platte	Eben bis flach wellige Platte; Eben bis flache Platte; Ebene; Flach wellige Platte; Hügel

Parameter	Datenquelle	Bewertungsskala		
		positiv +	indifferent/neutral 0	negativ -
Grundwasser	MMK	stark grundwasserbeherrscht = 4---; grundwasserbeherrscht = 3---	vorwiegend grundwassernah, stellenweise grundwasserbeherrscht = -23-; grundwassernah = 2---; vorwiegend grundwassernah, stellenweise grundwasserbeeinflusst = -21-; vorwiegend grundwassernah, stellenweise grundwasserbeeinflusst = -2-1	grundwasserbeeinflusst = 1---; vorwiegend grundwasserbeeinflusst, stellenweise grundwassernah = -12-; < 20 % grundwasserbeeinflusst = ---1; < 20 % der Fläche grundwassernah = ---2; vorwiegend grundwasserbeeinflusst, stellenweise grundwasserbeherrscht = -1-3
Vernässung	BÜK300	g3/g3 = vorherrschend hoher Grundwasserstand; g2/g3 = überwiegend hoher und verbreitet mittlerer Grundwassereinfluss	g3/g0 = verbreitet hoher Grundwassereinfluss; g3/g1 = überwiegend niedriger und verbreitet hoher Grundwassereinfluss; g2/g1 = überwiegend niedriger und verbreitet mittlerer Grundwassereinfluss; g1/g3 = überwiegend hoher und verbreitet niedriger Grundwassereinfluss	0 = vorherrschend ohne Grund- und Stauwassereinfluss; g0/g1 = überwiegend niedriger Grundwassereinfluss; g1/g0 = verbreitet niedriger Grundwassereinfluss
Technische Möglichkeiten	FNP	Wehre oder Staue vorhanden, Gäben vorhanden	Gräben vorhanden	Keine Wehre oder Staue vorhanden, keine Gräben

Tab. 2: Beispiel einer möglichen Bewertungsskala zur Einschätzung des Zustands der Moore (naturräumliche Gegebenheiten) (Auszug)

Neben der Bewertung der eigentlichen Nutzung der Moore sollte auch die Nutzung, Besiedelung und Infrastruktur der an die Moorflächen angrenzenden Gebiete einbezogen werden. Dazu lassen sich Aussagen in den Flächennutzungsplänen bzw. Grünordnungsplänen und Landschaftsplänen (FNP, GOP, LP) der Gemeinden bzw. Städte finden.

Eine Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) dient als Grundlage zur flurstücksgenauen Ermittlung der Eigentumsverhältnisse. Bei der Bewertung sollten Anzahl und Form der einzelnen Flurstücke berücksichtigt werden (Tab. 3), da eine hohe Anzahl von Flurstücken und verschiedenen Eigentümern generell die Machbarkeit einer Nutzungsumstellung stark herabsetzt. Oft stehen auch den Behörden aus dem Bereich Land-

wirtschaft und Boden Daten über Pächter und Eigentümer der Moorflächen zur Verfügung.

Um eine Einschätzung der Akzeptanz gegenüber einer Wiedervernässung bzw. Nutzungsumstellung zu ermitteln, sind Gespräche mit den Landwirten zu führen. Die oben genannten Daten bilden die Grundlage für die Auswahl der zu befragenden Landwirte.

Folgende Fragen sollten zur Ermittlung der Bereitschaft der Landwirte gegenüber einer Wiedervernässung bzw. Nutzungsumstellung im Mittelpunkt stehen:

- Welche Moorflächen werden genutzt?
- Welche Nutzung liegt auf diesen Flächen vor?
- Werden Düngemittel, Pestizide, Herbizide eingesetzt?

- Gibt es Schwierigkeiten bei der Nutzung der Niedermoores? Wenn ja, welche?
- Mit welchen Mitteln wird die Nutzung der Niedermoorfläche gefördert?
- Ist die Bewirtschaftung der Niedermoorflächen gewinnbringend?

- Wie schätzen die Landwirte in Zukunft die Rentabilität der Bewirtschaftung ihrer Moorflächen ein?

In der folgenden Tabelle sind Vorschläge für eine mögliche Bewertungsskala hinsichtlich der Eigentümerstruktur, Nutzung und Akzeptanz gegenüber einer Nutzungsumstellung bzw. Nutzungsaufgabe aufgeführt.

Parameter	Datenquelle	Bewertungsskala		
		<i>positiv +</i>	<i>indifferent/neutral 0</i>	<i>negativ -</i>
Nutzung	InVeKos	Hutungen, Wiesen, Mähweiden	Ackerland aus der Erzeugung genommen, Streuobstfläche mit Grünland	Silomais, Getreide, Gemüse, Obstbau, unkultivierte Heidefläche
	Biotoptypenkartierung aus Luftbildern	Moore & Sümpfe, Moor- und Bruchwald	aufgelassenes Grünland, extensives Grünland	intensives Grünland, Acker, Ackerbrache
Förderung	InVeKoS	Ökologischer Landbau, gesamtbetriebliche extensive Grünlandnutzung	Pflege von Streuobstwiesen, extensive Grünlandnutzung (Einzelflächen), Einzelflächenbezogene extensive Bewirtschaftung bestimmter Grünlandstandorte, späte und eingeschränkte Grünlandnutzung gemäß einem vorgegebenen Nutzungsplan	kontrolliert integrierter Landbau, Winterbegrünung
Eigentumsverhältnisse	ALK-Daten; Daten zu Eigentümern & Pächtern	1 bis 5	6- 15	> 15
Nutzung Umgebung	FNP	Grünfläche, Waldfläche, Wasserfläche	Landwirtschaftsfläche, Ver- und Entsorgungsanlage, Historischer Park	Bahnfläche, Gewerbliche Baufläche, Gemischte Baufläche, Wohnbaufläche, Straßenfläche
Akzeptanz	Gespräche mit den Pächtern & Eigentümern	positive Zustimmung, Wille zur Nutzungsumstellung	Interesse, aber skeptisch gegenüber einem langfristigen ökonomischen Nutzen	vollständige Ablehnung gegenüber alternativen Nutzungsformen und Anhebung der Wasserstände

Tab. 3: Beispiel für eine mögliche Bewertungsskala hinsichtlich der Eigentümerstruktur, Nutzung und Akzeptanz gegenüber einer Wiedervernässung

2.4 Selektive Überprüfung im Gelände

Neben der Auswertung der vorhandenen Daten und den Gesprächen mit den Eigentümern und Nutzern sind spezielle Aufnahmen im Gelände für eine Einschätzung des aktuellen Zustands der Moore unerlässlich. Dabei liegt der Fokus auf der Untersuchung der Moorsubstrate und der Vegetation.

2.4.1 Bodenform, Torfzersetzung, Moormächtigkeit und Moorstratigrafie

Oft sind nur wenige Daten zur Qualität und Mächtigkeit der Moorsubstrate vorhanden. Deshalb ist es sinnvoll, einzelne Parameter der Moore im Gelände auf vorher ausgewählten Standorten zu untersuchen:

- Bodenform,
- Grad der Torfzersetzung,
- Moormächtigkeit und
- Moorstratigrafie (Beschreibung der Schichtabfolgen der einzelnen Torf- und Muddeschichten und damit der Entstehungsgeschichte des Moores).

Für die Landeshauptstadt Potsdam standen Daten zu den Moorböden vom Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg zur Verfügung (Abb. 7).

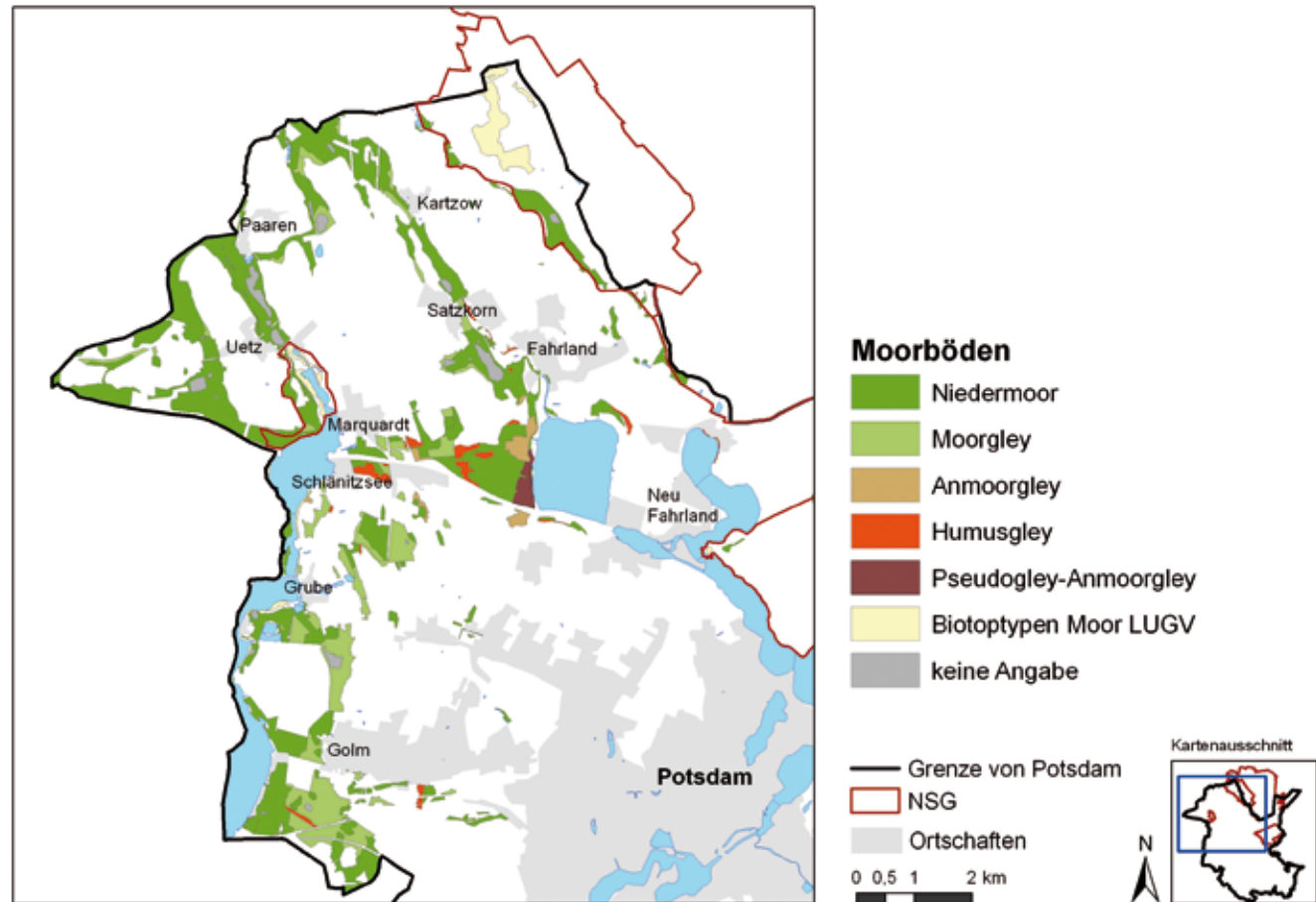


Abb. 7: Moorböden der Niedermoorflächen in der Landeshauptstadt Potsdam (Quelle: Moorflächen nach LBGR)

Moorstratigrafie

Eine wichtige Grundlage für die Ableitung von Restaurierungspotenzialen von Mooren ist die Beschreibung der Schichtabfolgen der einzelnen Torf- und Muddeschichten und damit der Entstehungsgeschichte des Moores (Moorstratigrafie).

Der Zersetzungsgrad der obersten Torfschichten gibt darüber Auskunft, wie stark der Moorboden degradiert bzw. gestört ist (Abb. 8). Ein hervorragendes Nachschlage- und Bestimmungswerk stellen die von *Meier-Uhlherr et al. (2011)* entworfenen „Steckbriefe der Moorsubstrate“ dar.

Die Bohrungen erfolgen meist in Form von Transekten mit einem Kammerbohrer, der so genannten „Polnischen Klappsonde“, von der Geländeoberfläche bis zum mineralischen Untergrund. Anhand der einzelnen Torf- und Muddeschichten ist eine Einordnung des hydrologischen Moortyps möglich. Sogar einzelne Pflanzen lassen sich nachweisen, wie Schilf oder Seggen (Sauergräser). Dadurch erhält man eine Vorstellung von der ursprünglichen Vegetation, was z. B. wichtig für die Ableitung von Entwicklungszielen ist.

Die Torfschichten des Durchströmungsmoores in Abb. 9 zeigen, dass die Vegetation zu Beginn der Moorbildung aus Schilfröhrichtern und später vorwiegend aus Seggenrieden bestand. Geht man von einem durchschnittlichen Moorbauwuchs von 1 mm pro Jahr aus (*Trepel 2008, MLUV 2009*), kann man bei der maximalen Moormächtigkeit von 5 m (Abb. 9) folglich auf 5000 Jahre Entstehungsgeschichte des Moores zurückschauen.



Abb. 8: Torfkern auf einer „Polnischen Klappsonde“.

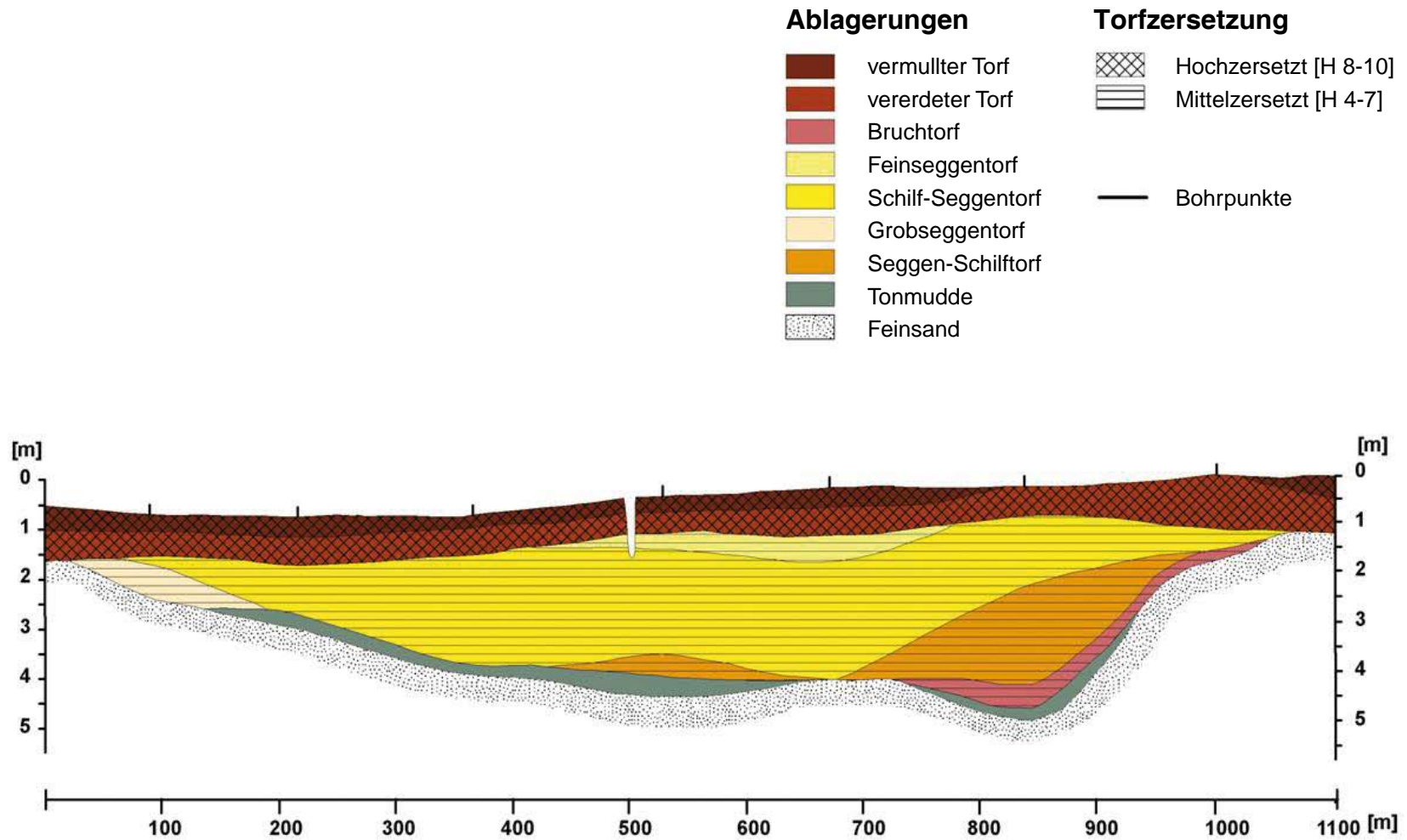


Abb. 9: Stratigrafie eines Durchströmungsmoores im Tollensetal bei Altentreptow (Mecklenburg-Vorpommern) mit Angaben zur Torfart und zum Zersetzungsgrad der Torfschichten

2.4.2 Untersuchung der Vegetation

Die Vegetation kann vielerlei Informationen über die Standorteigenschaften der Moorflächen geben.

Dazu gehören u. a.:

- die Trophie (Verfügbarkeit der Hauptnährstoffe für Pflanzen),
- das Wasserregime, welches die hydrogeologische Situation mit ihren ökologischen Bedingungen und Auswirkungen beschreibt, z. B. topogenes Wasserregime (Stillgewässer) oder Grundwasserregime (dauerhafter Einfluss von meist unter Flur, aber noch im Wurzelraum wirkendem, stehendem und fließendem Grundwasser),
- die Form der Nutzung (intensiv oder extensiv),
- die Wasserstufe (drückt das Wasserstandsniveau aus) (Koska 2001).

Pflanzenarten und ihre Vergesellschaftungen können folglich als „Bioindikatoren“ genutzt werden. Ein speziell für Niedermoorstandorte im nordostdeutschen Raum entwickeltes Konzept zur Einordnung der Moorvegetation und der Standorteigenschaften ist das „Vegetationsformenkonzept“ (Koska et al. 2001). Es bietet eine sehr gute Grundlage, um den aktuellen Zustand von Moorflächen zu bestimmen.

Die Einordnung der Vegetation in Vegetationsformen sollte jedoch von einschlägig ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.

Auch die „Ökologischen Zeigerwerte nach Ellenberg“ (Ellenberg 1992) liefern sehr gute Anhaltspunkte über die Standorteigenschaften von Mooren.

Eine weitere Untersuchungsmöglichkeit ist eine terrestrische Kartierung der Biotop- und Lebensraumtypen. In Brandenburg erfolgt dies anhand der „Biotopkartierung Brandenburg“ (LUA 2007a, 2007b). Hieraus lassen sich auch Aussagen über die Nutzungsintensität, den Feuchtegehalt des Bodens, den Artenreichtum oder die Nährstoffversorgung (Trophie) der Moorflächen ableiten.

Neben einer intensiven Geländekartierung bietet eine Vegetationsklassifizierung mit Hilfe höchstauflösender Satellitenbilder (z. B. WorldView II, Quickbird, GeoEye, 0,4 bis 0,6 m Auflösung) die Möglichkeit, die Moorvegetation flächenscharf zu analysieren, wie vorangegangene Moorschutzprojekte zeigen (Frick et al. 2011, Steffenhagen et al. 2010).

Die Auswertung der Satellitendaten erfolgt nach einem von Frick (2006) entwickelten Verfahren, mit dem es möglich ist, bis zu 50 verschiedene Vegetationsklassen, bestehend aus Dominanzarten oder Lebensformen, zu unterscheiden (Abb. 10).

Die dabei entstehenden Vegetationskarten bilden einen hervorragenden Ausgangspunkt für ein reproduzierbares, zeitsparendes und kontinuierliches Monitoring bei Restaurierungsprojekten von Mooren (Zerbe et al. 2011).

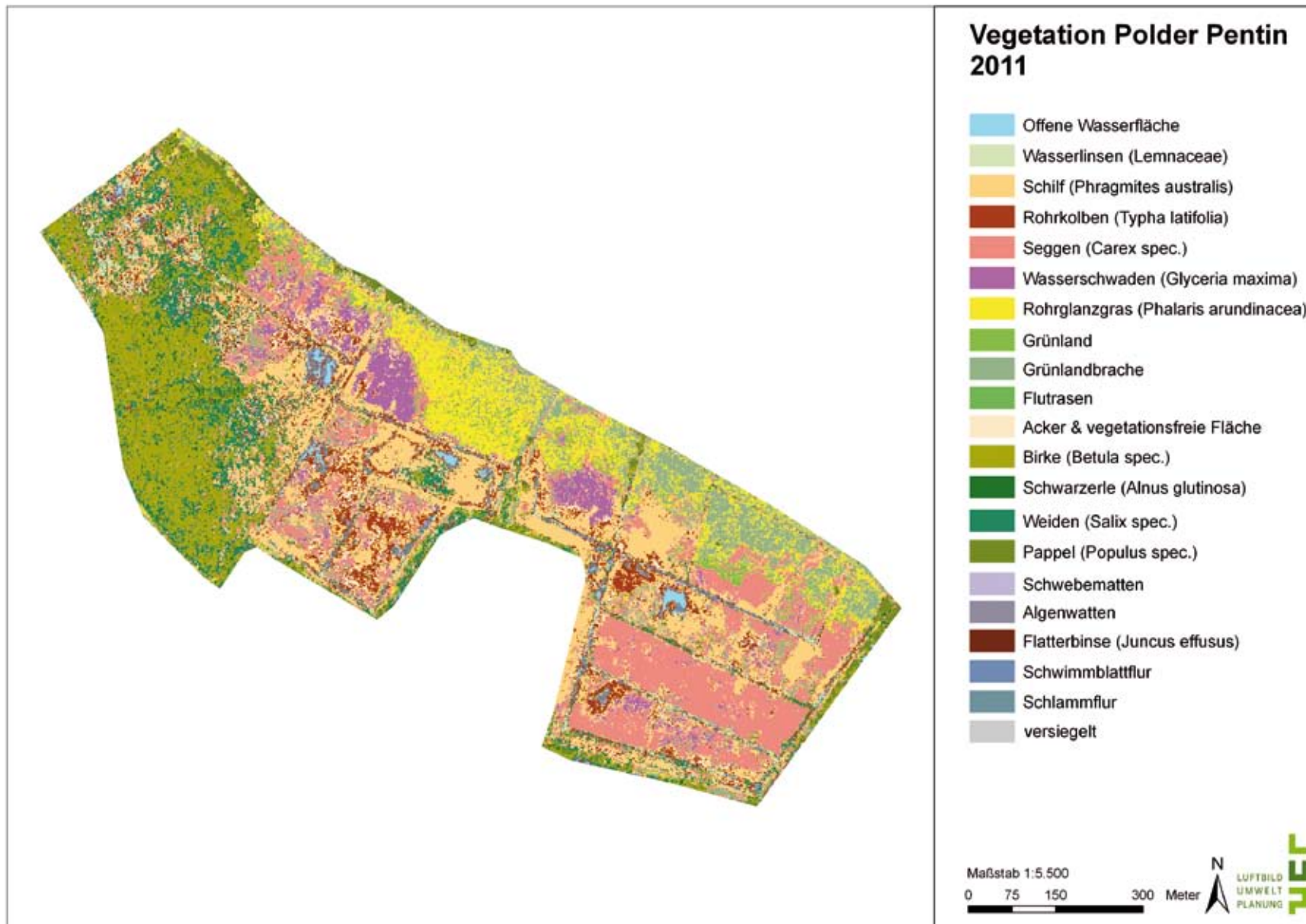


Abb. 10: Vegetationsklassifizierung mit Hilfe hochauflösender Satellitendaten (WorldViewII) von einem wiedervernässten Moor „Polder Pentin“ im Peenetal in Mecklenburg-Vorpommern

2.5 Flächenbewertung und Identifikation von Potenzialflächen für eine Nutzungsumstellung

Für die Stadt Potsdam wurden Grünland- und Ackerstandorte auf Moorflächen hinsichtlich ihres naturräumlichen Zustands sowie der Eigentümer- und Nutzerstrukturen, der Nutzung und Akzeptanz bewertet. Die entstandene Bewertungsmatrix fasst die Beurteilung GIS-basierter Parameter (Tab. 2, 3) und die Akzeptanz der Landwirte gegenüber einer Wiedervernässung bzw. Nutzungsumstellung für die einzelnen Standorte in Form einer Tabelle zusammen (Tab. 4).

Diese Vorgehensweise ermöglicht einen ersten Überblick über die Situation der Moorflächen im Projektgebiet und die Erfolgsaussichten für die Umsetzung von standortangepasster Moornutzung mit positiver Klimawirkung. Eine zentrale Voraussetzung für die Machbarkeit einer Wiedervernässung bzw. Nutzungsumstellung ist die Akzeptanz der Landwirte, auch wenn der Standort aus naturräumlichen Gegebenheiten oder hinsichtlich der Eigentumsverhältnisse für eine Umsetzung geeignet wäre.

Anhand der Bewertung lassen sich Umsetzungsareale für verschiedene Entwicklungsszenarien ableiten (Abb. 11).

		Konventionelle Grünlandbewirtschaftung	Feucht- und Nasswiesen = Arten- und Biotopschutz	Alternative Nutzung = Paludikulturen	Nutzungsaufgabe
Grad der Vernässung		gering	mittel	stark	stark
Förderung von	Landnutzung	kein Umbruch, kein Pflanzenschutz; keine Terminauflagen, Produktion von Silage & Heu	Feuchtgrünland, gestaffelte Mahdtermine / angepasste Beweidung	Paludikultur (regionale stoffliche / energetische Verwertung)	natürliche Sukzession
	Klimaschutz	optimierte Wasserretention (So: <60 cm unter Flur, Winterstauhaltung), → Reduktion CO ₂ -Emissionen	Anhebung Wasserstände, → starke Reduzierung der CO ₂ -Emissionen	maximale Emissionsreduktion → vollständiger Stopp der Mineralisierung, Torfneubildung	maximale Emissionsreduktion
	Biodiversität	Erhalt Nahrungs- / Rastgebiete (u.a. Goldregenpfeifer, Wiesenweihe)	Entwicklung artenreicher Feuchtwiesen, Wiesenbrüterschutz (Wachtelkönig, Brachvogel)	Entwicklung v. artenreichen Rieden, Röhrichte, Erlensümpfen, Ansiedlung Röhricht-Arten	Naturentwicklung

oben: Abb. 11: Mögliche Entwicklungsszenarien für die Entwicklung von Mooren in Gemeinden und Städten (nach Wichtmann & Haberl 2012, verändert)

rechts: Tab. 4: Ausschnitt aus der Bewertungsmatrix von Grünlandstandorten potenzieller Niedermoorflächen für eine Wiedervernässung in der Landeshauptstadt Potsdam

Standort/Flurnamen	Raumwiderstand (Eigentumsverhältnisse, Nutzung, Akzeptanz)							Zustand der Niedermoore (naturräumliche Gegebenheiten)								
	Nutzung (InVeKoS)	Nutzung (BTLN)	Förderung	Eigentümerstruktur (Flurstückzahl)	Nutzung Umgebung/ FNP	Akzeptanz der Pächter/Eigentümer	gesamt	Moorschutzkategorie	Grundwasserflur-abstand (wh_abimo)	Bodenform	Geologie (MMK)	Mesorelief (MMK)	Grundwasser (MMK)	Vernässung (BUK 300)	Technische Möglichkeiten	gesamt
Golmer Luch, Südteil	+	-	+	-	0	-	0	k. A.	0	0	0	+	0	+	0	0
Wiesen östl. der Mülldeponie	+	-	+	-	-	-	-	-	0	+	+	+	0	+	-	0
Schlangenbruch	+	-	+	-	0	0	0	-	+	+	+	+	0	+	+	+
Wiesen am Sacrow-Paretzer Kanal	+	-	+	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	+	0	+
Wiesen bei Uetz	+	-	+	-	0	-	0	-	+	+	+	+	0	+	+	+
Flächen östlich der Kernitzwiesen	+	-	+	0	0	-	0	-	+	+	+	+	0	+	+	+
Kernitzwiesen	+	-	+	+	+	-	0	-	+	+	+	+	0	+	-	+
Wiesen bei Satzkorn	+	-	+	+	-	-	0	+	0	+	+	+	0	+	0	+
Hüllwiesen westlich von Fahrland	+	-	-	-	0	-	-	0	+	+	+	+	0	+	0	+
Siegbundwiesen	+	-	-	-	+	-	0	-	+	+	+	+	0	+	+	+
Fahrlandwiesen	+	-	+	0	+	-	0	-	+	0	+	+	0	+	0	0
Wechselwiese & Müllwiese	+	0	+	+	0	+	+	k. A.	+	k. A.	+	+	-	+	+	+
Schäferwiese, Ferbitzer Bruch	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+

3 Klimarelevanz der aktuellen Moornutzung (GEST-Modell)

Im Rahmen von aktuell durchgeführten Klimaschutzstrategien oder Machbarkeitsstudien, mit dem Ziel der Klimaneutralität auf gemeindlicher Ebene, wurde bisher nur das CO₂-Vermeidungspotenzial aus den innerhalb der offiziellen Energiebilanzen enthaltenen Bereichen, wie Haushalte, Verkehr oder Gebäude, berücksichtigt. Aufgrund der Bedeutung der Moore hinsichtlich des Klimaschutzes (vgl. Kap. 1) ist es jedoch dringend notwendig, auch den Bereich der Landnutzung in die offiziellen Energiebilanzen aufzunehmen. Für eine Bewertung der Klimarelevanz der Moore bietet sich das GEST (Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen) Modell an (Couwenberg et al. 2008).

Das GEST Modell beruht auf einer umfassenden Literaturobwohl, wobei Beziehungen und Regelmäßigkeiten zwischen Emissionen und Standortparametern zur Typisierung von Moorstandorten mit einem ähnlichen Emissionsverhalten (Treibhauspotenzial bzw. Global Warming Potential, kurz GWP) dienen. Diese werden dann als Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen (GEST) bezeichnet.

Für jeden Standorttyp (GEST) sind entsprechende Angaben zu CH₄-Emissionen, CO₂-Emissionen und letztlich dem GWP oder Global Warming Potential in Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Hektar und Jahr angegeben (t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹). Somit lässt sich flächig eine Einschätzung von bestehenden Treibhausgasemissionen über die Wasserstufe und Vegetation der Moore ableiten (Couwenberg et al. 2008).

Eine stark vereinfachte Darstellung der in Potsdam vorkommenden GESTs zeigt Tab. 5.

Um die Klimarelevanz der Moore in Potsdam zu bewerten, wurden die Vegetationsformen bzw. Biotoptypen ermittelt und bioindikatorisch abgeleitete Wasserstufen verwendet (Abb. 12, vgl. Kap. 3.5.2). Die Angaben zu Wasserständen, Biotoptypen und Nutzungen der Moore in Potsdam wurden generalisiert. Die berechneten Emissionen stellen Näherungswerte mit Schwankungsbereichen dar (Tab. 6).

Zur Abschätzung der Klimabilanz nach einer Anhebung der Wasserstände wurden die CO₂-Vermeidungspotenziale für eine hypothetische Extensivierung und Wiedervernässung berechnet.

Unter Extensivierung wurde in diesem Zusammenhang eine Erhöhung der Wasserstände auf den trockeneren Niedermoorstandorten mit Wasserständen von 15 bis 85 cm unter Flur (Wasserstufen: 2+, 2-, 2~; (3+/2+) 3+) auf 5 bis 20 cm unter Flur verstanden (also Wasserstufe 4+, Tab. 6). Das Treibhauspotenzial würde sich dementsprechend von 15 bzw. 24 auf 8,5 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹ vermindern.

Wasserstufen (nach Koska 2001)	Wasserstand [cm unter Flur]	Nutzung [nach InVeKoS]	Treibhausgaspotenzial (GWP) [t CO ₂ -Äqu. ha ⁻¹ a ⁻¹]
2-, 2+, 2~	35 bis 85	Wiesen, Weiden, Acker, Brachen	24
(3+/2+) 3+	15 bis 45	Wiesen, Weiden, Acker, Brachen	15
4+/3+	5 bis 45	Wiesen, Weiden, Acker, Brachen	13
4+	5 bis 20	Wiesen, Weiden, Acker, Brachen	8,5
5+	10 cm über bis 10 cm unter Flur	Röhrichte, Seggenriede	1

Tab. 5: Vereinfachte Darstellung der in Potsdam vorkommenden GESTs (Treibhaus-Gas-Emissions-Standorttypen) mit Angaben zur Wasserstufe, Nutzung und GWP (Treibhauspotenzial) in Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Hektar und Jahr (nach Couwenberg et al. 2008, verändert)

Niedermoorstandorte mit Wasserstufen 4+/3+ und 4+ (Tab. 6) eignen sich aufgrund des hohen Wasserstandes besonders für eine Wiedervernässung. Als Wiedervernässungsszenario soll hier eine Anhebung der Wasserstände auf ein naturnahes Niveau von 10 cm über bis 10 cm unter Flur verstanden werden (Wasserstufe 5+). Das Treibhauspotenzial der Wasserstufe 5+ wird hier mit einem Bereich von 1 bis 10 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹ angegeben, da für die Berechnung verschiedene Vegetationsformen, wie wiedervernässtes

Moorgrünland (1 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹), nasse Großseggenriede (7 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹) oder nasse Großröhrichte (10 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹), berücksichtigt worden sind (nach Couwenberg et al. 2008).

Die berechneten CO₂-Emissionen lassen für die Niedermoorflächen in Potsdam folgende Schlussfolgerungen zu:

- auf Standorten mit Wasserständen von 35 bis 85 cm unter Flur im Jahresverlauf sind die höchsten

Emissionen mit 24 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹ zu erwarten, diese machen ein Drittel der Niedermoorfläche (596 ha) aus und stellen, mit einem Anteil von 50 % der zu erwartenden CO₂-Emissionen, die „Hauptemissionsquelle“ aus den Niedermooren in Potsdam dar,

- im Gegensatz dazu nehmen weniger durch anthropogene Nutzung beeinflusste Niedermoore mit Grundwasserständen von 5 bis 20 cm unter Flur nur 6 % der Fläche ein, die mit rd. 3% den geringsten Anteil an der berechneten Gesamtemission haben,

Nutzung	Mähweiden, Acker, Wiesen	Mähweiden, Wiesen	Mähweiden, Wiesen	Mähweiden, Hutungen, Wiesen	NSG	Summe
Wasserstufe	2-, 2+, 2~	(3+/2+) 3+	4+/3+	4+	5+	
Wasserstand [cm unter Flur]	35 – 85	15 – 45	5 – 45	5 – 20	10 cm über – 10 cm unter Flur	
Fläche [ha]	596	695	231	113	166	
Treibhausgaspotenzial (GWP) [t CO ₂ -Äqu. ha ⁻¹ a ⁻¹]	24	15	13	8,5	1-10	
t CO ₂ -Äqu. a ⁻¹	14.304	10.425	3.003	904	166 – 1.660	28.802 – 30.296
Extensivierung [8,5 t CO ₂ -Äqu. ha ⁻¹ a ⁻¹]	4.768	5.560				
Revitalisierung/ Wiedervernässung [1 t CO ₂ -Äqu. ha ⁻¹ a ⁻¹]			231 – 2310	113 – 1130		
CO ₂ -Äquivalente-Vermeidungspotenzial	9.536	4.865	2.772 – 693	791 – (+226)		14.868 – 17.964

Tab. 6: Berechnung der CO₂-Emissionen der Niedermoore auf der Grundlage der Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen (GEST, nach Couwenberg et al. 2008)

- CO₂-Vermeidungspotenziale bestehen deshalb hauptsächlich in der Anhebung der Wasserstände auf mindestens 5 bis 20 cm unter Flur, optimal sind jedoch Wasserstandsverhältnisse von 10 cm über bis 10 cm unter Flur,
- durch Extensivierung oder Wiedervernässung (Definition siehe oben) der Niedermoorflächen bzw. durch eine standortgerechte Niedermoornutzung, ist von einem hohen CO₂-Vermeidungspotenzial von rd. 15.000 bis 18.000 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹ auszugehen,
- die CO₂-Emissionen (rd. 29.000 bis 30.000 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹ aus nicht angepasster Niedermoornutzung entsprechen rd. 3 % der für 2005 für die Stadt Potsdam berechneten Gesamtemissionen (vgl. *Landeshauptstadt Potsdam 2010*) und rd. 17 % des bis zum Jahr 2020 festgelegten Einsparungsziels an CO₂-Emissionen.



Abb. 12: unterschiedlich bewirtschaftete Moorstandorte in der Landeshauptstadt Potsdam mit Angaben zu den erwartenden Treibhauspotenzialen (GWP) (nach Couwenberg et al. 2008): a) degradiertes Niedermoor als Ackerstandort, GWP mindestens 25 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹; b) Weidegrünland, GWP = 15 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹; c) stark wechselfeuchtes Weidegrünland mit Staunässe, GWP = 13 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹; d) Grünlandbrache mit Seggenried, GWP = 8,5 t CO₂-Äqu. ha⁻¹ a⁻¹

4 Alternative Nutzungsmöglichkeiten

Konventionelle Nutzungsformen von Mooren als Wiesen, Weiden (extensive Grünlandnutzung), Saatgrasland (intensive Grünlandnutzung) und Acker erfordern immer eine Entwässerung des Standortes.

Je stärker ein Moor entwässert wird, desto höher ist auch der Verlust von Torfen und CO₂-Emissionen (vgl. Abb. 2, 3).

Paludikulturen (*palus* lat.: Sumpf, Morast) stellen eine alternative Nutzungsform der Moore dar. Dabei werden degradierte und dränierte Moore wiedervernässt und anschließend standortgerecht bewirtschaftet (Wichtmann et al. 2010, Joosten 2010). Die wiederhergestellten ganzjährig hohen Wasserstände gewährleisten den Bestandsschutz des im Torfkörper enthaltenen Kohlenstoffs. Bei natürlicher Ansiedlung oder Bepflanzung mit torfbildenden Pflanzen, wie Schilf oder Seggen, kann aus dem Standort wieder eine CO₂-Senke werden, wenn neue Torfe akkumuliert werden. Mit Paludikulturen werden also die natürlichen Funktionen der Moore wiederhergestellt und durch eine umweltgerechte und nachhaltige Nutzung langfristig gesichert.

Da bei dieser Art der Bewirtschaftung nur die oberirdische Biomasse abgeschöpft wird, bleibt die Torfbildung unbeeinträchtigt, da die zur Torfbildung beitragenden unterirdischen Pflanzenteile, wie Wurzeln und Rhizome, sich im wassergesättigten Milieu befinden (vgl. Kap. 2.1).

Eine mögliche Form der Paludikultur ist die Nutzung von halmgutartigen Pflanzen, wie Rohrglanzgras (*Phalaris*

arundinacea), Schilf (*Phragmites australis*) oder Großseggen (*Carex spec.*).

Die geerntete oberirdische Biomasse kann stofflich und energetisch genutzt werden, wobei die stoffliche Nutzung auf Grund der langfristigen Kohlenstoffbindung der energetischen Nutzung vorzuziehen ist (Wichtmann et al. 2010) (Abb. 13).

Die stoffliche Verwertung von z. B. Schilf oder Rohrkolben als Formkörper, Platten oder Dachbedeckung erfordert jedoch besondere Qualitäten der Biomasse, die in dieser Form jedoch nur kleinflächig angebaut werden kann.

In großen Mengen, mit nur geringen stofflichen Mindestkriterien, kann unspezifische Biomasse, also nicht

an Pflanzenarten gebundene, energetisch genutzt werden (Abb. 13). Die unspezifische Biomasse kann z. B. direkt in einer Feuerungsanlage thermisch verwertet werden.

Der Heizwert von Schilf mit 18 MJ/kg oder Rohrglanzgras mit 17,5 MJ/kg ist dabei nur geringfügig kleiner als der von Holz (Wichtmann & Wichtmann 2009).

Mit der Anpflanzung von Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) oder Grauweiden (*Salix cinerea*) ist auch die Nutzung von gehölzartigen Pflanzen als Paludikultur auf wiedervernässten Niedermoorgrünland möglich. Das Holz kann einerseits zu Möbeln oder Platten verarbeitet werden, ist aber natürlich auch zur energetischen Verwertung, z. B. Verfeuerung, geeignet (Abb. 13).

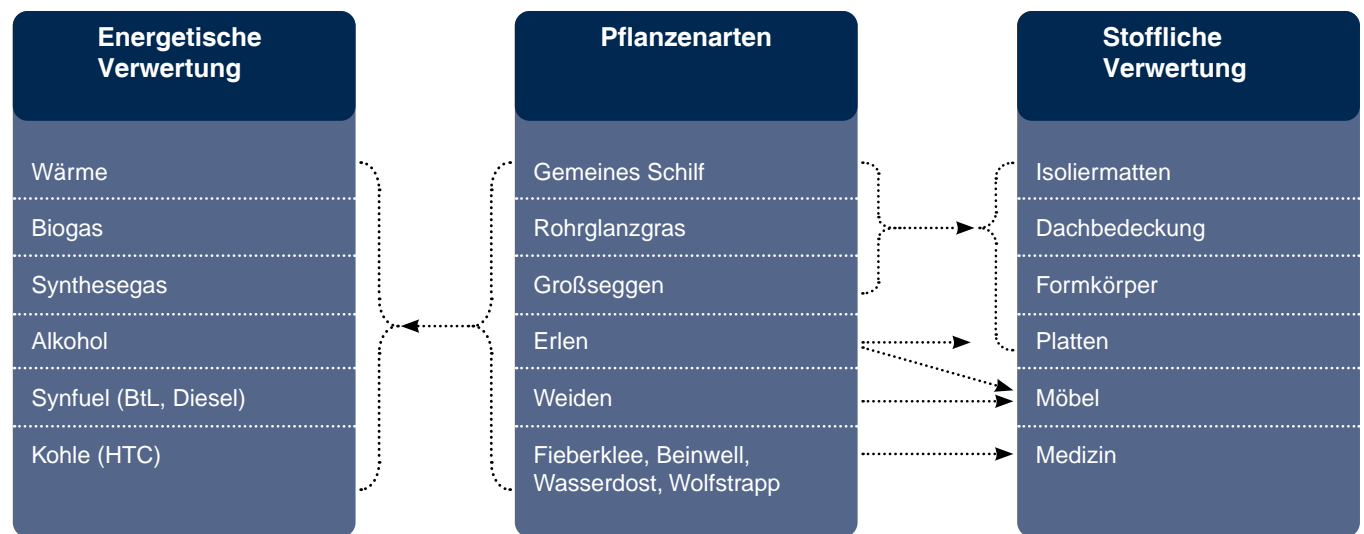


Abb. 13: Verwertungsmöglichkeiten von Biomasse aus wiedervernässten Niedermooren (nach Wichtmann & Wichtmann 2011)



Abb. 14: Geeignete Maschinenteknik für Paludikulturen auf wiedervernässten Mooren
 (links: Meyer-Luhdorf PB 240, Foto: Kees Vegelin 2011; rechts: modifizierte Pistenraupe, Ratrak, Foto: Lars Lachmann 2011)

Die Veränderungen der Standortverhältnisse nach einer Wiedervernässung bedingen eine Anpassung der Maschinenteknik. Dabei kann auf eine Vielzahl von Erfahrungen mit der Bewirtschaftung nasser Flächen innerhalb des Naturschutzes zurückgegriffen werden (Abb. 14).

Bisherige Berechnungen zur Ökonomie der Nutzungsumstellung basieren hauptsächlich auf kleinflächigen Versuchen und Daten, die aus konventionellen Produktionsverfahren abgeleitet worden sind (Wichtmann & Haberl 2012). Im Vergleich mit Produktionskosten anderer halmgutartiger Brennstoffe kann die Erzeugung von Niedermoorbiomasse durchaus in einem konkurrenzfähigen Kostenrahmen erfolgen (Wichtmann & Wichtmann 2009). Derzeit wird unter der Leitung der Universität Greifswald im VIP – Projekt (Vorpommern Initiative Paludikultur) eine Vielzahl von Fragen untersucht, um die Umsetzung von Paludikultur großflächig zu realisieren (Joosten 2010).

Eine tiergebundene Bewirtschaftung von wiedervernässten Mooren stellt die Beweidung mit Wasserbüffeln (*Bubalis bubalis*) dar. Diese haben sich auf feuchten und nassen Standorten bewährt (Abb. 15), so sind sie z. B. in Brandenburg im Nationalpark „Unteres Odertal“ oder auf den „Storkower Burgwiesen“ im Naturpark Dahme-Heideseen anzutreffen. Selbst innerhalb von Berlin sind sie zu finden, wie auf den „Tiefwerder Wiesen“ in Berlin-Spandau (Abb. 15). Ihre großen und breiten Klauen mit einem großen Zwischenklauenspalt sind hervorragend an feuchte Standorte angepasst (Zeigert & Biel 2010, Spindler 2008). Im Vergleich zu Hausrindern besitzen Wasserbüffel viel weniger Schweißdrüsen, weshalb sie bei höheren Temperaturen Gewässer aufsuchen, um sich abzukühlen. Bei der Haltung ist jedoch zu beachten, dass auch ausreichend trockene Flächen zur Verfügung stehen, die zum Ruhen und Wiederkäuen geeignet sind (Mährlein 2005). Wasserbüffel sind bei ihrer Auswahl an Futterpflanzen genügsamer als Hausrinder. Sie nehmen auch ohne

weiteres minderwertiges Futter an, wie z. B. Binsen, Seggen, Schilf oder Brennnesseln und sind in der Lage Futter mit geringerem Nährwert effektiver in Körpermasse umzuwandeln (Zeigert 2010). Ihr fettarmes Fleisch ist deutlich vitaminreicher, zeichnet sich durch geringe Cholesterinwerte aus und ist in der Direktvermarktung in Bio- oder Hofläden derzeit stark gefragt.



Abb. 15: Wasserbüffel auf den „Tiefwerder Wiesen“ in Berlin-Spandau
 (Foto: Ch. Pankoke, 2013)

5 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

5.1 Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Nutzung der Moore wird, ebenso wie bei allen anderen Standorten, durch Direktzahlungen bzw. Betriebsprämien von der Europäischen Union subventioniert. Auch nach einer Vernässung können Direktzahlungen weiterhin bezogen werden. Zudem gibt es Ausgleichszulagen für landwirtschaftliche Unternehmen in benachteiligten Gebieten. Einen ausschlaggebenden Anreiz für die Umstellung auf eine standortgerechte Moornutzung (Paludikultur)

würde die finanzielle Unterstützung bei der Anschaffung der erforderlichen Landmaschinenteknik geben. Entsprechende Fördermöglichkeiten für angepasste Landtechnik werden in den moorreichen Bundesländern geprüft (*Wichtmann & Haberl 2012, Jensen 2011*). Über den Vertragsnaturschutz ist beispielsweise eine Finanzierung der Pflege von artenreichen Feuchtwiesen möglich (*KULAP 2010*). Aus Gründen des Moor- und Klimaschutzes sowie aus landwirtschaftlicher Sicht, ist die Anhebung der Wasserstände und die damit

einhergehende Nutzungsänderung langfristig anzulegen. Leider werden aus haushaltstechnischen Gründen Verträge im Rahmen des Vertragsnaturschutzes aber nur mit kürzeren Laufzeiten abgeschlossen, was bei betroffenen Landwirten schnell zu Skepsis gegenüber diesen Angeboten führen kann.

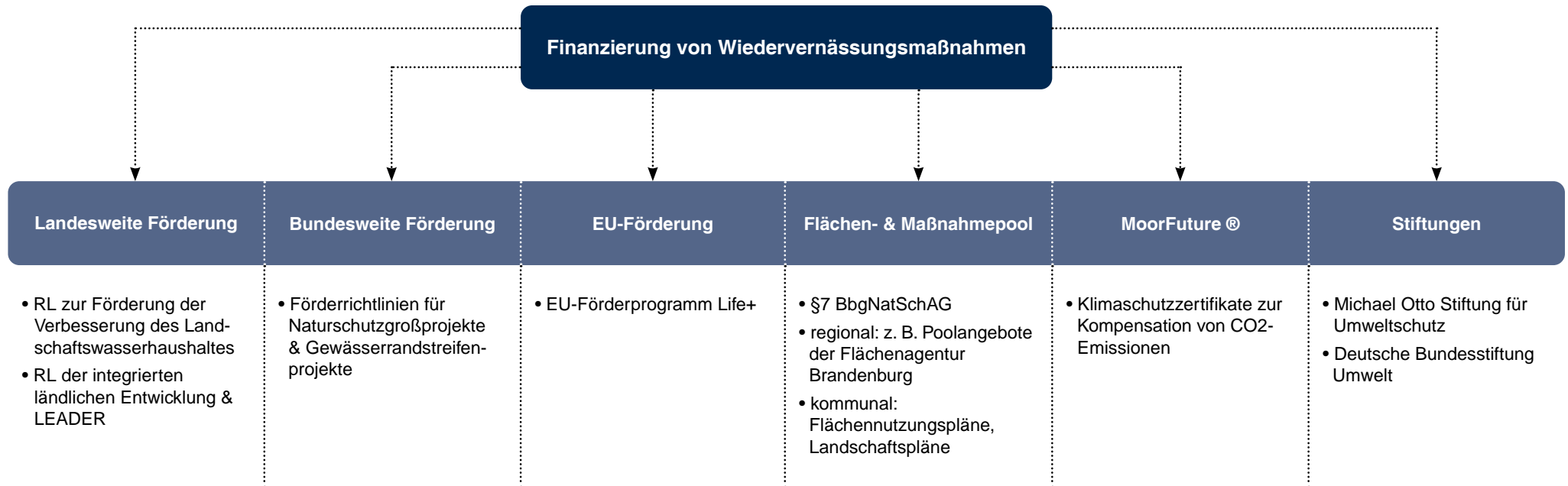


Abb. 16: Übersicht über Finanzierungsmöglichkeiten von Wiedervernässungs- und Restaurierungsmaßnahmen in Mooren, Landesförderung und Flächen- und Maßnahmenpool am Beispiel von Brandenburg dargestellt (nach LUA 2004, geändert) (Stand September 2013)

	Richtlinie/Instrument Förderungsebene	Was wird gefördert?	Antragsteller/ Zuwendungsempfänger	Auskunft / Quelle
Förderung auf Landesebene (Brandenburg)	Richtlinie Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes vom 23. März 2011	<ul style="list-style-type: none"> • Gutachten und konzeptionelle Untersuchungen zur Vorbereitung und Begleitung der Maßnahmen sowie Kosten der Maßnahmevorbereitung bis zur Ausführungsplanung. • Maßnahmen des konstruktiven Wasserbaus, die der Verbesserung des Wasserrückhaltes dienen • Maßnahmen der naturnahen Gewässerentwicklung, die der Verbesserung des Wasserrückhaltes dienen 	<ul style="list-style-type: none"> • Körperschaften des öffentlichen Rechts, wie z. B. Gewässerunterhaltungsverbände, Gemeinden, Landkreise 	http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.190894.de Stand: Oktober 2013
	Richtlinie Förderung der integrierten ländlichen Entwicklung (ILE) und LEADER (vom 5. Juli 2012, geändert am 11. Dezember 2012).	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage, Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung von Landschaftselementen und Biotopen sowie Wiederherstellung und Verbesserung des Landschaftsbildes, • Maßnahmen des Artenschutzes, • Erstellung von Schutz- und Bewirtschaftungsplänen 	<ul style="list-style-type: none"> • überregional tätige Vereine/Verbände • natürliche Personen & juristische Personen des privaten Rechts, die unternehmerisch tätig sind, • juristische Personen des öffentlichen Rechts 	http://www.mil.brandenburg.de/sixcms/detail.php/456156 Stand: Oktober 2013
Bundesförderung	Förderrichtlinien für Naturschutzgroßprojekte vom 28. Juni 1993	<ul style="list-style-type: none"> • Ankauf von Grundstücken • Langfristige Pacht von Grundstücken • Ausgleichszahlungen • Biotopereinrichtende und biotoplenkende Maßnahmen • Planungen • Ausgaben des Zuwendungsempfängers 	<ul style="list-style-type: none"> • natürliche und juristische Personen mit Ausnahme der Länder 	http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/frili_ngp.pdf Stand: Oktober 2013
EU-Förderung	EU-Förderprogramm LIFE+	<ul style="list-style-type: none"> • Life+ Natur und Biologische Vielfalt • Life+ Umweltpolitik und Verwaltungspraxis • Life+ Information und Kommunikation 	<ul style="list-style-type: none"> • öffentliche und/oder private Stellen, Akteure und Einrichtungen 	http://www.umwelt.nrw.de/ministerium/pdf/20070609.pdf Stand: Oktober 2013

5.2 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten von Wiedervernässungs- und Restaurierungsmaßnahmen

Für Städte und Gemeinden gibt es verschiedene Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten zur Umsetzung von Wiedervernässungs- oder Restaurierungsmaßnahmen in Mooren (Abb. 16). In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Finanzierungsmöglichkeiten eingehend erläutert.

5.2.1 Förderrichtlinien

Förderrichtlinien bieten nicht nur die Möglichkeit, technische Maßnahmen des Wasserbaus zu finanzieren, sondern auch erforderliche gutachterliche Konzeptionen und Ausführungsplanungen erstellen zu lassen. Es kann dabei zwischen Landes-, Bundes- und EU-Finanzierungsinstrumenten unterschieden werden (Tab. 7). Aber auch Förderungen aus dem Bereich Land- und Forstwirtschaft (hier nicht aufgeführt) können einer Restaurierung dienen, sofern die Maßnahmen den Wasser- und Stoffhaushalt im Einzugsgebiet der Moore positiv beeinflussen (LUA 2004).

5.2.2 Aufbau und Förderung von Maßnahmen- und Flächenpools

Der Aufbau von Maßnahmen- und Flächenpools bietet Vorhabensträgern und Behörden ein hervorragendes Instrument, mit der Durchführung von Ausgleichs-

und Ersatzmaßnahmen eine Vernässung von Mooren umzusetzen. Rechtliche Rahmenbedingungen für Maßnahmen- und Flächenpools sind im Bundesnaturschutzgesetz und in den Naturschutzgesetzen der einzelnen Bundesländer definiert.

Die HVE (Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung im Land Brandenburg) beispielsweise bietet als Arbeitshilfe u. a. Verfahrenshinweise zur Umsetzung der Eingriffsregelung mit Hilfe von Flächenpools in Brandenburg. Außerdem werden Qualitätsstandards für regionale Flächenpools in der „Verordnung zur Durchführung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in Maßnahmen- und Flächenpools in Brandenburg (Flächenpoolverordnung – FPV)“ vom 24. Februar 2009 (GVBl. II, S. 111) festgelegt.

Insbesondere die Flächenagentur Brandenburg GmbH ist an der Entwicklung regionaler Flächenpools sowie der Vermittlung von Flächen und Maßnahmen an Vorhabensträger im Rahmen der Eingriffsregelung beteiligt. Regionale Flächenpools, die Qualitätskriterien (Checkliste) erfüllen, erhalten ein Zertifikat. Auch die anderen Bundesländer verfügen über ähnliche Einrichtungen.

Auf kommunaler Ebene sind die entsprechenden Flächen in den Landschafts- bzw. Flächennutzungsplänen festzulegen.

Weitere Informationen für Brandenburg: <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.371054.de>
Stand: Oktober 2013

5.2.3 MoorFutures®

Seit Mai 2012 werden auch in Brandenburg Klimaschutzzertifikate zur Kompensation von CO₂-Emissionen angeboten. Konzept und Marke der „MoorFutures“ wurden in Mecklenburg-Vorpommern entwickelt.

Mit Hilfe dieser Emissionszertifikate können Unternehmen, Organisationen oder Privatpersonen ihre Treibhausgasbilanz verbessern. MoorFutures werden nicht im geschlossenen Zertifikate-Pflichtmarkt verhandelt. Es ist ein freiwilliges Instrument und eine langfristige Anlage. Sie werden eingesetzt, um auf Moorstandorten die Torfmineralisierung durch Anhebung der Wasserstände zu senken und damit auch CO₂-Emissionen zu stoppen bzw. stark zu reduzieren.

Eine Zertifikationseinheit (MoorFutures) entspricht dabei dem Einsparungspotenzial von einer Tonne CO₂ pro Jahr. Bei einer Wiedervernässung können, je nach Ausgangszustand des Moores mehr als 20 t CO₂-Emissionen pro Hektar und Jahr eingespart werden. Mit Hilfe des GEST Modells (Couwenberg et al. 2008) wird berechnet, wie viele Zertifikate die Wiedervernässung eines Moores ergeben würde.

MoorFutures werden von der Flächenagentur Brandenburg GmbH angeboten. Der Preis richtet sich nach den Vermeidungskosten eines individuellen Projektes.

Quelle und weitere Informationen: <http://www.moorfutures.de/>; <http://www.flaechenagentur.de/moorfutures/>
Stand: Oktober 2013

links: Tab. 7: Übersicht über mögliche Förderrichtlinien zur Finanzierung von Wiedervernässungsmaßnahmen in Brandenburg (Planungen, wasserbauliche Umgestaltungen, Flächenkauf)

Literaturverzeichnis

Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Hannover. 468 S.

BbgNatSchAG: Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz vom 21.01.2013.

Byrne, K. A., Chojnicki, B., Christensen, T. R., Drösler, M., Freibauer, A., Friborg, T., Frohling, S., Lindroth, A., Mailhammer, J., Malmer, N., Selin, P., Turunen, J., Valentini, R., & Zetterberg, L. (2004): EU peatlands: Current carbon stocks and trace gas fluxes. In CarboEurope-GHG Concerted Action - Synthesis of the European Greenhouse Gas Budget, Report 4/2004, Specific Study, Tipo-Lito Recchioni, Viterbo.

Couwenberg, J., Augustin, J., Michaelis, D., Wichtmann, W. & Joosten, H. (2008): Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. Studie im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Naturschutz M-V. DUENE e.V., Greifswald. 33 S.
http://paludiculture.botanik.uni-greifswald.de/links_ger.html

Couwenberg, J., Thiele, A., Tanneberger, F., Augustin, J., Bärtsch, S., Dubovik, D., Liashchynskaya, N., Michaelis, D., Minke, M., Skuratovich, A. & Joosten, H. (2011): Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy. *Hydrobiologia* 674: 67-89.

DGMT (2010): Was haben Moore mit dem Klima zu tun? Faltblatt.
http://www.dgmtv.de/downloads/DGMT_Flyer_2010_frei.pdf

Drösler, M. (2009): Was haben Moore mit dem Klima zu tun? Laufener Spezialbeiträge 2/09: 60-70.

Drösler, M. Schaller, L., Kantelhardt, J., Schweiger, M., Fuchs, D., Tiemeyer, B., Augustin, J., Wehrhan, M., Förster, C., Bergmann, L., Kapfer, A. & Krüger, G.-M. (2012): Beitrag von Moorschutz und -revitalisierungsmaßnahmen zum Klimaschutz am Beispiel von Naturschutzgroßprojekten. *Natur und Landschaft* 87 (2): 70-76.

Drösler, M., Freibauer, A., Christensen, T. & Friborg, T. (2008): Observation and status of peatland greenhouse gas emission in Europe. In: The Continental-Scale Greenhouse Gas Balance of Europe. Dolman, h., Valentini, R. & Freibauer, A. (Eds.): *Ecological Studies*, Vol. 203 2008: 305p. ISBN: 978-0-387-76568-6.

Dunger, K., Stümer, W., Oehmichen, K., Riedel, T. & Bolte, A. (2012): Der Kohlenstoffspeicher Wald und seine Entwicklung. Ergebnisse einer Kohlenstoffinventur auf Bundeswaldinventur-Basis. *AFZ-Der Wald* 20/2009: 1072-1073.

Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulißen D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18.

Frick, A. (2006): Beiträge hochauflösender Satellitenfernerkundung zum FFH-Monitoring – Entwicklung eines wissenschaftlichen Klassifikationsverfahrens und Anwendung in Brandenburg. Dissertation, TU Berlin, 226 S.

Frick, A., Steffenhagen, P., Zerbe, S., Timmermann, T. & Schulz, K. (2011): Monitoring of the vegetation composition in rewetted peatland with iterative decision tree classification of satellite imagery. *Photogrammetrie Fernerkundung Geoinformation* 3: 109-122.

Grosse-Brauckmann, G. (1990): Ablagerungen der Moore. In: Göttlich, K. (Hrsg.): *Moor- und Torfkunde*, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, S. 175-236.

Hooijer, A. & Couwenberg, J. (2013): Towards robust subsidence-based soil carbon emission factors for peat soils in south-east Asia, with special reference to oil palm plantations. *Mires and Peat* 12: 1-13.

Höper, H. (2007): Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren. *Telma* 37: 85-116.

Jensen, R. (2011): Potentiale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz. Gemeinsame Position der Länderfachbehörden von Brandenburg, Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein; unterstützt und mitgetragen von den Länderfachbehörden Baden-Württemberg, Bremen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Saarland, Sachsen, Thüringen sowie dem Bundesamt für Naturschutz und dem Umweltbundesamt.

Joosten, H. & Clarke, D. (2002): Wise use of mires and peatland – Background and principles including a framework for decision-making. *International Mire Conservation Group/International Peat Society*. 304 S.

Joosten, H. & Succow, M. (2001): Zum Begriff „Moor“ und vom Wesen der Moore. In: Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*. 2. überarb. Auflage, Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, S. 2-3.

Joosten, H. (2010): Vorpommern Initiative Paludikultur. <http://www.paludikultur.de/index.php?id=info>, Stand 10.10.2013

Koska, I. (2001): Ökohydrologische Kennzeichnung von Moorstandorten. In: Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.) (2001): *Landschaftsökologische Moorkunde*. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, S. 92-111.

Koska, I., Succow, M. & Clausnitzer, U. (2001): Vegetation als Komponente landschaftsökologischer Naturraumkennzeichnung. In: Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*. 2. überarb. Auflage, Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, S.112-127.

KULAP (2010): Richtlinie des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zur Förderung umweltgerechter landwirtschaftlicher Produktionsverfahren und zur Erhaltung der Kulturlandschaft der Länder Brandenburg und Berlin. Vom 27. August 2010, geändert mit Erlass vom 29. Juli 2010 und vom Erlass 30. Januar 2012.

Landeshauptstadt Potsdam (Hrsg.) (2010): Gutachten zum integrierten Klimaschutzkonzept 2010. 497 S.

Landgraf, L. & Krone, A. (2002): Wege zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes in Brandenburg. *GWF Wasser Abwasser* 143 (5): 435 – 444.

Lehrkamp, H. (1987): Die Auswirkungen der Melioration auf die Bodenentwicklung im Randow-Welse-Bruch. Diss. A., Sektion Pflanzenproduktion, Humboldt-Universität Berlin, 99 S.

LUA – Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.) (2004): Leitfaden zur Renaturierung von Feuchtgebieten in Brandenburg. *Studien und Tagungsberichte* Bd. 50. 192 S.

LUA – Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.) (2007b): Biotopkartierung Brandenburg. Band 2. Beschreibung der Biotoptypen. 3. Auflage, Golm. 312 S.

LUA – Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.) (2007b): Biotopkartierung Brandenburg. Band 1. Kartierungsanleitung und Anlagen. 3. Auflage, Golm. 512 S.

LUA – Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.) [Hrsg.] (2010a): Auswertung regionaler Klimamodelle für das Land Brandenburg. Darstellung klimatologischer Parameter mit Hilfe vier regionaler Klimamodelle (CLM, REMO10, WettReg, STAR2) für das 21. Jahrhundert. Kurzfassung. Fachbeiträge des Landesumweltamtes 113. 23 S.

Mährlein, A. (2005): Schriftreihe AGRAR-TAX 107 – Einsatz von Wasserbüffeln zur Naturschutzpflege, HLBS Verlag GmbH, Sankt Augustin. 84 S.

Meier-Uhlherr, R., Schulz, C. & Luthardt, V. (2011): Steckbriefe Moorsubstrate. HNE Eberswalde (Hrsg.), Berlin. 154 S.

http://www.mire-substrates.com/main_deu.html

Meier-Uhlherr, R., Schulz, C. & Luthardt, V. (2011): Steckbriefe Moorsubstrate. HNE Eberswalde (Hrsg.), Berlin. 154 S.

http://www.mire-substrates.com/main_deu.html

MLUV – Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2009): Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore. Fortschreibung des Konzeptes zur Bestandssicherung und zur Entwicklung der Moore. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern. 109 S.

MLUV – Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2009): Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore. Ministerium für Landwirtschaft Umwelt und Verbraucherschutz. 102 S.

Oswit, J., Pacowski, R. & Zurek, S. (1976): Characteristics of more important peat species in Poland. In: Peatlands and their utilization in Poland. V. International Peat Congress Poznan, NOT, Warsaw, 51-60.

Steffenhagen, P., Zerbe, S., Frick, A., Schulz, K. & Timmermann, T. (2010): Wiederherstellung von Ökosystemleistungen der Flusstalmoore in Mecklenburg-Vorpommern. Naturschutz und Landschaftspflege 42: 304-311.

Spindler, B. (2008): Erhebung von Grund- und Planungsdaten für die heimische Haltung von Bisons und Wasserbüffeln, Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie, Hannover. 122 S.

Succow, M. (2011): Mensch und Moor (in Norddeutschland) – Eine Einführung. Telma, Beiheft 4, S. 9-26 .

Succow, M. (2001): Zusammenfassende Beurteilung der Folgen tiefgreifender agrarischer Nutzungsintensivierung der letzten Jahrzehnte auf die Niedermoorstandorte Nordostdeutschlands. In: Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde. 2. überarb. Auflage, Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, S. 463-470.

Tolonen, K. & Turunen, J. (1996): Accumulation rates of carbon in mires in Finland and implications for climate change. The Holocene 6: 171-178.

Trepel, M. (2008): Zur Bedeutung von Mooren in der Klimaschutzdebatte. Jahresbericht des Landesumweltamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein 2007/2008. 14 S.

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2009): Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2007. Climate Change 0209

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013): Treibhausgasausstoß in Deutschland 2012 - vorläufige Zahlen aufgrund erster Berechnungen und Schätzungen des Umweltbundesamtes. Stand Februar 2013. 4 S.

http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/hintergrund_treibhausgasausstoß_d_2012_bf.pdf

Wichtmann, S. & Wichtmann, W. (2009): Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt Energiebiomasse aus Niedermooren (ENIM). Institut für Botanik und Landschaftsökologie. Universität Greifswald. 190 S.

http://paludiculture.botanik.uni-greifswald.de/links_ger.html, Stand 10.10.2013

Wichtmann, W. & Haberl, A. (2012): Aktivierung der Klimaschutzfunktionen von Niedermoorflächen in der Landeshauptstadt Potsdam. Handlungsleitfaden "Paludikultur". Landeshauptstadt Potsdam, Koordinierungsstelle Klimaschutz. 41 S.

<http://www.potsdam.de/cms/ziel/933932/DE/>, Stand 10.10.2013

Wichtmann, W. & Wichmann, S. (2011): Paludikultur – Standortgerechte Bewirtschaftung wiedervernässter Moore. *Telma*, Beiheft 4: 215-234.

Wichtmann, W., Wichmann, S. & Tanneberger, F. (2010): Paludikultur – Nutzung nasser Moore: Perspektiven der energetischen Verwertung von Niedermoorbiomasse. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 19 (3, 4): 211-218.

Zeigert, H. & Biel, P. (2010): Nutzung des Wasserbüffels bei extensiver Beweidung von Feucht- und Moorstandorten, Naturweiden und Brachland.

<http://www.bueffel-farm.de/wasserbueffel/wb-zeigert.html>, Stand: 01.10.2013

Zeigert, H. (2010): Zu einigen anatomischen, physiologischen und biologischen Besonderheiten des Wasserbüffels (*Bubalus bubalis*). In: Hoffmann, J. Krawczynski, R. Wagner, H.-G. (Hrsg.): *Wasserbüffel in der Landschaftspflege*, Lexxion Verlagsgesellschaft mbH, Berlin. 196 S.

Zeitz, J. & Stegmann, H. (2001): Stoffliche Moorsubstratgliederung In: Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*. 2. überarb. Auflage, Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, S. 69-74.

Zerbe, S., Steffenhagen, P., Parakenings, K., Timmermann, T., Frick, A., Gelbrecht, J. & Zak, D. (2013): Ecosystem Service Restoration after 10 Years or Rewetting Peatlands in NE Germany. *Environmental Management* 51 (4):

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr	InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem der Europäischen Union zur Durchsetzung einer einheitlichen Agrarpolitik
Abb.	Abbildung	Kap.	Kapitel
ALB	Automatisches Liegenschaftsbuch	kg	Kilogramm
ALK	Automatische Liegenschaftskarte	LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem	LP	Landschaftsplan
Äqu.	Äquivalent, entsprechen Kohlendioxid-Äquivalenten	LSG	Landschaftsschutzgebiet
ATKIS	Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem	LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Bbg	Brandenburg	max.	maximal
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	Mio.	Millionen
BTLN	Biotoptypen- und Landnutzungskartierung	MJ	Mega Joule
BÜK	Bodenübersichtskarte (Maßstab 1:300.000)	mm	Millimeter
bzw.	beziehungsweise	MMK	Mittelmaßstäbige Landwirtschaftliche Standortkartierung, Maßstab 1:100.000
CH ₄	Methan	Mrd.	Milliarden
CIR	Color-Infrarot-Filme (Luftbilder)	NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
cm	Zentimeter	N ₂ O	Lachgas
CO ₂	Kohlendioxid	NN	Normal Null
DDR	Deutsche Demokratische Republik	NSG	Naturschutzgebiet
dm	Dezimeter	od.	oder
DGM	Digitales Geländemodell	RL	Richtlinie
etc.	et cetera	So	Sommer
EU	Europäische Union	s.o.	siehe oben
FFH	Fauna-Flora-Habitat, FFH-Gebiete mit EU-Schutzstatus nach FFH-Richtlinie	t	Tonne
FNP	Flächennutzungsplan	Tab.	Tabelle
GEST	Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen	THG	Treibhausgas
ggf.	gegebenenfalls	u. a.	unter anderem
GIS	Geografisches Informationssystem	Vers.moor	Versumpfungsmoor
GOP	Grünordnungsplan	vgl.	vergleiche
GWP	Global Warming Potential = Treibhauspotenzial	z. B.	zum Beispiel
Grundm.	Grundmoräne		
ha	Hektar		

Weitere Informationen und wichtige Adressen

Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moorstandorte Klimaschutz Biodiversität Regionale Wertschöpfung

Wendelin Wichtmann, Christian Schröder, Hans
Joosten (Hrsg.)

Das Buch behandelt die Grundlagen der standortangepassten
Moorbewirtschaftung und regt an, Paludikultur als nachhaltige
Bewirtschaftungsform für organische Böden großflächig weltweit
umzusetzen.

ISBN 978-3-510-65282-2 gebunden
<http://www.schweizerbart.de/9783510652822>

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Institut für Botanik und Landschaftsökologie, Moorkunde und Paläoökologie

Soldtmanstraße 15-16
17487 Greifswald
Tel.: 03834-864177/78/79
Soldtmanstraße 23
17487 Greifswald
Tel.: 03834-864691/92/66

Leiter der Arbeitsgruppe: Prof. Dr. Hans Joosten
E-Mail: joosten@uni-greifswald.de
<http://www.botanik.uni-greifswald.de/2534.html>

VIP - Vorpommern Initiative Paludikultur

Projektleitung: Prof. Dr. Hans Joosten
Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald (siehe oben)

<http://vip.paludikultur.de>
<http://vip.paludiculture.com>

Projekt erfolgreich abgeschlossen und ausgezeichnet mit dem Deutschen
Nachhaltigkeitspreis 2013.

Kurzbegründung der Juri:

http://www.nachhaltigkeitspreis.de/files/dup2013_kurzbegrueendung_vip_1.pdf

Michael Succow Stiftung

zum Schutz der Natur

Ellernholzstr. 1/3
17489 Greifswald
Tel.: 03834-83542 0
Fax: 03834-83542 22

E-Mail: info@succow-stiftung.de
<http://www.succow-stiftung.de/>

HNE Eberswalde, Hochschule für nachhaltige Entwicklung (FH)

Fachbereich Landschaftsnutzung & Naturschutz

Friedrich-Ebert-Str. 28
16225 Eberswalde
Tel.: 03334-657 308

Steckbriefe Moorsubstrate

Steckbriefe für Moorsubstrate für die Ansprache im Gelände
(siehe auch Literaturverzeichnis, Meier-Uhlherr et al. 2011)

<http://www.mire-substrates.com/>

Projektleitung: Prof. Dr. Vera Luthardt
Tel.: 03334-657 327
E-Mail: Vera.Luthardt@hnee.de

Humboldt-Universität zu Berlin

Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät
FG Bodenkunde und Standortlehre
Albrecht-Thaer Weg 2,
14195 Berlin

Fachgebietsleiterin: Prof. Dr. Jutta Zeitz
Tel.: 030-2093 - 46485
Email: jutta.zeitz@agrار.hu-berlin.de

Carbstor – Klassifikationssystem

„Ein Verfahren zur Berechnung des Kohlenstoffspeicher-Potentials von Mooren“
<http://www.carbstor.de/>

Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät der HUB
Fachgebiet Bodenkunde und Standortlehre

Fachgebietsleiterin: Prof. Dr. Jutta Zeitz
Tel.: 030-2093-46485
E-Mail: jutta.zeitz@agrار.hu-berlin.de

DSS – WAMOS

„Entscheidungsunterstützungssystem für das Management von Waldmooren“

Hrsg. Deutsche Bundesstiftung Umwelt in Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität zu Berlin und der Fachhochschule Eberswalde - seit März 2010 „Hochschule für nachhaltige Entwicklung (FH) Eberswalde“ (HNE Eberswalde) 2010

<https://www.dbu.de/643publikation1002.html>
<http://www.dss-wamos.de/>

LUP - Luftbild Umwelt Planung GmbH

Große Weinmeisterstraße 3a,
Ansprechpartner: Dr. Annett Frick, Peggy Steffenhagen
14469 Potsdam
Tel.: 0331-27577 0
Fax: 0331-27577 99

*E-Mail: info@lup-umwelt.de
<http://www.lup-umwelt.de/kontakt>*

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Stilleweg 2
30655 Hannover
Tel.: 0511-643 0
Fax: 0511-64323 04

http://www.bgr.bund.de/DE/Home/homepage_node.html

MoorFuture

Klimaschutzzertifikate zur Kompensation von CO₂-Emissionen, die eingesetzt werden, um auf Moorstandorten die Torfmineralisierung durch Anhebung der Wasserstände zu senken und damit auch CO₂-Emissionen zu stoppen bzw. stark zu reduzieren.

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz
Mecklenburg-Vorpommern
Paulshöher Weg 1
19061 Schwerin
Tel.: 0385-588 6003
*E-Mail: poststelle@lu.mv-regierung.de
Internet: www.lu.mv-regierung.de*

Ansprechpartner:
Dr. Thorsten Permien
Tel.: 0385-588 6230
t.permien@lu.mv-regierung.de

Dipl.-Ing. Kerstin Marten
Tel.: 0385-588 6233
*E-Mail: k.marten@lu.mv-regierung.de
<http://www.moorfutures.de/>*

