



LAND
BRANDENBURG

Ministerium für Ländliche
Entwicklung, Umwelt und
Landwirtschaft

Naturschutz



Moorschutz in Brandenburg

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft
des Landes Brandenburg
Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Heinrich-Mann-Allee 103
14473 Potsdam
pressestelle@mlul.brandenburg.de
www.mlul.brandenburg.de

Redaktion und Bearbeitung:

Abteilung Naturschutz in Zusammenarbeit mit
Dr. Jürgen Pickert, Institut für Landnutzungssysteme, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V.
S. 36, Von der Urbarmachung bis zur Revitalisierung
Eva Sieper-Ebsen, Marc Thiele, Stiftung Naturschutzfonds Brandenburg: S. 61, (D) Empfehlungen zur
Umsetzung von Moorschutzprojekten

Bildnachweis:

Dr. Tilo Geisel: Titel, 6, 7, 8, 13, 17, 18, 20, 21 – links oben, 23 – unten, 24, 26, 27, 31, 36, 37, 38, 39,
40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 63, 64/65

Dr. Frank Zimmermann: 21, 23 – links oben

Dr. Lukas Landgraf: 32, 33, 34, 58, 60

Auflage: 1.000 Exemplare

Druck und Layout:

LGB (Landesvermessung und Geoabasisinformation Brandenburg)

2015

Inhalt

Vorwort	5
Märkische Moorvielfalt – Entstehung brandenburgischer Moore	6
Extremlebensraum Moor	18
Geschichten, die das Moor erzählt	28
Moore – Dienstleister der Natur	32
Von der Urbarmachung bis zur Revitalisierung	36
Waldmoore – ein Perspektivwechsel	46
Moore schützen das Klima	52
Der Brandenburger Weg	58
10-Punkte-Programm Eckpunkte für den Moorschutz in Brandenburg	58
Glossar	66
Literaturverzeichnis	68

Vorwort



Moore gehören zu den faszinierendsten, sensibelsten, aber auch gefährdetsten Lebensräumen und sie leben vom Wasser! Sie sind von großer Artenfülle geprägt und Lebensraum für hoch spezialisierte Pflanzen.

Moore sind Kinder der Eiszeit. In Brandenburg haben sich insbesondere wegen der sehr jungen nacheiszeitlichen Landschaftsgeschichte zahlreiche Moortypen herausgebildet. Damit ist Brandenburg mit Bezug auf die Fläche nicht nur eines der moorreichsten, sondern auch eines der moorvielfältigsten Länder.

Moore haben von jeher für den Menschen etwas ganz Geheimnisvolles an sich und daher seine Fantasie angeregt. Geschichten von Irrlichtern und Moorgeistern wurden über Generationen weitergetragen, die Furcht vor diesem unheimlichen Lebensraum besteht bei vielen noch heute. Doch Funde von recht gut erhaltenen Moorleichen zeugen auch davon, dass dieser Lebensraum bereits frühzeitig erkundet wurde.

Der heutige Moorbestand Brandenburgs umfasst im Ergebnis der seit Jahrhunderten stattfindenden Entwässerungen, insbesondere nach der Komplexmelioration der 70er Jahre, noch etwa 160.000 Hektar. Damit sind im Vergleich zum Moorbestand vor etwa 300 Jahren fast die Hälfte der Moore bereits unwiederbringlich verschwunden. Im Zusammenhang mit diesem Verlust steht ein erheblicher Rückgang an Artenvielfalt, aber auch an landschaftsökologischen Funktionen dieser Ökosysteme. In Brandenburg finden wir heute nur noch vereinzelt naturnahe, das heißt wachsende und dauerhaft nasse Moore mit torfbildender Vegetation. Dabei handelt es sich vor allem um Verlandungs- und Kesselmoore. Lediglich auf etwa 6.000 Hektar Moorfläche findet Torfbildung statt. Davon gehen etwa 3.000 Hektar auf Moorrevitalisierungen in den letzten 20 Jahren zurück.

Vor diesem Hintergrund ist es mehr denn je erforderlich, Moore zu erhalten, wiederherzustellen und standortgerecht zu nutzen.

Dem Moorschutz kommt wegen zahlreicher Synergien zum Klima-, Boden-, Gewässer- und Naturschutz eine zentrale Rolle in der brandenburgischen Umweltpolitik zu.

A handwritten signature in black ink that reads "Jörg Vogelsänger". The signature is written in a cursive, slightly stylized font.

Jörg Vogelsänger

Minister für Ländliche Entwicklung, Umwelt
und Landwirtschaft des Landes Brandenburg

Märkische Moorvielfalt – Entstehung brandenburgischer Moore

Das Land Brandenburg weist eine große Vielfalt an unterschiedlichen Moortypen auf. Sie reicht von ausgedehnten Luchlandschaften mit Feuchtwiesen und Weiden bis hin zu kleinen, unberührten Wollgrasmooren in Waldgebieten.

Für Moore gelten in Mitteleuropa zwei Einteilungsprinzipien (Succow 1988, Succow & JESCHKE 1990): Hinsichtlich der Art und Herkunft der Wasserspeisung werden Moore in hydrogenetische Moortypen gegliedert. Ausgehend von der Kombination des pH-Wertes und dem Nährstoffgehalt im Bodenwasser lassen sich Moore darüber hinaus in ökologische Moortypen einteilen, die meist an der

spezifischen Ausprägung der Moorvegetation zu erkennen sind.

Von den acht in Deutschland vorhandenen hydrogenetischen Moortypen treten sieben in Brandenburg auf. Nach dem Oberflächengefälle können sie in horizontale Moore (Versumpfungs-, Auen-Überflutungs-, Verlandungs- und Kesselmoore) sowie geneigte Moore (Durchströmungs-, Quell- und Hangmoore) unterschieden werden. Alle gehören zu den Niedermooren oder Grundwassermooren, das heißt sie benötigen zum Torfwachstum einen „Wasserzuschuss“ aus der mineralischen Umgebung. Regenmoore können sich unter den brandenburgischen Niederschlagsverhältnissen nicht ausbilden.

Erlenbruchmoor im Grumsin



Sie werden allein von dem auf das Moor fallenden Niederschlag ernährt.

Überblick

Es sind vor allem die großflächigen Versumpfungsmoore, die einst die brandenburgische Landschaft prägten. Leider ist gerade von diesen Moorweiten nichts mehr im naturnahen Zustand erhalten geblieben. Nach KRAUSCH (1974) bestanden die großen Grundwasser-Versumpfungsmoore der Urstromtäler – wie das Havelländische Luch – noch bis ins 18. Jahrhundert zur Hälfte aus Niederrungswäldern und zur anderen Hälfte aus Großseggenrieden. Davon erhielten sich nur noch

wenige Reste nährstoffreicher Bruchwälder mit meist abgesenkten Grundwasserständen wie der Linther Oberbusch bei Brück (PM), der Krahner Busch (PM) südlich von Brandenburg (Havel) oder das Naturschutzgebiet Schöbendorfer Busch östlich von Luckenwalde (alle Baruther Urstromtal).

Die Mehrzahl der naturnah verbliebenen Moore sind Verlandungsmoore. Naturnahe Verlandungsmoore tragen heute überwiegend nährstoffreiche Schilfröhrichte und Erlenbrüche wie das Kremmener Luch (OHV), der Blindower See (UM), das Schilfgebiet zwischen Ober- und Unteruckersee (UM)

Randsumpf eines Kesselmoores mit Torfmoos und Scheidigem Wollgras



oder der Rietzer See (PM). Ähnliches gilt für Quell- und Auenüberflutungsmoore. Letztere treten ausschließlich als nährstoffreiche Moore auf. Nährstoffreiche Moore werden auch als Reichmoore bezeichnet. Die Reichmoore (eutrophe Ausbildungsform) finden wir heute insbesondere in naturnahen Verlandungsmooren.

Weitaus seltener als Reichmoore treten in naturnaher Ausbildung die von Torfmoosen geprägten Kessel- und Verlandungsmoore (Sauer-Arm- und Zwischenmoore) innerhalb von Waldgebieten auf. Typische Vegetationseinheiten sind Torfmoos-Seggenriede, Torfmoosrasen, Torfmoos-Wollgras-Rasen sowie

Zwergsträucher und Torfmoos-Kiefern- bzw. Birkenbrüche (HUECK 1925). Schwerpunkte der Vorkommen sind der Naturpark „Stechlin-Ruppiner Land“, das Biosphärenreservat „Schorfheide-Chorin“, das Gebiet zwischen Luckenwalde und dem Naturpark „Dahme-Heideseen“ sowie das Naturschutzgebiet „Lieberoser Endmoräne“ und der Naturpark „Schlaubetal“.

Kesselmoore treten in Brandenburg überwiegend in oligotroph-saurer (nährstoffarm – saurer) bis mesotroph-saurer (mittlere Nährstoffverhältnisse – saurer), seltener auch in eutropher (nährstoffreich) Ausbildung auf. Man bezeichnet sie daher entsprechend als Sauer-Arm-, Sauer-Zwischen- oder Reichmoor.

Moosbulten am Rande des Bolchow



Die wenigen bekannten Hangmoore Brandenburgs sind nur kleinflächig vorhanden und weisen mesotroph-saure Moorvegetation auf, sind also Sauer-Zwischenmoore.

Naturnahe Durchströmungsmoore sind als hydrologischer Moortyp am stärksten bedroht. Heute gibt es keine vollständig erhaltenen, naturnahen Durchströmungsmoore mehr in Brandenburg. Das letzte naturnahe Durchströmungsmoor Ostdeutschlands war das 1978 durch Anlage von Fischteichen zerstörte mesotroph-basenreiche Moor am Dammühlenfließ bei Friedland (Niederlausitz) (SUCCOW & JOOSTEN 2001). Heute vorhandene Restflächen sind überwiegend als Basen-Zwischenmoore bzw. auch zum Teil als Sauer-Zwischenmoore erhalten.

Basen- und Kalk-Zwischenmoore sind mäßig nährstoffreich und werden von basen- und kalkreichem Wasser gespeist. Heute sind sie die in Brandenburg mit Abstand am stärksten gefährdeten Moorökosysteme. Besonders gute Restvorkommen befinden sich z. B. am Möllensee bei Mochow, am Triebensee westlich von Spreenhagen, am Pätzer Hintersee bei Groß Köris und am Töpchiner See. Im Landkreis Uckermark sind die bedeutendsten Vorkommen das Seechen am Großen Beutelsee, das Sählbrandt-Moor, das Oberpfuhlmoor und das Mellenseemoor bei Lychen und das Knehdenmoor bei Templin. Der Niedergang kalk- und basenreicher extensiv genutzter Quellmoorstandorte wird bereits in den 70er Jahren durch Succow (1974) im Naturschutzgebiet „Schildow“ (Berlin) und Succow 1977 im Flächennaturdenkmal „Quellmoor bei Niederfinow“ dokumentiert. Durch Entwässerung und Einstellung der Nutzung breiteten sich rasant Hochstauden und Gehölze aus, da basen- und kalkreiche Moorböden bei Belüftung besonders schnell eutrophieren (Succow 1977). Der botanisch langfristig am besten untersuchte Quellmoorkomplex ist das Naturschutzgebiet „Lange-Damm-Wiesen und

unteres Annatal“ bei Strausberg (SCHLÜTER 1954, SCHLÜTER 1992, MEISSNER 1993 UND SCHLÜTER 2001).

Moorentstehung

In Brandenburg dominieren Versumpfungsmoore in Form ausgedehnter Luchgebiete, die bereits im Holozän durch allmählichen Grundwasseranstieg in den Talniederungen entstanden. Mit einem Alter von über 12.000 Jahren sind es die ältesten bekannten Torfbildungen in Nordostdeutschland. Wichtige Grundwasser-Versumpfungsmoore sind das Havelländische Luch, das Rhinluch und die Belziger Landschaftswiesen. Die Entstehung des mit einst 29.600 Hektar größten brandenburgischen Moores, dem Havelländischen Luch, lässt zwei Hauptphasen erkennen. Dessen Moorbildung begann nach MUNDEL et al. (1983) vor 10.000 Jahren mit einer flachgründigen Seeverlandung durch Mudden, später folgten Seggen- und Schilftorfe. Nach einer lang andauernden Stagnationsphase des Moorwachstums vor 8.000 bis 6.000 Jahren, begannen auf den Kuppen Eichenwälder und in den Senken Schwarzerlen zu stocken. (MUNDEL, 1983, MUNDEL 1995). Vor etwa 3.000 Jahren begann, verbunden mit dem Anstieg des Meeresspiegels, die zweite große Moorakkumulationsphase, die zu einer Überdeckung der Verlandungstorfe in Senken und erstmaliger Versumpfung höher gelegener Kuppensandorte führte. Zu dieser Zeit entstanden die großflächigen Luche Brandenburgs. Die Bildung von Schilf-, Großseggen- und Erlbruchtorfen wurde im Havelländischen Luch 1718 durch das erste große Meliorationsprojekt in Brandenburg von König Friedrich Wilhelm I. beendet.

Ein Beispiel für ein Grundwasser-Versumpfungsmoor in der Altmoräne ist der Heideweiher in der Prignitz (Abb. 1). Das NSG „Heideweiher“ in der Perleberger Stadtheide

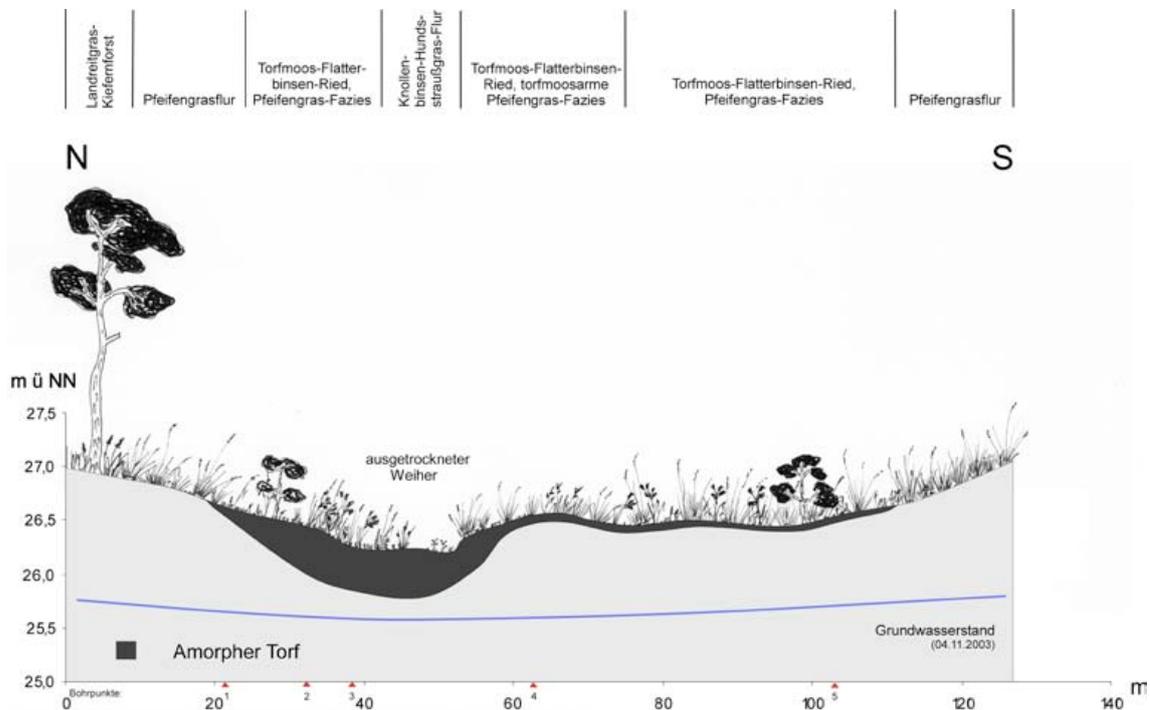


Abbildung 1: Nord-Süd-Kausalprofil durch das NSG „Heideweiher“ im der Perleberger Stadtheide in der Prignitz, ein sehr flachgründiges Versumpfungsmoor (Landgraf, Oktober 2003)

befindet sich auf durchlässigen Talsanden des Elbetales. Die maximale Torfmächtigkeit beträgt nur 50 Zentimeter. Aufgrund starker Grundwasserstandsschwankungen sind keine Pflanzenreste im Torf erkennbar. Der hochzersetzte Torf liegt direkt dem sandigen Untergrund auf. In der Vegetation dominieren mesotroph-saure Torfmoos-Flatterbinsen-Riede in Pfeifengras-Gesellschaften.

Den Versumpfungsmooren ähnlich sind die ebenfalls aus flachgründigen hochzersetzten Torfen aufgebauten Auen-Überflutungsmoore. Kennzeichnend ist die Speisung durch Flusswasser in der Aue. Aufgrund der Aufhöhung des Flussbettes durch Ablagerung von Sedimenten in der Aue findet ein allmählicher Grundwasseranstieg statt. Es lagern sich mineralreiche Torfe in der Aue ab. Typisch ist eine Wechsellagerung von Mudden, Tonen, Schluffen und Torfen. Heute sind naturnahe Auen-Überflutungsmoore mit ungestörtem

Wasserhaushalt in Brandenburg nicht mehr erhalten.

Ebenfalls flachgründige Moorbildungen sind Hangmoore (Abb. 2). Nur bei schwankender, instabiler Wasserspeisung bleiben sie geringmächtig, ohne sich zu Durchströmungsmooren zu entwickeln. Für die Moorbildung kennzeichnend sind Grundwasseraustritte, die über wasserstauende Hänge rieseln. Hindernisse am Hang wie Bodenwellen, die einen Rückstau des herabrieselnden Wassers verursachen, bewirken eine Hangvermoorung. Der Moorkörper wächst hangaufwärts dem Wasserzustrom entgegen, wobei der Moorkörper selbst den Rückstau verstärkt und dadurch im Speisungsbereich einen Randsumpf erzeugt. Die Vegetation besteht überwiegend aus mesotroph-sauren Torfmoos-Moorbirken-Wäldern bzw. Schnabelseggen-Moorbirken-Wäldern mit Birken und Kiefern.

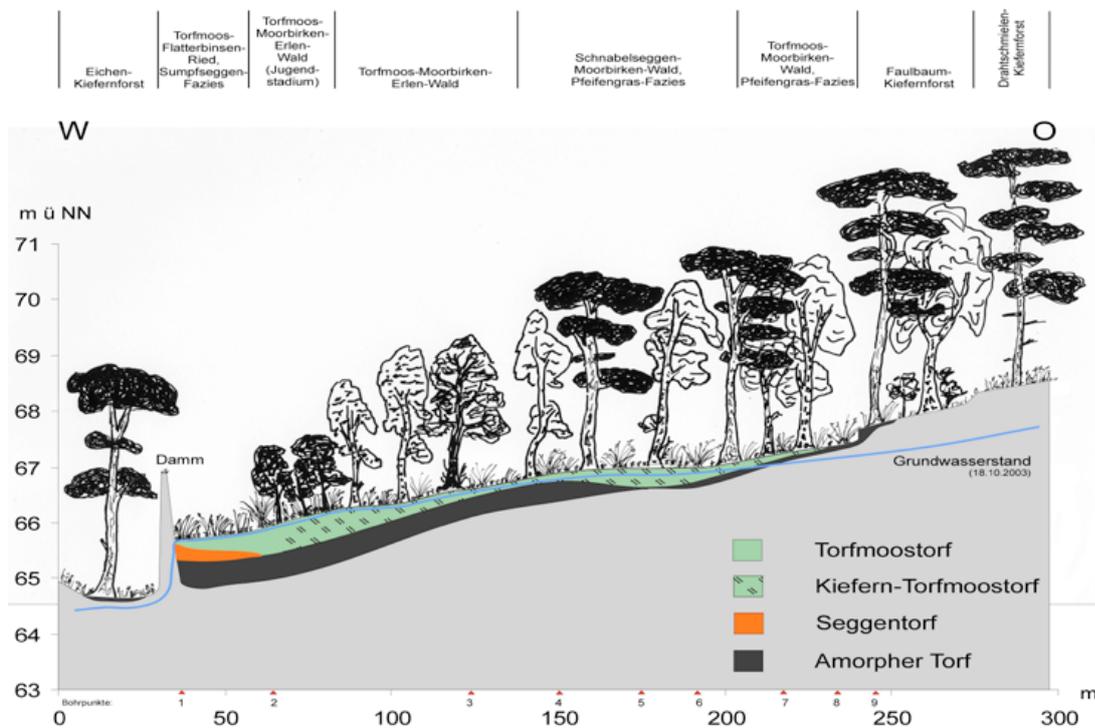


Abbildung 2: Das Blausteinfeld im Fläming ist ein mesotroph-saures Hangmoor (Landgraf September 2003)

Ein von austretendem Grundwasser gespeister Moortyp sind Quellmoore. Im Unterschied zu Hangmooren werden Quellmoore von permanenten Quellaustritten gespeist. In kuppigen Jungmoränenlandschaften entstehen besonders über artesisch austretendem Grundwasser eindrucksvolle Quellmoore. Deren Druckpotenzial lässt dann zum Teil mehrere Meter über Gelände erhabene Quellkuppen entstehen, die vielfach an Talhängen (Hang-Quellmoore), aber auch in der Niederung (Niederungs-Quellmoor) auftreten können.

Oftmals entwickeln sich unterhalb von Quellmooren in den Tälern und geneigten Becken Durchströmungsmoore sekundär auf anderen Moorkörpern, wie z. B. Versumpfungs- oder Verlandungsmoore. Wenn ein permanenter starker Wasserdurchfluss vorhanden ist, können sich die oft lockeren, grobporigen Torfe der Durchströmungsmoore aufbauen. Typisch ist eine hohe Wasserleitfähigkeit des

Moorkörpers. Dieser wiederum wächst durch den Aufstau des ihn durchströmenden Wassers in die Höhe. Da in derartigen Mooren lange Filterstrecken des vom Mineralboden durch das Moor strömenden Wassers gegeben sind, bilden Durchströmungsmoore mesotrophe Verhältnisse aus, die je nach Art des einströmenden Wassers sauer bis kalkhaltig sein können. Hauptverbreitungsgebiet sind Flusstäler und Grundmoränenplatten des Jungpleistozäns. Man findet sie auch in der Altmoräne als Sauer-Zwischenmoore mit teilweise schon stärker zersetzten Torfen und Übergängen zu Hangmooren. Völlig natürliche Durchströmungsmoore existieren in Brandenburg heute nicht mehr. Ein bekanntes, in Teilen noch naturnahes Durchströmungsmoor ist das Bergen-Weißacker Moor bei Luckau. Alle Durchströmungsmoore wie das Randow-Welsebruch, das Rote Luch oder die Durchströmungsmoore im Uckertal wurden in der Vergangenheit entwässert.

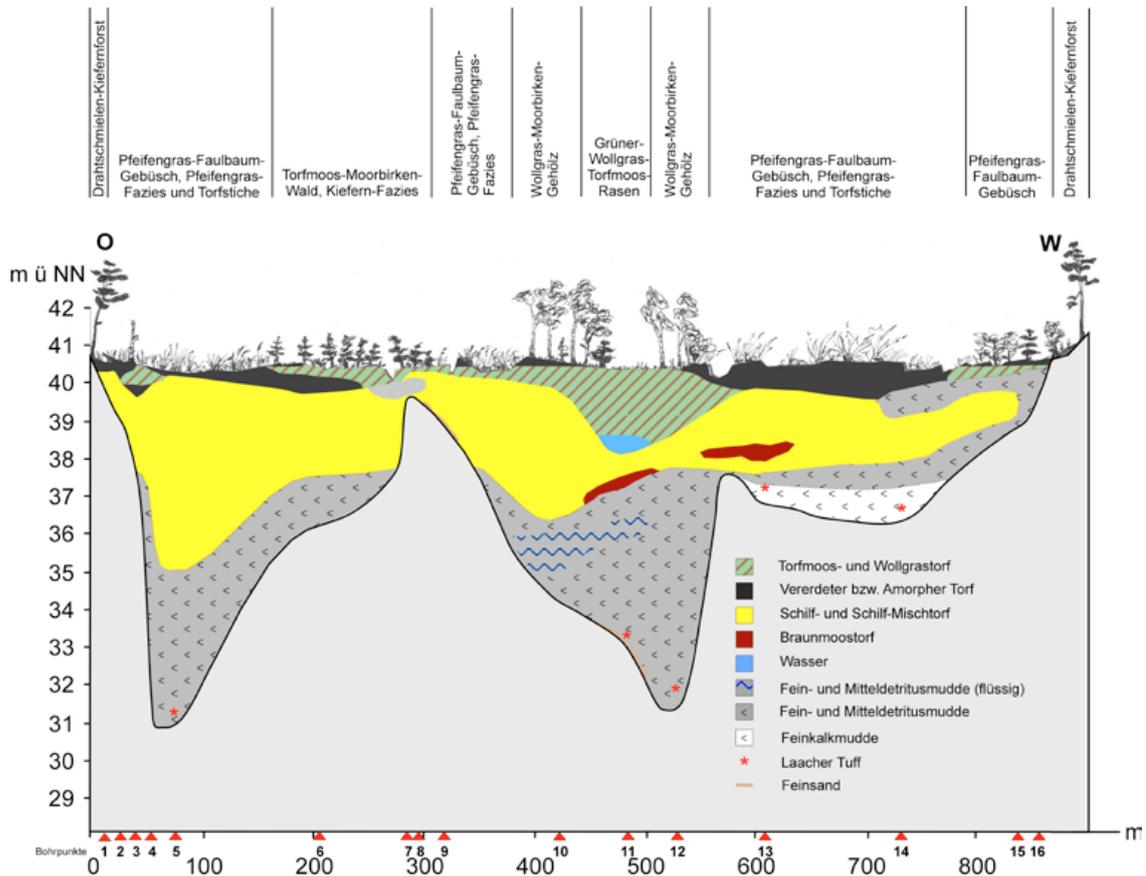


Abbildung 3: Ost-West-Kausalprofil durch das Rauhe Luch bei Luckenwalde (Landgraf & Schönemann September 2002)

Besonders vielfältig in ihrer ökologischen Ausprägung und in der Jungmoränenlandschaft weit verbreitet sind Verlandungsmoore. Die Wasserversorgung des Torfkörpers erfolgt durch das verlandende Gewässer. Die Torfbildung kann durch Unterwassertorfbildung (Schilf, Cladium), Schwingdecken (Seggenriede, Kräuter, Moose) oder durch im Gewässer flutende Vegetation, z. B. Braunmoosmatten, erfolgen. Verlandungsmoore sind geringmächtige Torfdecken, die oft über mächtigen Mudden lagern. Das mit über 27 Meter tiefste in Brandenburg bekannte Moor ist das Verlandungsmoor „Alter See“ bei Ziesar (Lehrkamp). Nach dem Abschluss der Gewässerverlandung findet in Verlandungsmooren kein weiteres Moorbewuchs mehr statt. Bei günstigem

Wasserhaushalt können allerdings andere Moortypen wie Versumpfungs- oder Kesselmoore auf Verlandungsmooren aufwachsen. Bekannte Verlandungsmoore sind z. B. der Rietzer See, der Blindower See, der Loben und das älteste Moorschutzgebiet seit 1907 das Plagefenn.

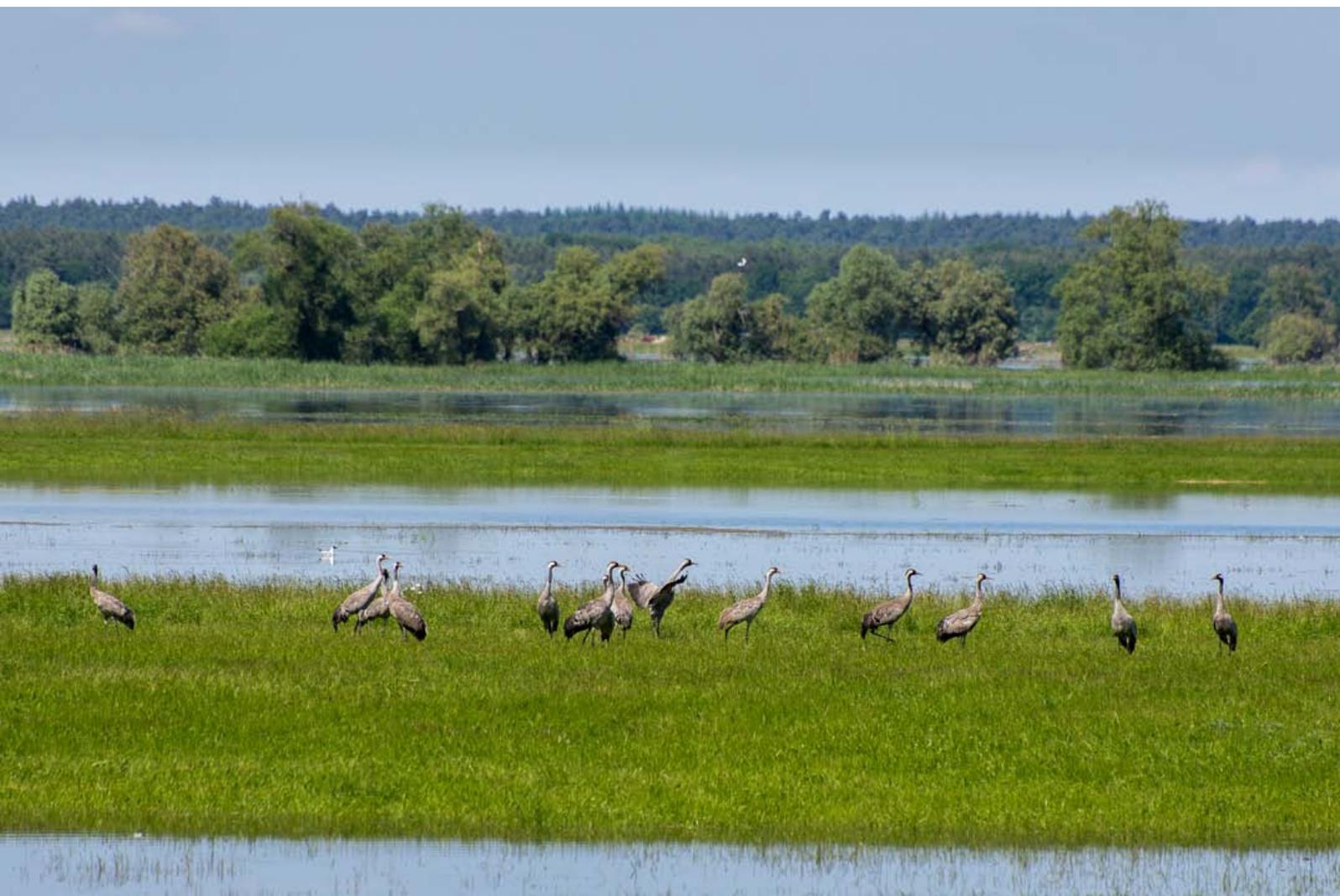
Ein schönes Beispiel für ein mesotroph-saures Verlandungsmoor, das aus einem eutrophen Moor hervorgegangen war, ist das Rauhe Luch nördlich von Luckenwalde (Abb. 3).

Das Rauhe Luch liegt in einer Senke am Rande des Nuthetals, in der sich noch weitere Moorgebiete befinden. Über mächtigen Ablagerungen von Schlick (Mudde) befinden

sich bis vier Meter mächtige Schilftorfe, die auf einen Grundwasseranstieg hindeuten. Eine zunehmende Nährstoffverarmung im Abschluss der Gewässerverlandung zeigen geringmächtige Torfmoos- und Wollgrastorfe an. Infolge Grundwasserabsenkung stellt das Rauhe Luch heute ein stark verheidetes Sauer- Zwischenmoor dar, das – wie bei vielen Beckenmooren – Eigenschaften verschiedener hydrologischer Moortypen (Verlandungsmoor mit Versumpfungs- und Durchströmungsmerkmalen) in sich vereint. Nach mehreren Trockenjahren steigt hier aufgrund zunehmender Niederschlagsereignisse seit 2007 – wie auch in vielen anderen Mooren Brandenburgs – der Wasserspiegel wieder an.

Von besonderem Interesse bei Moorkundlern und Botanikern sind die Kesselmoore, die nur in jungpleistozänen Endmoränen und kuppigen Grundmoränen, selten auch in Sandern, vorkommen. Es sind neben den Verlandungsmooren die tiefsten Moorbildungen in Brandenburg mit Moormächtigkeiten von über zwölf Meter. Kesselmoore wachsen immer auf anderen Moortypen – üblicherweise auf Verlandungsmooren – auf. Typisch ist das Herauswachsen des Moorkörpers aus dem Grundwasserniveau bei ausreichender Speisung mit Oberflächen- und Zwischenzuflüssen aus dem oft kleinen Einzugsgebiet. Da Kesselmoore sowohl vom Nährstoff- und Mineralstoffhaushalt als auch von der Vege-

Kraniche in Auemooren im Westhavelland



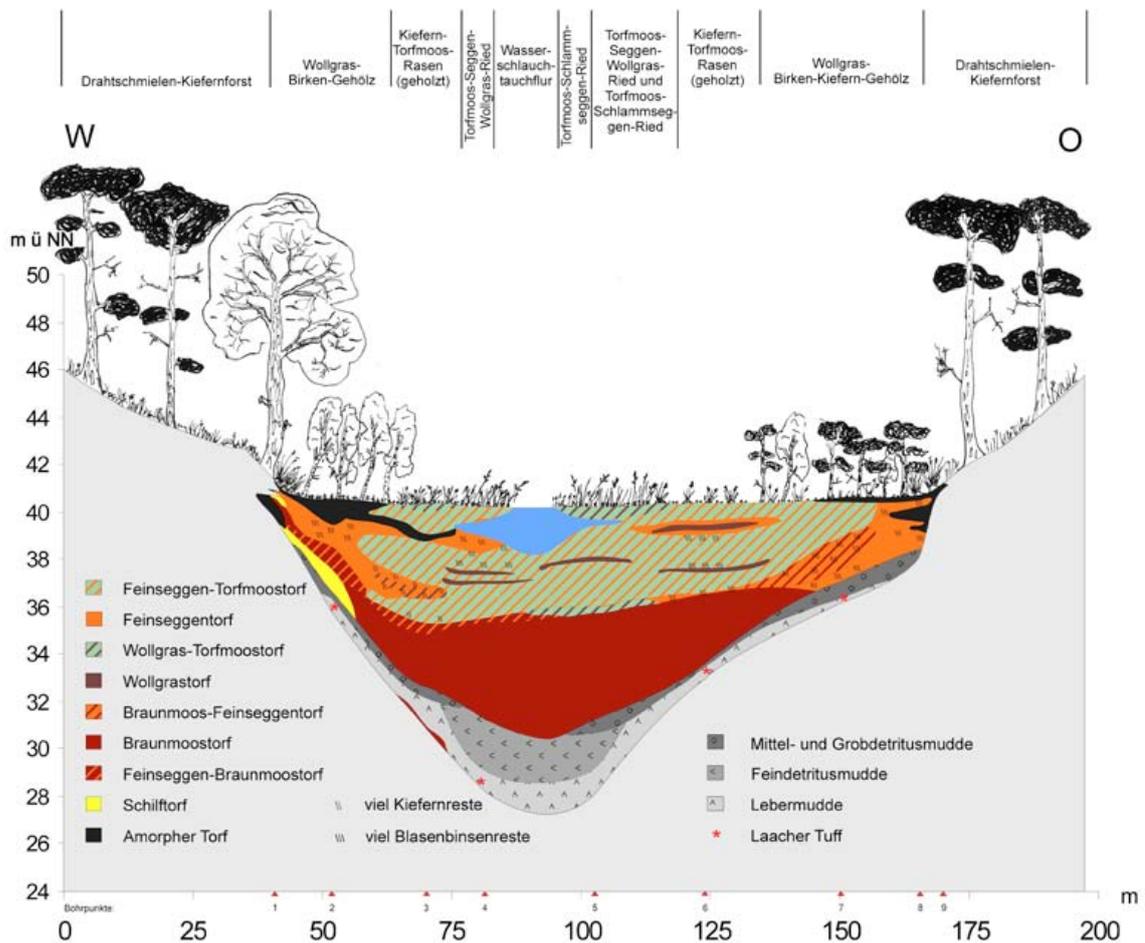


Abbildung 4: West-Ost-Kausalprofil durch das Teufelsfenn bei Seddin (Landgraf September 2003)

tation her eine gewisse Übergangstellung zwischen Hochmooren und nährstoffreichen Niedermooren einnehmen, werden sie auch als Übergangsmoore bezeichnet. Kesselmoore erhalten sich aus klimatischen Gründen nur in Waldgebieten, da hier die Verdunstung der Mooroberfläche geringer ist. In Brandenburg werden Kesselmoore von Torfmoosvegetation gekennzeichnet. Da Kesselmoore oft eine weitgehend ungestörte Schichtung aufweisen, die vielfach mehrere tausend Jahre zurückreicht, sind sie als Archive der Landschaftsforschung von besonderem Interesse.

Das einen über 12 Meter tiefen Kessel der Endmoräne bei Seddin ausfüllende Teu-

felsfenn (Abb. 4) zeigt als typisches Kesselmoor an seiner Basis eine relativ kurze Seephase mit Detritusmudden und die für Tiefwasserverhältnisse charakteristischen Lebermudden (Algenmudden). Die vollständige Verlandung des Sees bei gleichzeitigem anhaltenden Moorbewuchs und wiederholte Austrocknungsphasen ließen ein Wollgrasmoor mit Dominanz des Scheidigen Wollgrases entstehen. Der zentrale Moorkolk (Wasseransammlung im Zentrum des Moores) wuchs mit dem aufwachsenden Moorkörper in die Höhe, ohne seine Größe wesentlich zu verändern. Heute ist auch dieses Kesselmoor trotz des intakten Moorzentrums von einer Grundwasserabsenkung geschädigt.

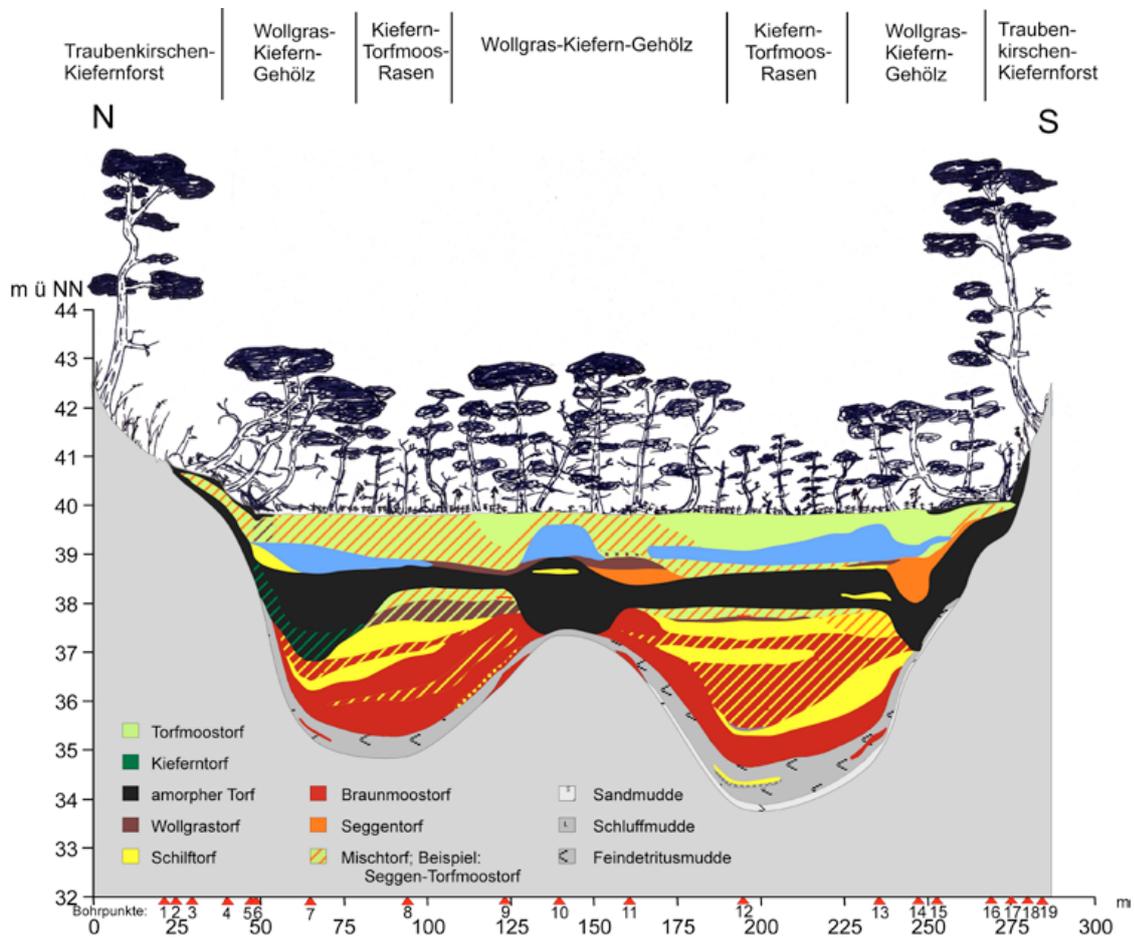


Abbildung 5: Nord-Süd-Kausalprofil durch das Moosfenn bei Potsdam (Landgraf September 2002)

Das Moosfenn (Abb. 5) ist ein Beispiel für ein relativ flaches Kesselmoor mit hohen Anteilen an Schilftorfen im Verlandungsstadium. So füllte sich erstmals vor 13.000 Jahren die bestehende flache Hohlform mit Wasser. Die sich ausbreitenden Laubmoose wurden nach längerer Austrocknung von einem sich bildenden See überflutet. Vor 10.000 Jahren kam es zu einem gewaltigen Vulkanausbruch in der Eifel, dessen Asche sich über hunderte Kilometer verbreitete und heute im Moorprofil als schmale, hellgraue Schicht zu erkennen ist. Spätestens vor 6.500 Jahren beendeten Schilfröhrichte und im Wasser flutende Laubmoosmatten die Seephase. Das stetig zunehmende Gewicht der Schwingdecken drückte den Torf nach unten, bis der Seegrund erreicht

war. Nun begann die eigentliche Moorphase zunächst mit nährstoffreichen Seggenrieden. Der aufwachsende Torfkörper hob den internen Wasserstand aufgrund seiner hohen Kapillarität an und konnte dadurch weiterwachsen. Der abnehmende Einfluss der Grundwasserspeisung hatte eine Versauerung des Moores, erkennbar am Wachstum von Torfmoosen, zur Folge. Dann folgte eine längere Trockenphase mit Birken- und Kiefernbruchwald bis zum Beginn großer mittelalterlicher Rodungsaktivitäten im Umfeld des Moores. Die dann folgende erhebliche Zunahme der Wasserspeisung aus dem Einzugsgebiet löste durch eine Überstauung des Moores von anderthalb Meter eine neue Seephase aus. Die Gewässerverlandung begann vom Neuen.

Die oberste, etwa ein Meter mächtige Torfschicht im Moosfenn schwimmt auf einem halben bis maximal zwei Meter mächtigen Wasserkissen. Je nach Wasserstand im Moor gibt diese Torfschicht elastisch nach. Im zentralen Bereich des Moores besteht eine noch wachsende Torfmoosdecke, die für die Aufrechterhaltung nährstoffarmer Verhältnisse im Moor sorgt.

Wie viele andere Lebensräume zeigt auch das Moosfenn starke Veränderungen, die am sinkenden Wasserstand aber auch in der Ausprägung der Vegetation deutlich werden. Dennoch ist es botanisch hochinteressant. Neben Rundblättrigem Sonnentau, der Moosbeere, Weißem Schnabelried, zweier Wollgrasarten, verschiedener grüner und roter Torfmoose und Seggenarten sind im Randbereich Wassernabel, Sumpflutauge sowie vereinzelt die Sumpfcalla anzutreffen.

Dieser beeindruckende Wandel zwischen Nass- und Trockenzeiten wiederholte sich bei den Kesselmooren über Jahrzehnte und Jahrhunderte mehrfach (Abb. 6) und ist damit ein Abbild der Klimaschwankungen. Ein relativ trockenes, Baum beständenes Kesselmoor kann nach einigen nassen Jahren regelrecht „ertrinken“, so dass die Gehölze sterben und flächendeckendem Torfmooswachstum mit Schwingdecken Platz macht. Ein waldartiges Moor ist dann in kurzer Zeit zu einer großen nassen Offenfläche mit Torfmoosen und Wollgras geworden. Moore stecken voller Überraschungen und sind zu jeder Jahreszeit einen Besuch wert.

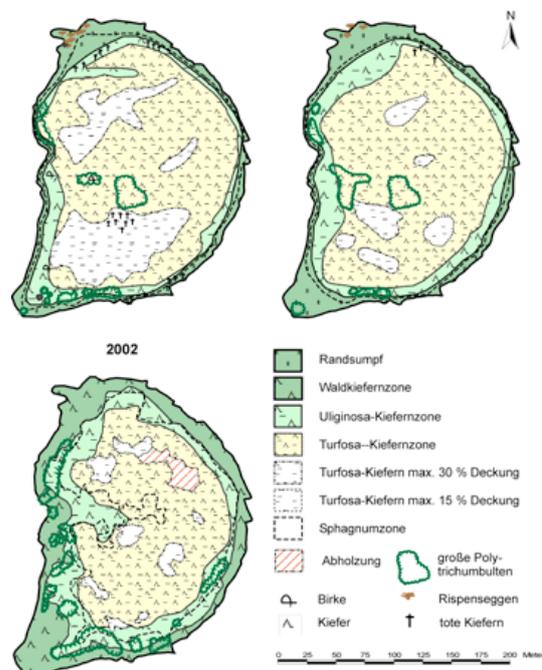


Abbildung 6: Vegetationswandel in Kesselmooren am Beispiel des Moosfenns bei Potsdam nach Müller-Stoll & Gruhl 1958, Wegener 1980 und Landgraf 2002 (die Moorkiefernformen „Turfosa“ und „Intermedia“ sind in der „Turfosa-Kiefernzone“ zusammengefasst worden)

oben – Torfmoospolster in einem Waldmoor im Grumsin
 unten – Blick auf den Bolchow im Havelland. Der Aufwuchs von Birke und Kiefer weist auf Trockenheit hin.



Extremlebensraum Moor

Die brandenburgischen Moore sind Extremlebensräume. Lange Zeit interessierte sich niemand für Moore als Lebensraum einer ganz besonderen Tier- und Pflanzenwelt. Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts erlebte die Erforschung der Moore vor allem auch in Deutschland und Brandenburg einen großen Aufschwung. Besonders Kurt Hueck – seit den 1920er Jahren auch Leiter der damaligen preußischen Provinzialstelle für Naturschutz – hat sich um die Untersuchung zahlreicher Moore in Berlin und Brandenburg verdient gemacht. Seine Arbeiten über Ökologie und Pflanzenwelt des Plätzendieblers in der Uckermark oder der Krummen Laake im

Südosten Berlins sind mustergültige Beispiele akribischer Beobachtung und Beschreibung von Mooren als Lebensraum.

Als im Mittelalter die Regulierung von Fließgewässern und Seen für Mühlenstau begann, erfolgte zunächst unbewusst auch die Entwässerung der ersten Moore. Später wurden viele Moore gezielt zur landwirtschaftlichen Nutzung oder Aufforstung trockengelegt, andere zur Torfgewinnung als Brennmaterial ausgebeutet.

Ohne Wasser geht nichts

Alle verschiedenen Moortypen, seien es die Kessel- und Verlandungsmoore mit ihren oft mächtigen Torfschichten oder die meist

Sonnentau, eine fleischfressende Pflanzenart nährstoffarmer Moorstandorte



flachgründigeren Quell-, Durchströmungs- oder Versumpfungsmoore, haben eines gemeinsam: sie leben vom Wasserüberschuss. Abgestorbene Pflanzenreste werden so nur teilweise zersetzt und lagern sich als unterschiedliche Arten von Torf ab. Je nach Moortyp, Nährstoffgehalt und sich unter anderem daraus ergebender typischer Pflanzenbedeckung sind die verschiedenen Torfarten in ihrer Struktur sehr unterschiedlich und somit auch jeweils Lebensraum ganz unterschiedlicher Vergesellschaftungen von Pflanzen.

Vor allem unsere Kessel- und Verlandungsmoore – Überbleibsel der letzten Eiszeit – stellen an die dort lebenden Pflanzen und Tiere ganz besondere Anforderungen. Im Unterschied zu den oft über die Umgebung herausragenden Hochmooren im atlantischen Nordwestdeutschland oder den Mittelgebirgen, die ihre Entstehung hohen Niederschlägen verdanken, sind sie späte Entwicklungsstadien einstiger Seen, die in aufeinander folgenden Entwicklungsphasen unter überwiegend nährstoffarmen Bedingungen verlandeten. Manchmal zeugen noch heute vorhandene Restseen – sogenannte „Mooraugen“ oder Kolke – vom einstigen Gewässer. In den letzten Entwicklungsphasen solcher Moore tritt eine oberflächige und zu den zentralen Moorkernen hin zunehmende Versauerung ein, an die sich nur wenige spezialisierte Pflanzen- und Tierarten anpassen konnten. Die hier lebenden Pflanzen müssen mit ständig „nassen Füßen“ zurechtkommen. Wasser ist zwar zwingend erforderliches Lebenselixier für alle Pflanzen, aber mit dem Überfluss kommen nur wenige klar. Torfmoose als Hauptbestandteile des Torfes in sauren Übergangsmooren, haben spezielle Zellen, die sich bei Wasserüberschuss wie ein Schwamm vollsaugen und so auch mal eine Trockenperiode weitgehend unbeschadet überdauern können. Torfmoose oder auch andere Moosarten, wie das hübsch anzusehende Frauenhaarmoos, sind auch im Winter grün und betreiben Photosynthese.

Obwohl Wasser ständig im Überschuss vorhanden ist, müssen sich die Pflanzen der Moore dennoch vor übermäßiger Verdunstung schützen. Denn von oben prallt das ganze Jahr die Sonne ungeschützt auf die Pflanzendecke. Besonders gut daran angepasst sind verschiedene Arten aus der Familie der Heidekrautgewächse. Moosbeere, Rosmarinheide oder Sumpfporst schützen sich beispielsweise durch eine Wachsschicht auf der Blattoberfläche und eingerollte, stark filzig behaarte Blattunterseiten vor zu starker Verdunstung. Eine unter der wachsartigen Blattoberfläche liegende Schicht aus dicken sogenannten Palisadenzellen schützt die Blätter zusätzlich vor starker Überhitzung. Die Wachsschicht selbst sorgt zudem für einen wirksamen Schutz vor der ungehindert auftreffenden UV-Strahlung und somit vor „Sonnenbrand“.

Hinzu kommt erschwerend für das Wachstum vieler Pflanzen noch der besondere Chemismus der Übergangsmoore. Aufgrund der zehrenden Bedingungen sind diese Lebensräume sozusagen „quietschsauer“. Der pH-Wert in Torfmoosmooren liegt meist bei Werten zwischen 3,5 und 5. Unter diesen Bedingungen zu leben, erfordert zusätzliche physiologische Anpassungen.

Wasser, welches in intakten Mooren ausreichend zur Verfügung steht, und Sonnenlicht alleine reichen für das Überleben in Mooren nicht aus. Denn in den Übergangsmooren mangelt es praktisch an allen wichtigen Nährstoffen. Schon deshalb sind viele Moorpflanzen wahre Zwerge, denn Riesenwuchs kann man sich hier nicht leisten. Zudem haushalten die meisten Pflanzenarten der Moore in vielerlei Hinsicht mit ihren knappen Ressourcen. So produzieren sie im Vergleich zu vielen Arten nährstoffreicherer Standorte vergleichsweise eher wenige Samen, die zudem auch kaum mit viel Nährgewebe für den Nachwuchs ausgestattet sind.

Ein absoluter „Spezialist“ ist dabei der Sonnentau. Seine zu Spezialorganen umgewandelten Blätter sind mit zahlreichen kleinen

„Tentakeln“ besetzt, die ein klebriges Sekret absondern, den Namen gebenden „Sonnentau“. An diesem bleiben zahlreiche kleine Insekten kleben. Manchmal verfangen sich sogar kleinere Libellen darin, die allerdings für den Sonnentau kaum „verdaulich“ sind. Das Klebsekret enthält schließlich Verdauungsenzyme, welche die Insektenkörper für die Pflanze aufbereiten. Deshalb werden die Sonnentau-Arten auch als „fleischfressende“ Pflanzen bezeichnet. Lediglich die nicht verwertbare, leere Chitinhülle der Insekten bleibt am Ende übrig. Mit dieser genialen Überlebensstrategie kompensiert der Sonnentau den Stickstoffmangel im Moor.

*Blühende Moosbeeren in einem Kesselmoor
(Moosfenn bei Potsdam)*

Im Frühling ist in den Übergangsmooren Blütezeit. Die Wollgräser überziehen wenig später mit ihren weißen Schöpfen – den Fruchtständen der Pflanzen – das Moor. Diese sind perfekte Verbreitungsorgane, die die Ausbreitung der Art durch den Wind über weite Strecken ermöglichen.

Im Sommer wird es dann noch einmal bunt in unseren Mooren. Die Bulte der Torfmoose und Wollgräser werden dann oft von einem dichten Teppich aus Moosbeeren überzogen.

Die zahllosen kleinen rosagefärbten Blüten erinnern von Nahem betrachtet fast an kleine Alpenveilchen, mit denen sie allerdings verwandtschaftlich nichts zu tun haben. Im Herbst fallen dann wiederum die rot gefärbten kleinen Früchte – die eigentlichen Moos-





beeren – auf, die bei uns allerdings nicht gesammelt werden dürfen.

Auch eine Orchideenart hat sich den Lebensraum der Übergangsmoore erschlossen. Es ist die unscheinbare Sumpf-Weichwurz, eine der in Deutschland am stärksten gefährdeten Pflanzenarten. Kaum 15 Zentimeter wird sie groß und die kleinen, nur wenige Millimeter großen Blüten würden die meisten selbst bei genauem Hinsehen wohl kaum einer Orchidee zuordnen. Die winzigen Bulben (Orchideenknollen) wachsen mit den Torfmoospolstern nach oben und tragen nur in günstigen Jahren einen Blütenstand. Deshalb bleiben sie oft über viele Jahre im Verborgenen und sind sehr schwer nachweisbar.

oben links – Der Straußblütige Gilbweiderich, gehört zu den Primelgewächsen und ist auf Mooren und in Bruchwäldern zu finden.

oben rechts – Fleischfarbenes Knabenkraut eine zur Seltenheit gewordene Orchidee extensiver, basischer Moorwiesen

rechts – Eine Unterart des Fleischfarbenen Knabenkrautes, die auf kalkhaltigen Mooren vorkommt.



Die Vielfalt an Pflanzenarten in den Übergangsmooren ist allerdings überschaubar. Denn weil die Lebensbedingungen hier so schwierig sind, konnten sich nur sehr wenige Pflanzenarten diesen Lebensraum „erobern“. Neben verschiedenen Torfmoosarten und einigen weiteren Moosen sind es oft keine zehn Gefäßpflanzenarten, die in einem intakten Übergangsmoor nebeneinander vorkommen. Solche Moore gehören daher zu den an Arten ärmsten Biotopen überhaupt, ein Umstand, der diese Lebensräume jedoch in keiner Weise weniger schützenswert macht. Denn wie wir soeben erfahren haben, sind die hier lebenden Pflanzen speziell angepasste, absolute Überlebenskünstler, die in keinem anderen Lebensraum wachsen können.

Empfindliches Gleichgewicht

Weil die Moorpflanzen spezielle Anpassungen an den extremen Lebensraum entwickelt haben, sind sie auch besonders stark gefährdet. Denn nicht nur die komplette Zerstörung ihres Lebensraumes – zum Beispiel durch Trockenlegung oder Torfabbau – beraubt sie ihrer Lebensgrundlage. Bereits geringste Veränderungen der Moore durch Veränderung der Wasserstände oder durch Eintrag von Nährstoffen aus der Umgebung haben fatale Folgen für die Lebensgemeinschaften der Moore.

Das natürliche Gleichgewicht in Mooren zwischen Moorbewuchs und Moorschwind ist äußerst sensibel. Kleine Veränderungen des Wasserstandes können die Torfbildung in Kessel- und Verlandungsmooren unterbrechen. Dringt Luft in den austrocknenden Moorkörper, wird der Torf zersetzt, er beginnt zu mineralisieren. Der zuvor im „wachsenden“ Moor wie in einer chemischen Falle festgelegte Kohlenstoff wird als Kohlendioxid freigesetzt. Die Folge ist ein Schwund des Torfkörpers, Nährstoffe werden frei, eu-

trophieren das Moor und schließlich durch Auswaschung auch die umgebenden Biotope. Erste Anzeichen für ein rasches „Altern“ durch Entwässerung ist das Aufkommen von verschiedenen Baumarten, denn diese haben in intakten Übergangsmooren kaum eine Chance. Vor allem Moorbirken oder Kiefern, deren phasenhaftes Aufwachsen und Wiederabsterben während trockener oder feuchter Perioden sonst in älteren Moorstadien völlig normal ist, gelangen dann zur Massenentwicklung. Durch die starke Verdunstung über die Blattoberflächen – bei Kiefern auch im Winter – wird dem Moor zusätzlich Wasser entzogen. Prägen dann schließlich Massenbestände des Pfeifengrases und später sogar extreme Nährstoffzeiger wie die Brennnessel ein Moor, können wir uns sicher sein, vor einem „sterbenden Moor“ zu stehen!

Auch die Tierwelt ist speziell

Wen mag es wundern, dass in Übergangsmooren auch die Tierwelt nicht sonderlich üppig ausgeprägt ist. In einem Lebensraum, in dem es außer an Wasser und Licht an allem mangelt, ist auch nur für wenige spezialisierte Tierarten Platz. Vor allem sind es einige wenige Laufkäfer- und Spinnenarten, die vereinzelt über die Torfmoospolster huschen. Hinzu kommen einige Asseln, die von absterbenden Pflanzenresten leben, sowie Wanzen, die an den wenigen Pflanzenarten saugen. Da hier wenig an Nahrung zu holen ist, beschränken sich Vögel und Säugetiere ebenfalls nur auf wenige Spezialisten.

Etwas mehr ist schon los, wenn sich im Moor noch ein kleiner Restsee befindet. Zwar sind aufgrund der Nährstoffarmut im Wasser und dem hohen Huminsäuregehalt – verbunden mit niedrigen pH-Werten – auch hier dem Leben enge Grenzen gesetzt. Aber einige Libellen, Wasserkäfer und Wasserwanzen haben



sich daran angepasst. Vor allem verschiedene Arten von Moosjungfern sind Moorspezialisten, die nirgendwo anders leben können. Und auch Fische haben es in die Moorgewässer geschafft, z. B. die Karausche. Allerdings bleibt sie hier auch besonders kleinwüchsig. Findet man andere Fischarten in einem Moorsee, so geht deren Vorkommen meist auf Besitz durch den Menschen zurück. Da vor allem karpfenartige Fische im Untergrund wühlen, sorgen sie für die Mobilisierung der im Schlamm am Gewässergrund festgelegten Nährstoffe und können eine Nährstoffanreicherung verursachen, welche den Lebensraum Moor dauerhaft und zumeist irreversibel schädigen kann.

*links oben – Die Sumpfschrecke bevorzugt nasse, extensiv gemähte und stickstoffarme Feuchtwiesen
unten – Mistkäfer im Torfmoos*



Braunmoosmoore – Kalk und Basen sorgen für mehr Artenreichtum

Dort, wo in quelligen Gebieten oder in den Tälern von Flüssen und Bächen kalk- oder basenreiches Wasser zutage tritt oder im Untergrund fließt, haben sich nach der letzten Eiszeit ganz andere Moortypen gebildet. Die Lebensgemeinschaft hier ist weniger spezialisiert wie in den Torfmoosmooren und nicht durch einen permanenten Mangel an Nährelementen gekennzeichnet.

Unter natürlichen, ungestörten Bedingungen sind solche Moore ebenfalls weitgehend gehölzfrei und bieten daher vielen lichtliebenden und konkurrenzschwachen Pflanzenarten einen Lebensraum. Es sind sehr artenreiche Lebensräume, auch eine ganze Reihe von

Orchideenarten, wie verschiedene Knabenkräuter, Händelwurz, Pyramiden-Spitzorchis, Großes Zweiblatt und vor allem das heute fast überall vom Aussterben bedrohte, sehr unscheinbare Sumpf-Glanzkraut – eine auch nach der FFH-Richtlinie streng geschützte Art – Lebensraum bieten. Sie sind mit vielen Seggenarten, dem Fieberklee und dem sehr seltenen Fettkraut vergesellschaftet. Letztere ist übrigens wiederum eine „fleischfressende“ Pflanze. Ähnlich wie der ebenfalls hier wachsende Langblättrige Sonnentau sind die Blätter des Fettkrautes zu Fangorganen entwickelt. Auf einem fettig aussehenden Film aus einem klebrigen Sekret bleiben Insekten hängen und werden „verdaut“ und dienen somit der Aufbesserung des Nährstoffangebotes. Das Vorkommen zahlreicher Pflanzenarten bedingt auch eine höhere Anzahl an Tierarten, die in Braunmoosmooren leben. Auch hierunter gibt es ausgesprochene Spezialis-

Moorfroschmännchen verfärben sich während der Paarungszeit in ein leuchtendes Blau.



ten, die nur in diesem Lebensraum existieren können. Verschiedene Heuschrecken, Spinnen und Laufkäfer sind hier zu finden, eine ganze Reihe von ihnen kann auch in anderen Biotopen leben.

Da viele Standorte von Braunmoosmooren seit jeher bevorzugte Flächen für die Nutzung von Wiesen waren, gehören sie in unbeeinflusstem Zustand auch zu den am stärksten bedrohten Biotopen. Bei nicht zu starker Entwässerung und unter einer extensiven Nutzung als Mähwiese oder auch Weideland bilden sich auf Braunmoosmooren teilweise sehr artenreiche Wiesen aus. Allerdings sind diese dann auf eine regelmäßige Nutzung – in der Regel einmal im Jahr – angewiesen. Anderenfalls erobern rasch schnellwüchsige Stauden und später verschiedene Baumarten (vor allem Erlen) die Flächen und verdrängen in kurzer Zeit die empfindliche typische Pflanzenwelt. Heute gibt es nur noch sehr wenige intakte Braunmoosmoore in Brandenburg und ein landesweites, von der EU mitfinanziertes Schutzprojekt wurde ins Leben gerufen, um die letzten Reste wieder in ihrem Zustand zu verbessern.

Leben im Überfluss – die Reichmoore

Dort wo natürlicherweise in Flussniederungen oder ausgedehnten Sumpflandschaften der Urstromtäler mehr Nährstoffe vorhanden sind, entstehen die sogenannten „Reichmoore“. Der Begriff wurde von Moorkundlern aufgrund der guten Nährstoffversorgung dieser Moore geprägt, aber auch der Artenreichtum ist hier hoch. Zahlreiche Seggenarten, Schilf, Rohrglanzgras sowie Stauden wie Sumpf-Wolfsmilch, Mädesüß, Wiesenraute oder Blutweiderich haben hier ihren Lebensraum. Das Nährstoffangebot sorgt hier für gute Wüchsigkeit, kleine konkurrenzschwache Arten haben hier nur im zeitigen Frühjahr eine Chance. Kranich, Rohrweihe und verschiedene andere Sumpfvögel ziehen hier ungestört ihre Jungen groß.

Aber auch die Erlenbruchwälder – unter natürlichen Bedingungen typischer Lebensraum der großen Niederungen Brandenburgs – gedeihen auf Reichmooren. Sie sind zumeist die natürliche Endphase der Vegetationsentwicklung auf solchen dauerhaft nassen und nährstoffreichen Standorten. Im Bruchwaldtorf lässt sich in den verschiedenen Schichten – ähnlich wie in Torfmoos- und Braunmoosmooren – die Vegetationsentwicklung seit dem Ende der Eiszeit ablesen. Oft sind hier Holzreste eingeschlossen und zum Teil mächtige Schichten aus Schilftorfen zu finden, in denen man die nur teilweise zersetzten Schilfhalme noch deutlich erkennen kann. Selbst vollständig erhaltene Samen, zum Beispiel des Fieberklee, überdauern hier teilweise einige tausend Jahre, sind jedoch nicht mehr keimfähig.

Im späten Frühjahr verwandeln sich Erlenmoorwälder in ein buntes Blütenmeer. Die gelbe Wasserschwertlilie mit ihren auffälligen Blüten oder die Sumpfcalla mit ihrem schneeweißen Hochblatt der Blüte leuchten im Dunkel der Wälder. Filigraner ist hingegen die Wasserfeder, deren schmal gefiederten Blättchen im Wasser nasser Senken wachsen und bei der die weiß-rosa Blütenköpfchen über die Wasseroberfläche hinausragen.

Für zahlreiche Singvögel sind Erlenwälder ein Eldorado und im Frühjahr taucht man förmlich in einen mehrstimmigen Gesang von Waldlaubsänger, Zilpzalp, Rotkehlchen, Zaunkönig und Anderen ein.

In Brandenburg gibt es noch mehrere sehr schöner Erlenbruchwälder. Allerdings wurden ihre natürlichen Vorkommen in den großen Niederungen bereits vor Jahrhunderten größtenteils gerodet, mehr oder weniger stark entwässert und in Grünland umgewandelt. Bei nur mäßiger Entwässerung und nicht zu intensiver Mahd oder Beweidung können auf Standorten von Reichmooren sehr artenreiche Wiesen entstehen. Die Entwicklung hin zu immer intensiverer Nutzung – verbunden

mit starker Entwässerung, Einsatz schwerer Maschinen oder intensiver Beweidung mit Hochleistungsrindern – führte jedoch zu starker Degradierung und oft auch völliger Zerstörung der Reichmoore.

Moore sind nicht wiederherstellbar

Eines haben alle verschiedenen Moortypen gemeinsam. Wurden sie einmal entwässert oder sogar als Dünger oder Brennmaterial abgebaut, sind sie in ihrer natürlichen Ausprägung für immer verloren. Denn wenn Torf aufgrund der Entwässerung nicht mehr unter Wasserabschluss lagert, verändert sich seine Struktur. Die vorher nur teilweise zersetzte Masse abgestorbener Pflan-

zenteile wird mineralisiert und die vorher im Torf festgelegten Nährstoffe gelangen in die Gewässer bzw. die Atmosphäre, werden sozusagen unter Schwund der Torfschichten „veratmet“.

Zwar lässt sich in manchen, noch nicht zu stark zerstörten Mooren die natürliche Entwicklung wieder in Gang setzen, wenn man wieder für entsprechenden Wasserüberschuss im Moor sorgt, doch der Prozess hin zu einem naturnahen Moor ist sehr lang. Oft ist die Entwicklung aufgrund der mehr oder weniger starken Vorschädigungen nicht genau vorhersehbar. Manche Wissenschaftler träumen noch heute von der „Versetzung“ von Mooren an andere geeignete Standorte, wenn sie denn einmal bei der Planung großer Wirtschaftsvorhaben „im Wege“ sind. So manche Pflanzen- oder Tierart würde das möglicherweise sogar überleben. Aber

Moosjungfer, eine an Moorstandorte gebundene Libellenart



als „Archiv der Landschaftsgeschichte“, als jeweils einzigartiges „Individuum“ wäre ein solches Moor in jedem Falle für immer verloren.

Moore erleben

Am besten kann man einige sehr gut erhaltene Übergangsmoore noch in den jungpleistozänen Grund- und Endmoränengebieten im Nordosten unseres Landes beobachten, beispielsweise im Biosphärenreservat „Schorfheide-Chorin“. Aber auch unmittelbar am Stadtrand Potsdams kann man noch naturnahe Moore finden, wie beispielsweise das Moosfenn. Für den Menschen sind die intakten Moorflächen allerdings zumeist unbegebar. Rasch würde man im Torfschlamm einsinken. Spezielle Moorpfade sollen daher Moore erlebbar machen. Beispielhaft soll der Moorerlebnispfad „Von Moor zu Moor“ bei Menz im Naturpark Stechlin – Ruppiner Land erwähnt werden. Ein rund zwölf Kilometer langer Lehrpfad führt durch herrliche, schattige Kiefern- und Buchenwälder „Von Moor zu Moor“. Dieser Naturerlebnispfad ist ein Rundweg, der unterschiedliche Moore berührt. An mehreren Stationen werden die Besonderheiten verschiedener Moortypen anschaulich dargestellt. Der Pfad vermittelt in sehr anschaulicher Form einen Einblick in die Entstehung der Moore, den Einfluss des Menschen sowie den Lebensraum von Pflanzen und Tieren.



oben – Die Schwertlilie ist häufig in nährstoffreichen Mooren anzutreffen

mitte – Blütenstand der Wasserfeder. Diese bildet auf nährstoffreichen Waldmooren im Frühjahr oft dichte Bestände.

unten – Supfdotterblume – eine charakteristische Art auf extensiv genutzten Feuchtwiesen.

hungszeit und die Torfbildung können über radiometrische Datiermethoden zur Altersbestimmung chronologisch ermittelt werden. Untersuchungen des mineralischen Anteils in Torfen lassen Rückschlüsse auf beispielsweise Erosionsereignisse in der Vergangenheit und damit verbundene Stoffeinträge zu. Brandereignisse spiegeln sich in der Erfassung mikroskopischer pflanzlicher Kohlepartikel wider. Aber auch die Analyse der im Torfkörper gebundenen Schwermetalle gibt Hinweise auf atmosphärische Einträge dieser Stoffe. Diese können natürlichen – z. B. infolge eines Vulkanausbruchs – oder anthropogenen Ursprungs sein. Beispielsweise lassen ansteigende Bleigehalte in einem datierbaren Moorprofil Rückschlüsse auf den Verlauf der industriellen Revolution zu (Weiss, 1999).

Moorböden sind aber nicht nur Archive der Natur- und Landschaftsgeschichte. Als Archive der Kulturgeschichte konservieren sie auch Artefakte aus organischem Material, deren Zersetzung durch Dauerfeuchte, Sauerstoffmangel und Huminsäuren unterbunden wird. Die Palette erhaltener Funde reicht von 10.000 Jahre alten Geweih- und Knochenhar-

penen, die z. B. in Zeestow im Havelland zu Dutzenden im Torf stecken, über Leder bis zu kompletten Holzhaus-Grundrissen in Baruth oder Eberswalde (MUGV, 2011a). So erhaltene Holzbohlenwege können beispielsweise historisch gewachsene Verkehrsverbindungen zwischen Siedlungen aufzeigen (Abb. 8). Hier ermöglichen Untersuchungen mittels Jahresringbestimmung (Dendrochronologie) eine genaue Datierung der verbauten Hölzer.

Moore erschienen Menschen über viele Jahrhunderte als düster, abweisend und unheimlich: Ein unwegsamer, schwankender Boden, unberechenbar, sumpfig, besonders gefährlich im Herbst, wenn die Nebel schwer darüber hängen (Wille, 2013). Nicht zuletzt rankten sich um Moore eine Reihe von Mythen, unheimliche Geschichten und Gedichte, in denen sich ihre Gefahren widerspiegeln.

Man sprach über Irrlichter und Moorleichen. Letztere – ein außerbrandenburgisches Thema – sind einzigartige Zeitzeugen, die eine große Faszination ausstrahlen. Moore haben solche Menschen, die verunglückt, geopfert oder gar ermordet wurden, konserviert. Heute stellen sie mit die ältesten ein-



Abbildung 8: Im Torf erhaltene, übereinander lagernde Bohlenwege bei Baruth, Landkreis Teltow-Fläming (in MUGV, 2011a)

Auszug: „Am Moor“
Flackernd lösen sich vom Sumpf
ungewisse Schemen...
Nach der alten Weide Stumpf
sieh den Weg sie nehmen.
Auf dem Stumpfe sitzt der Tod:
Dumpe Fiedel lockt und droht
mit verworren Themen.

Huschend schlingt der wirre Kreis
sich um Tod und Weide...
Um die Flämmchen schimmert's weiß
wie von feinsten Seide.
Knaben, Mädchen, Männer, Frau
glaubst wie Schatten du zu schau'n
tief im Totenkleide....

Christian Morgenstern (1871-1914)
aus der Sammlung „Vom Tagwerk des
Todes“

heimischen „Quellen“ dar, die beispielsweise der Rechtsgeschichte zur Verfügung stehen (WWU Münster, 2012). Durch sie erhalten wir Informationen über das Leben der Menschen in der Vorzeit, ihr Lebensalter, ihre Ernährung und Kleidung sowie gesundheitliche Verfassung. Selbst individuelle Gesichtszüge können bei manchen Moorleichen noch deutlich erkennbar sein.

Brandenburg weist eine lange Tradition der Niedermoornutzung auf. Etwa 87 Prozent aller Niedermoore unterliegen der landwirtschaftlichen Nutzung. 65 Prozent des Grünlandes befindet sich auf Niedermoor- und dessen Übergangsbereichen. In diesem Zusammenhang können Moorböden auch Zeugnis historischer Landnutzungsformen sein, die heute aber nicht mehr gebräuchlich sind. Derart veränderte Böden, sogenannte Moorkulturosole, weisen in Abhängigkeit des angewendeten Moorkultivierungsverfahrens



Abbildung 9: Grabensystem im Fiener Bruch zwischen Hof Königsrode und Tuchheim an der Landesgrenze Brandenburg/Sachsen-Anhalt (Blattausschnitt Karte Brandenburg-Viewer, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, Stand 17.05.2013)

und der Standortbedingungen Unterschiede in Aufbau und Eigenschaften auf (vgl. MUGV, 2011b und Kapitel „Von der Urbarmachung bis zur Revitalisierung“).

In unserer Kulturlandschaft sind heute Moore in der Regel anthropogen überformt oder beeinflusst. Die Entwässerung durch Drainagen führt aber nicht nur zur Sackung und Mineralisierung der ausgetrockneten Torfe sondern es gehen auch die in ihnen gespeicherten Informationen, das heißt das Landschafts- und Kulturgedächtnis des Bodens dauerhaft verloren.

Um die verschiedenen Archivfunktionen der Moorböden auch künftig zu erhalten, bedarf es einer angepassten Bodennutzung. Dies bedeutet einen Verzicht auf ackerbauliche

Nutzung bzw. einen Grünlandumbruch auf Mooren. Eine Nutzung der Grünlandstandorte als extensive Feuchtwiesen oder Feuchtwäiden sollte hier im Vordergrund stehen. Eine solche Umstellung der Bewirtschaftung auf Niedermoorböden kann die Mineralisierung des Torfs und damit die Emissionen deutlich verringern. Darüber hinaus ist das Wassermanagement auf Wasserrückhalt auszurichten. Moorkulturosole in Natur- oder FFH-Schutzgebieten können fallweise von dem dort geltenden Verschlechterungsverbot oder durchgeführten Vernässungsmaßnahmen profitieren und erhalten durch ihre Lage im Schutzgebiet gegebenenfalls einen indirekten Schutz.

Blühaspekt der Wasserfeder in einem Waldmoor.



Moore – Dienstleister der Natur

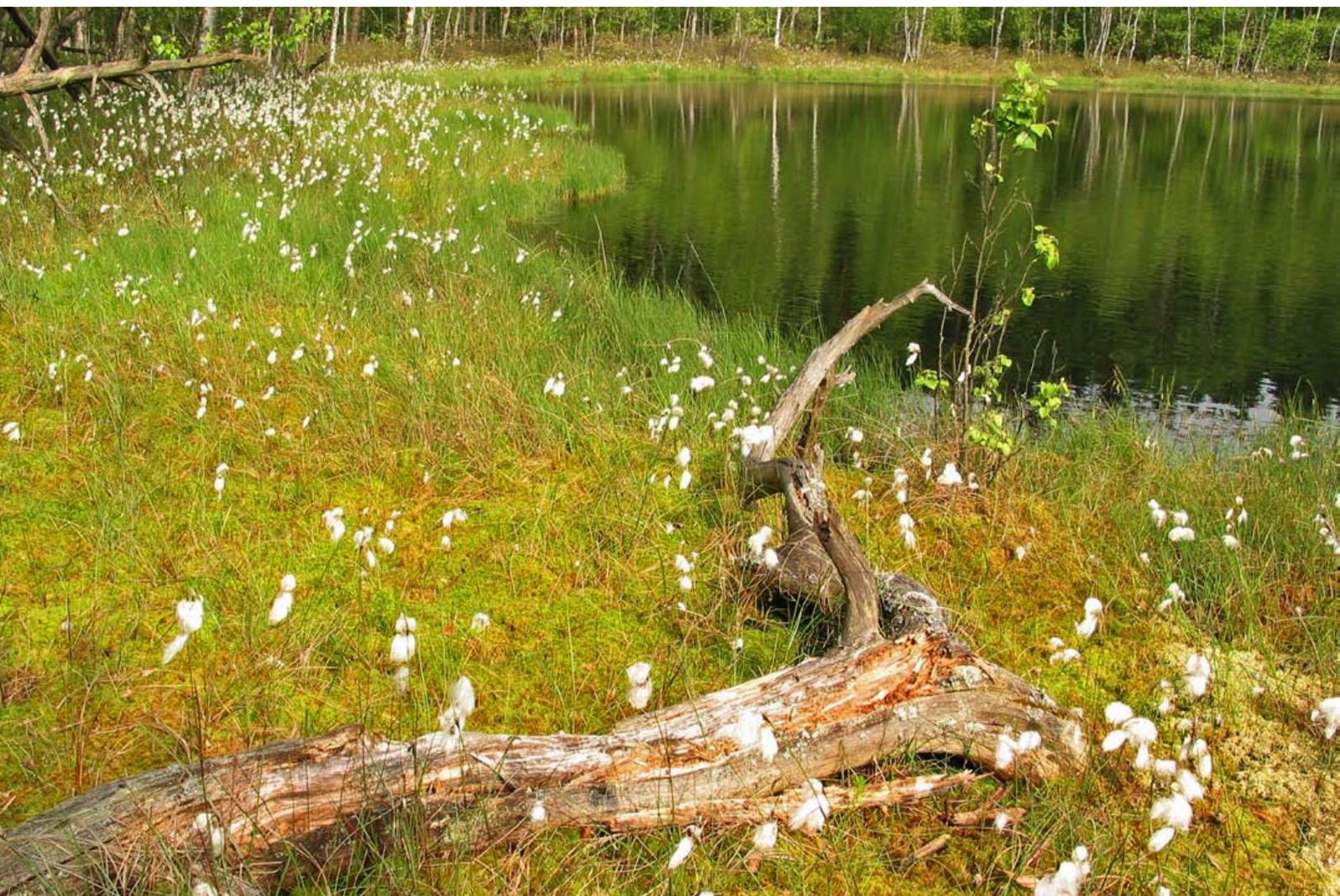
Was sind eigentlich Ökostemdienstleistungen? Oft wird auch von Gratisleistungen der Natur gesprochen. Dabei handelt es sich um Prozesse des Stoffflusses in der Landschaft, von denen der Mensch in irgendeiner Weise profitieren kann. Es sind Leistungen, die Menschen von Ökosystemen erhalten, wie zum Beispiel sauberes Wasser im Ergebnis des Selbstreinigungspotentials von Fließgewässern.

Oft handelt es sich um Regulationsleistungen, wie der Schutz vor Hochwasser, Trockenheit

oder Versorgungsleistungen, gedacht ist hierbei insbesondere an Wasser, Rohstoffe oder Nahrungsmittel. Neben diesen Regulations- und Versorgungsleistungen erfüllen Ökosysteme auch sogenannte Basisleistungen. Hierbei handelt es sich z. B. um Prozesse der Bodenbildung. Nicht zu vergessen sind die Leistungen der Natur, die nichtmaterieller Art sind. Es sind hier diejenigen gemeint, die beispielsweise der Erholung oder auch der Ausübung der Religion dienen.

Moorökosysteme sind hinsichtlich der Betrachtung ihrer ökosystemaren Leistungen regelrechte Dienstleistungsunternehmen. Funktionsfähige Moore sind nicht nur Lebensraum einer Vielzahl von Pflanzen und Tieren sondern sie erfüllen zahlreiche landschafts-

Aufgrund der gleichmäßig hohen Wasserstände sind schwimmende Torfmooschwingdecken – wie hier am Kellsee – ein ganz besonders extremer Lebensraum. Typisch sind Überlebenskünstler wie Schlammsegge, Blasenbinse oder Mittleres Torfmoos.



ökologische Funktionen. Ihre speziellen Eigenschaften und damit Funktionen verleihen ihnen eine Schlüsselposition im Wasser- und Stoffhaushalt der Natur. Die Leistungen sind im besonderen Maße an die spezifischen Boden-/Substrateigenschaften der Moore im Zustand der Wassersättigung gebunden. Sofern aber Moore entwässert werden, verlieren sie einige ihrer Dienstleistungsfunktionen oder können diese nur noch sehr begrenzt ausüben. Im Extremfall, also bei sehr starker Entwässerung, entstehen aus akkumulierenden Ökosystemen Stoffquellen, die das Grundwasser, Oberflächengewässer bzw. die Atmosphäre stofflich belasten. Die positiven Dienstleistungsfunktionen haben sich zu einer Umweltbelastung gewandelt. Betrachten wir die spezifischen Leistungen.

Basisleistungen der Moore

Zu den Basisleistungen funktionsfähiger Moore gehört das Moorwachstum, also die Bildung von Torf durch eine torfbildende Vegetation und damit die Festlegung von organischer Substanz, die im Prozess der Photosynthese in den Pflanzen gebildet wurde. Mit der Torfbildung wird die Voraussetzung zahlreicher weiterer Ökosystemdienstleistungen geschaffen.

Das Gusteluch in der Lieberoser Hochfläche mit einem intakten Zentrum aus Schwammmoor ist geprägt von Kurznadelkiefern, Weißem Schnabelried und Rosmarinheide



Versorgungsleistungen der Moore

Naturnahe, wachsende Moore bilden Biomasse und Torf. Beide Produkte werden durch den Menschen genutzt. Der Torfabbau hatte in Brandenburg, vor allem im Rhinluch Tradition. Die heute noch vorzufindenden Linumer Teiche sind ehemalige Torfstiche. Obwohl Torfabbau einen schwerwiegenden Eingriff in das Ökosystem darstellt, so ist es doch ein Beispiel für die Versorgungsfunktion von Ökosystemen mit Rohstoffen. Der gestochene Torf aus Brandenburg wurde früher als Brennmaterial nach Berlin gebracht. Heute

Im Reuthener Moor sitzen die Schwingdecken in den Tortstichen bei sehr tiefem Wasserstand dem Untergrund auf. Hier im Aspekt mit Weißem Schnabelried und Mittlerem Sonnentau.

spielt diese Art der Nutzung kaum noch eine Rolle. Eine weitere Nutzung des Rohstoffes Torf finden wir im medizinischen Bereich, z. B. bei der Anwendung thermotherapeutischer Heilverfahren. Brandenburg verfügt heute noch über verschiedene Moorbäder (Bad Saarow, Bad Wilsnack u. a.).

Eine geringfügige Entwässerung der Moore und eine extensive Grünlandnutzung sichern nachhaltige Erträge für die Landwirtschaft. Als Flächen für die Futterproduktion sind die Moorstandorte unverzichtbar. Um dem dauerhaften Schutz der Moore gerecht zu werden, bietet sich als alternative Nutzung die sogenannte Paludi- (Nass-) kultur an. Allerdings bedarf dieses Produktionsverfahren einer wirtschaftlichen und technologischen Er-



probung. Der Anbau von Biomasse in Form von Schilf, Havelmielitz (Rohrglanzgras) oder auch angepassten Gehölzen (Erlen) kann nach einer Erprobung der Machbarkeit durchaus eine Option der Wertschöpfung auf Niedermooren darstellen. Moore sind produktive Ökosysteme.

Regulationsleistungen

Nach Angaben des Bundesamtes für Naturschutz entziehen Moore der Atmosphäre weltweit jedes Jahr 150 – 250 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid (CO₂) und wirken damit als Kohlenstoffsenke. Für Deutschland wird davon ausgegangen, dass in Mooren genau so viel Kohlenstoff gespeichert ist wie in Wäldern, nämlich jeweils ca. ein Drittel der Kohlenstoffvorräte, obwohl Moore hier nur etwa 4 Prozent der Landfläche bedecken und Wälder rund 30 Prozent. Moore sind beachtliche Kohlenstoffspeicher der Erde. Daher ist der Schutz biogener C-Vorräte aktiver Klimaschutz. Generell werden bei der Entwässerung von Mooren große Mengen an Kohlenstoffdioxid und Lachgas (N₂O) freigesetzt. Wachsende, funktionsfähige Moore fungieren als Stoffsенke, insbesondere für Kohlenstoff, setzen allerdings Methan frei. In der Bilanz findet jedoch eine erhebliche Akkumulation von Kohlenstoff statt.

Die Senkenfunktion der Moore beschränkt sich nicht nur auf Kohlenstoff, sondern umfasst auch Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Spurenelemente wie Blei, Kupfer und Mangan die in hohen Konzentrationen zu Schadstoffen werden und andernfalls in das Grundwasser und die Oberflächengewässer gelangen würden. Moore haben somit einen hohen Stellenwert im Stoffhaushalt der Landschaft, indem sie mit ihren Filter- und Puffereigenschaften der Landschaft Nährstoffe entziehen und auf diese Weise die Wasserqualität von Seen und Flüssen verbessern. Damit sind funktionsfähige Moore auch von großer Bedeutung für

das Erreichen der Ziele der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie.

Die Wasserspeicherfähigkeit der Moore wirkt ausgleichend auf das Lokalklima. Der Wasserkörper dämpft Extreme und fungiert damit als Temperaturpuffer. Die permanente Verdunstung von Wasser wirkt, besonders bei warmen und trockenen Wetterlagen kühlend auf die Atmosphäre. Moore wirken als Kaltluftgebiete einer Austrocknung und Aufheizung der sie umgebenden Landschaft entgegen.

Auch hinsichtlich des Landschaftswasserhaushaltes nehmen Moore eine Schlüsselstellung ein. Sie sind in der Lage, das Wasser nach starken Niederschlägen zurückzuhalten und erst langsam über einen längeren Zeitraum wieder abzugeben. Diese Regulationsfunktion ist vor dem Hintergrund der Moore als Retentionsraum für den Hochwasserschutz von elementarer Bedeutung. Moore sind in Trockenzeiten auch Abflussspenden.

Erholungsfunktion – nichtmaterielle Dienstleistung

Mooren kommt auch eine Funktion als Erholungs- und Erlebnisraum überregionaler Bedeutung zu. Die Seltenheit und Einzigartigkeit in der heutigen Kulturlandschaft, die Ruhe aufgrund geringer Störeinträge durch Nutzung oder Infrastruktur und die große biologische Vielfalt naturnaher Moore machen sie für Erholungssuchende sehr attraktiv. Das Naturerleben der Besucher wird oft durch die Anlage von Moorerlebnispfaden in Moorschutzgebieten unterstützt (z. B. Menz). Die Besucher werden auf Moorstegen entlang abwechslungsreicher Biotopkomplexe geführt und mit Schautafeln über das Vorkommen seltener Arten oder erfolgter Revitalisierungsmaßnahmen informiert.

Von der Urbarmachung bis zur Revitalisierung

Die großen Niedermoorgebiete in Brandenburg, wie Havelluch, Rhinluch, Fiener Bruch oder Spreewald zählen traditionell zu den leistungsfähigen Agrarstandorten. Allerdings ist im Vergleich zu Mineralböden die landwirtschaftliche Nutzung von Mooren stets mit einem besonderen Aufwand und häufig mit Schwierigkeiten verbunden. Ob sich Landwirte zur aufwändigen Bewirtschaftung schwieriger Standorte entschließen, hängt immer von den standörtlichen Alternativen, von den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und natürlich vom Markt ab.

In Brandenburg mit seinen eher armen Sandböden und den geringen Niederschlägen, wo

die angebauten Feldkulturen allerorten unter Trockenheit litten und bestenfalls mäßige Erträge lieferten, ging natürlich von den auch im Sommer grüne Grasnarben tragenden Niedermoorflächen seit eh und je eine besondere Attraktivität für die Viehfütterung aus.

Entwässerung als Voraussetzung für die Landwirtschaft

Die schrittweise Erschließung der Randflächen von Mooren verbunden mit ersten Entwässerungsmaßnahmen – in Form einfacher Wasserableitungen und flacher Gräben – reicht über 1.000 Jahre zurück. Futter und Streu wurden in Weide- bzw. auch in Wiesennutzung gewonnen. Der Pflanzen-

Ein funktionsfähiges Grabensystem ist Voraussetzung für ein angepasstes Wassermanagement zur Moorbewirtschaftung.



bestand setzte sich damals vermutlich überwiegend aus Sauergräsern zusammen. Diese Bestände erfüllten die Anforderungen der damaligen Tierbestände, allerdings war die Flächenproduktivität über Jahrhunderte sehr gering.

Erst nach dem Ende des Dreißigjährigen Krieges wurden in Brandenburg zielgerichtete Meliorationsmaßnahmen in Angriff genommen. Die aus Holland stammende Prinzessin Luise-Henriette von Oranien, Gemahlin des Großen Kurfürsten Friedrich-Wilhelm, initiierte im ihr 1650 übereigneten Amt Bötzw (ab 1652 Oranienburg) erste Meliorationsmaßnahmen in den Moorflächen. An Havel und Rhin entstanden Grabenentwässerungssysteme, wobei holländische Siedler das erforderliche Fachwissen mitbrachten.

Der Preußische Staat erkannte die Potenziale aus dem Hinzugewinn landwirtschaftlicher Nutzflächen für die Entwicklung der Wirtschaft und die Versorgung der anwachsenden Ballungszentren. Moormeliorationen wurden mit wichtigen Edikten und Befehlen und später auch Gesetzen und Verordnungen in der Praxis durchgesetzt. Ein beredtes Beispiel ist die 1718 begonnene Anlage des Großen Havelländischen Haupt- und Grenzkanals auf Befehl König Friedrich Wilhelm I. Noch heute hat dieser Kanal eine maßgebliche Funktion bei der Regulierung der Wasserverhältnisse im Havelluch. Mit dem Urbarmachungsedikt Friedrichs II. erhielten

Hohe Wasserhaltung im Winterhalbjahr sichert eine langsame Wasserabgabe an die Landschaft in Trockenzeiten.



Moormeliorationen um 1765 in ganz Preußen Auftrieb.

Lange Zeit dienten lediglich einfache Gräben der Wasserführung, oft allerdings mit begrenzter Wirksamkeit. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts kamen Dränverfahren zur Anwendung und erhöhten die Wirksamkeit der Entwässerungsmaßnahmen. Zunächst wurden Faschinen eingesetzt, nach der Jahrhundertwende Tonrohre und später auch Plastikrohre. Auch rohrlose Dränverfahren (Fräsdränung) wurden für tiefgründige Moore entwickelt.

Man kann davon ausgehen, dass über 90 Prozent der Moore Brandenburgs im Laufe der Zeit mehrfach umfangreichen Meliorationsmaßnahmen unterworfen waren. Die Moorforschung erfuhr Ende des 19. Jahrhunderts einen Aufschwung. In der Folge, vor allem in den zwanziger und dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts, wurden verschiedene Meliorationsmaßnahmen – zumeist unter stärkerer Entwässerung – umgesetzt, so dass die Standortverhältnisse vieler Mooregebiete bereits seit geraumer Zeit nachhaltig verändert sind. Nach der Hauptphase der Gründung Landwirtschaftlicher Produktionsgenossenschaften 1960 wurden meliorative Maßnahmen wieder aufgenommen und die bis dahin stark vernachlässigten Anlagen schrittweise rekonstruiert. Im Hinblick auf die zunehmende Konzentration und Spezialisierung in landwirtschaftlichen Großbetrieben wurden ab 1968 bis etwa 1980 verstärkt Komplexmeliorationen durchgeführt, bei denen nicht nur Hydromelioration sondern auch Bodenmelioration, landwirtschaftlicher Wegebau und Flurgestaltung realisiert wurden. Ziel war es, auch in den Niederungen sehr große, höchst effektiv zu bewirtschaftende Schlageinheiten zu etablieren, was bis dahin durch teilweise unzureichende Entwässerung und die noch vorhandenen Kleinstrukturen mit zahlreichen Gewässern und Gehölzen begrenzt war.

Aufgrund der langjährigen Absenkung auf Grundwasserflurabstände, z. B. von 80 bis 100 Zentimeter bei Wiesennutzung und 60

bis 80 Zentimeter bei Weidenutzung, schritt die Bodenentwicklung in den Mooren zu Erdfen und Mulm voran. Die höchsten und sichersten Erträge wurden im Bodentyp Erdfen erzielt. Die irreversibel verschlechterten Bodeneigenschaften verursachten im Bodentyp Mulm Ansaatprobleme und Ertragsdepressionen. Anfang der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts wurde eingeschätzt, dass etwa 20 Prozent der Niedermoores in der DDR dem Bodentyp Mulm entsprachen und daher auch aus landwirtschaftlicher Sicht als degradiert galten. Die Verlängerung der Nutzungsdauer der Grünlandansaat, die Einführung von umbruchlosen Ansaatverfahren, die Ausschöpfung der Potenziale von Nachsaatverfahren und Überprüfung der Zielvorgaben für die Grabenwasserstände auf den Niedermoorflächen wurden auf die Agenda der Forschung und Praxisüberleitung gesetzt. Der damals erarbeitete Fachbereichsstandard (vergleichbar DIN) enthielt die aktualisierten Vorgaben für die Wasserführung im Niedermoorgrünland:

Die Grundwasserflurabstände sollten außerhalb der Vegetationsperiode oberflächennah sein und zur unmittelbaren Absicherung der landwirtschaftlichen Arbeiten während der Vegetationsperiode bei 0,4 bis 0,6 Meter liegen. In der Vegetationsperiode sollte die zweiseitige Wasserregulierung die zügige Wasserabführung nach starken Niederschlägen sichern sowie lange Vernässungsperioden und die nachhaltige Schädigung der Grünlandnarbe verhindern.

Ackerbau auf Moorstandorten

Aufgrund der hohen Wasserstände und der erst im späten Frühjahr einsetzenden aber über den Sommer andauernden Mineralisierung in der entwässerten obersten Bodenschicht war die Grünlandnutzung mit zwei bis drei Aufwüchsen und Nährstoffentzug bis in den Herbst hinein für die nun wasserre-

gulierten Moorflächen besonders geeignet. Aber je nach Entwässerungserfolg versuchten Landwirte die Moorflächen auch in Ackerkultur zu nehmen, um dem steigenden Bedarf an Lebensmitteln und Futter nachzukommen. Voraussetzung für diese Moorkultur waren Flächen, auf denen eine hinreichend tiefe Entwässerung und die Erschließung durch Wege gesichert waren. Zunächst entstand die Schwarzkultur, bei der die ursprüngliche Grasvegetation entfernt wurde und eine Einebnung erfolgte. Die Lagerungsdichte nahm von oben nach unten ab, die Befahrbarkeit war schlecht. Schwarzkulturflächen auf Niedermoor waren stark durch Früh- und Spätfroste geprägt. Begünstigt durch die Entwässerung und die jährliche Bodenbearbeitung auf den unkrautwüchsigen Standorten war der Torfverzehr hoch. Die Vermulmung der Flächen schritt schnell

voran. Die acker- und pflanzenbaulichen Bedingungen verschlechterten sich, wobei die Erosionsneigung zunahm.

Zur Minderung der Nachteile von Schwarzkulturen wurden Verfahren zur Aufbringung von Deckschichten auf das Moor entwickelt. Der mecklenburgische Landwirt Carl Pogge praktizierte seit 1817 die Sanddeckkultur. Bei diesem Verfahren wird eine 12–15 Zentimeter mineralische Deckschicht aus mittel- und grobkörnigen Sanden, die aus den Randlagen des Moores gewonnen wurden, auf das bereits zuvor ca. 20 Zentimeter tief bearbeitete, eingeebnete und abgesetzte Moor aufgebracht. In der von Pogge noch manuell

Eine ackerbauliche Nutzung von Moorböden fördert die Bodendegradation und verursacht u.a. Bodenverdichtung und stört die Wasserleitfähigkeit des Bodens.



durchgeführten Sanddeckkultur kamen später auch Maschinen zum Einsatz.

Die Sanddeckkultur wurde vom Landwirt Theodor Herrmann Rimpau 1862 im Drömling für flachgründige Niedermoore zur Moordammkultur weiterentwickelt. Dabei wurden in Abständen von ca. 25 Meter etwa 5 Meter breite Gräben parallel gezogen. Die Zwischenflächen wurden mit dem aus den Gräben entnommenen Torf eingeebnet und anschließend 15–20 Zentimeter dick mit Sand bedeckt, der den Schichten der Gräben unterhalb des Moorbodens entstammte. Die Entwässerungstiefe betrug ca. 1 Meter.

Auf flachgründigen sandunterlagerten Niedermoorflächen bis 70 Zentimeter Torfauflage

kam ab Mitte des letzten Jahrhunderts das Verfahren der Tiefpflugsanddeckkultur zur Anwendung. Dabei wurde die Torfschicht mit dem Moorpflug bei einer Arbeitstiefe von 160 Zentimeter unterpflügt. Die Bodenschichten wurden schräg im Winkel von ca. 135° im Wechsel Sand-Torf abgelegt. Nach der Einebnung entstand an der Oberseite eine ca. 20 bis 30 Zentimeter starke Schicht aus humosem Sand. Im Vergleich zur Sanddeckkultur war der Eingriff in die Torfsubstanz erheblich. Auch bei dieser mechanisiert durchgeführten Moorkultur war der Aufwand wie bei den anderen genannten Verfahren enorm. Mit Auslaufen der bis in die achtziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts hinein anhaltenden staatlichen Förderung sind diese Verfahren beendet worden.

Die Bodenbearbeitungsmaßnahmen erfolgten bei den drei beschriebenen Verfahren

Das Moorschutzprogramm sieht vor, die als Acker genutzten Moorböden in Grünland umzuwandeln



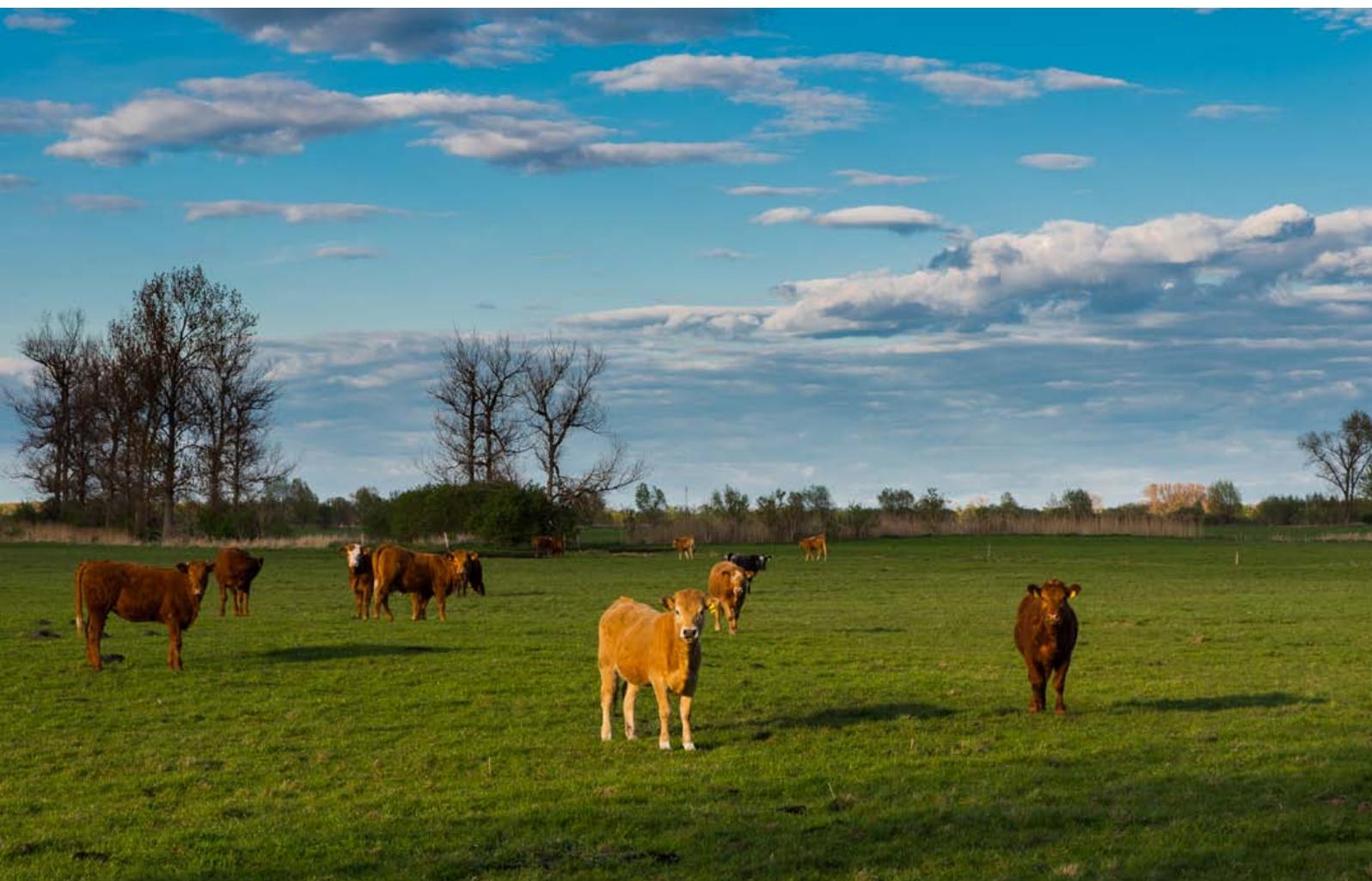
nur innerhalb der Sandschicht, ohne Vermischung mit dem darunter liegenden Torf. Gegenüber der Schwarzkultur erhöhte sich durch die Sanddecke die Tragfähigkeit der Flächen, die Verdunstung verringerte sich, die kapillare Wassernachlieferung verbesserte sich, die Bodenfrostgefahr schwächte sich ab, die Verunkrautungsneigung ging zurück. Der bei gelungener Sanddecke und guter Wasserführung festgestellte verringerte Torfverzehr blieb aber letztlich nur auf die Torfschicht unterhalb der Entwässerungslinie begrenzt.

Gut erfasste und untersuchte Sanddeckkulturen befinden sich beispielsweise im Baruther Urstromtal, im Rhinluch bei Wustrau, im Havelland bei Lobeofsund, im Dannenwalder Luch und bei Passow im Randow-Welse-Bruch. Auf den so in Ackerboden umgewandelten Flächen konnten erfolgreich

Winter- und Sommergetreide, Raps, Kartoffeln, Zuckerrüben, Mais oder Hanf angebaut werden. Wegen des vergleichsweise hohen pH-Wertes gedeihen auch Leguminosen wie Erbsen, Bohnen, Klee und Luzerne. Gedüngt wurde vor allem Phosphor und Kalium, auf die Versorgung mit wichtigen Mikronährstoffen, vor allem Kupfer, Bor und Mangan musste geachtet werden. Die auf den Deckkulturen einsetzbaren Dünger führten zu deutlichen Mehrerträgen bei den ackerbaulichen Kulturen. Die Flächen mit ungünstigeren Standortverhältnissen wurden zu Wiesen und Weiden.

Die Böden vieler Flächen mit einer vormals flachgründigen Moorauflage haben sich im Zuge der langjährigen Ackernutzung und

Weidewirtschaft auf Niedermoorgrünland



der damit verbundenen Entwässerung zu Anmooren oder Humusgleyen entwickelt. Sie sind bis heute relativ fruchtbar und bilden die eine wichtige Standortgrundlage vieler Landwirtschaftsbetriebe nicht nur in den Niederungsgebieten Brandenburgs. Gerade in Ergänzung der meist grundwasserfernen Sande entsteht so für die Betriebe insgesamt eine stabile Ertragsgrundlage, sowohl für feuchtere als auch für trockenere Jahre.

Standortangepasste Grünlandwirtschaft

Durch die eingetretenen Sackungs-, Mineralisierungs- und Verdichtungsprozesse ist auf vielen Niedermoorstandorten der Wasserhaushalt gestört und die Wasserführung er-

schwert. Das hat dazu geführt, dass mehrere tausend Hektar der ehemals landwirtschaftlich genutzten Moorstandorte inzwischen nicht mehr genutzt werden. Auch aus ökonomischen Gründen, aufgrund des degradierten Bodenzustandes oder der Erreichbarkeit wurden und werden viele Moorstandorte aufgelassen.

Der überwiegende Teil der Niedermoorstandorte wird heute als Dauergrünland genutzt. Insbesondere die förderrechtlichen Vorgaben zum Grünland im Rahmen der EU-Direktzahlungen seit 2005 und die EU-Agrarförderprogramme zur Grünlandextensivierung seit den neunziger Jahren trugen in Brandenburg maßgeblich zum Grünlanderhalt bei.

Von den 1,3 Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche in Brandenburg sind rund 285 Tausend Hektar Grünland. Etwa 60 Prozent des Grünlandlandes befinden sich auf

Grünlandbewirtschaftung zur Futtergewinnung auf Niedermoor.



Niedermoorstandorten und dienen vor allem der Futtermittelversorgung der Tierbestände. Zunehmend gelangt Biomasse vom Grünland auch als Gärsubstrat in Biogasanlagen. Auf zirka 200 Tausend Hektar Grünland werden von den Landwirtschaftsbetrieben freiwillige mehrjährige Agrarumweltmaßnahmen gegen Erstattung der Einkommenseinbußen und Mehraufwendungen umgesetzt, auf rund 25 Tausend Hektar Grünland produzieren Landwirte unter gesetzlichen Naturschutzauflagen ebenfalls bei Gewährung einer Ausgleichszulage. Bei den beiden letztgenannten Nutzungsrichtungen des Grünlandes handelt es sich meist um Niedermoorstandorte.

Aufgrund der ökonomischen Bedeutung des Grünlandes ist dessen Beihilfefähigkeit bei der Erarbeitung von Empfehlungen und Vor-

gaben für die Moornutzung zu sichern. Die Bewirtschaftung des Grünlandes unterliegt der aktuellen Natur- und Bodenschutzgesetzgebung und ist darüber hinaus in Brandenburg in den „Leitlinien der ordnungsgemäßen landwirtschaftlichen Bodennutzung“ verankert.

Die wirtschaftliche Bedeutung der landwirtschaftlichen Nutzung des Niedermoorgrünlandes ist für die Brandenburger Landwirtschaftsbetriebe enorm.

Die Anforderungen an die Futterqualität vom Grünland umfassen eine relativ große Spannweite. Die höchsten Anforderungen haben Milchrinder. Je höher die Milchleistung um so höher sind die Anforderungen an den Gehalt

Extensive, ganzjährige Weidewirtschaft auf Moorböden bei hohen Grundwasserständen.



an Futterenergie. Fleischrinder (Mutterkühe) können auch Grünlandaufwüchse von etwas geringerer Futterqualität verwerten. Ohne ständige Pflege der Grünlandnarben, denn Grünland macht etwa die Hälfte des eingesetzten Grundfutters aus, ist ein hohes Leistungsniveau nicht aufrecht zu erhalten.

Frischwiesen sind die landwirtschaftlich bedeutsamsten Grünlandstandorte auf Niedermoor. Sie können Grünlandnarben aus leistungsstarken Gräsern und Leguminosen tragen, liefern Erträge von 75 bis 100 Dezentonnen Trockenmasse je Hektar und sind in der Lage, die Futterwertanforderungen aller Tierarten zu erfüllen. Die Pflegemaßnahmen umfassen das Schleppen und Walzen und auf Weiden die Nachmahd der nicht abge-

weideten Pflanzenreste. Die Düngung ist unverzichtbar, um die mit den Aufwüchsen entzogenen Grundnährstoffe, insbesondere Phosphor und Kalium, zu ersetzen. Stickstoffdüngung ist dagegen nicht zwangsläufig erforderlich. Sie führt aber im Frühjahr, solange die N-Mineralisierung noch nicht voll zum Tragen kommt, zu höheren Grünlanderträgen. Ein Umbruch von Moorgrünland zur Grünlanderneuerung ist mit dem Moorschutz nicht vereinbar. Die ständige Verbesserung der Grünlandnarben erfolgt auf diesen Standorten durch eine bedarfsorientierte oder regelmäßige Nachsaat. In der Vegetationsperiode ist der Grundwasserflurabstand 0,6 Meter (Milchviehhaltung) bis 0,4 Meter (Mutterkuhhaltung) anzustreben. Das ist in der Praxis allerdings nur bei funktionierender zweiseitiger Wasserregulierung, die eine zügige, Narben schonende Wasserabfüh-

Die ausgedehnten Niedermoorflächen im Havelländischen Luch werden als Grünland zur Futtererzeugung genutzt.



rung nach starken Niederschlägen sichert, möglich. Langjährig entwässerte, flachgründige (< 0,5 Meter) sandunterlagerte Moore, bei denen Grundwasserflurabstände unter 0,6 Meter im Mittel der Vegetationsperiode aus hydrologischen Gründen nicht gewährleistet werden können, sind als Dauergrünland bei einem Umbruchturnus von frühestens sechs Jahren zu bewirtschaften.

Feuchtwiesen haben in der Naturschutzgesetzgebung einen besonderen Schutzstatus und sind zu erhalten. Sie können dennoch der Erzeugung von Biomasse oder von Futter für die Tierhaltung dienen. Aufgrund der Wasserhältnisse enthalten die Grünlandnarben neben futterwirtschaftlich noch nutzbaren insbesondere auch naturschutzfachlich bedeutsame Arten. Daher ist ein Umbruch von Feuchtwiesen zur Grünlanderneuerung

mit dem Moorschutz nicht vereinbar und aus naturschutzrechtlicher Sicht unzulässig.

Aufgrund der Pflanzenbestandszusammensetzung sind Nasswiesen und revitalisierte Moorstandorte für die Futtererzeugung ungeeignet. Paludikulturen, wie Nasskulturen mit Schilf, Erlen, Rohrglanzgras, bieten jedoch eine alternative Möglichkeit, um auf diesen Flächen eine Wertschöpfung zu erhalten. Revitalisierte Moore verfügen über ein erhebliches Potenzial zur Produktion von Biomasse für eine stoffliche oder energetische Verwertung. Allerdings bedarf es für die Praxiseinführung dieses Produktionsverfahrens noch weiterer Versuche, z. B. in Form eines Pilotvorhabens.

Eine extensive Grünlandwirtschaft bei angepassten Wasserständen fördert die Artenvielfalt.



Waldmoore – ein Perspektivwechsel

Wasser, eine wichtige Steuergröße für Waldmoore

„Wenn man einen Sumpf trockenlegen will, darf man damit nicht die Frösche beauftragen.“
Mark Twain

Das ist richtig, denn Frösche würden ihren eigenen Lebensraum aus wirtschaftlichen Gründen nicht aufgeben oder zerstören.

Beim Menschen ist das anders. In der Vergangenheit hat er zur Verbesserung seiner Lebensgrundlage entscheidend dazu beigetragen, Sümpfe und Sölle in Wald und Flur trockenenzulegen, um Holz und landwirtschaft-

liche Produkte möglichst auf ganzer Fläche zu produzieren. Ausgeklügelte Grabensysteme wurden dazu im Wald angelegt, um Nassstellen sukzessiv trockenenzulegen und soweit wie möglich aufzuforsten. Wertvolle Habitats gingen dadurch dem Wald und seinen „Bewohnern“ verloren.

Ein anderes Zitat aus Russland besagt: „Der Wald lebt vom Wasser, er bewahrt auch das Wasser.“ Diese Wechselwirkung ist bekannt und hat insbesondere in Zeiten des Klimawandels eine zunehmende Bedeutung. Überall wo Wasser im Überfluss vorhanden ist und sich wasserabhängige Vegetation entfalten kann, können Moore entstehen. Die Pflanzen ertrinken regelrecht, ohne dabei ihr Wachstum zu unterbrechen. Das ab-

Erlenbruchmoor inmitten eines ausgedehnten Buchenwaldes



gestorbene Pflanzenmaterial wird durch den Sauerstoffmangel nur in geringem Maße zersetzt (mineralisiert) und in Form von Torf abgelagert. Torf wiederum funktioniert wie ein Schwamm und saugt überschüssiges Wasser bis zu einem gewissen Grad auf. Eine besondere Rolle spielen damit noch funktionierende, das heißt Torf bildende Waldmoore, denn sie können große Wassermengen aufnehmen und in niederschlagsarmen Perioden wieder an ihre Umgebung abgeben. Sie wirken damit stabilisierend auf den lokalen Wasserhaushalt und haben einen positiven Einfluss auf das Binnenklima des Waldes.

Waldmoore mit hohen Revitalisierungschancen

Unter Berücksichtigung aktueller Erfassungen ist der Anteil der Waldmoore in den letzten 100 Jahren weitgehend konstant geblieben. Obwohl auch hier, Entwässerungen erfolgten, waren dies jedoch meist nicht so intensiv wie in den ausgedehnten Grünlandgebieten. Dennoch führten diese Entwässerungen zu einem entsprechenden Flächenverlust.

Die meisten heute noch funktionsfähigen, wachsenden und naturnahen Moore finden

Revitalisiertes Waldmoor mit Wachstum von Torfmoosen und abgehendem Kiefernbestand.



wir im Wald. Grund ist ihre Kleinflächigkeit und damit geringe wirtschaftliche Bedeutung. Ihre Verbreitung in Brandenburg ist vor allem auf jungpleistozäne Landschaften beschränkt. Nahezu alle Waldmoore gehören je nach Ausprägung zu den FFH –Lebensraumtypen und unterliegen damit speziellen Schutzerfordernissen und einem sichernden Handlungsbedarf.

In Abhängigkeit vom bereits eingetretenen Mineralisierungsgrad der Moore, können diese durch wald- und wasserbauliche Maßnahmen wieder „funktionstüchtig“ gemacht werden.

Wassergesättigtes Waldmoor mit ausgeprägtem Randsumpf.

Die Wende für Waldmoore

Auf Grund der Notwendigkeit des Schutzes von Waldmooren wurde bereits 2004 eine Arbeitsgruppe Waldmoorschutz im Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Raumordnung mit wissenschaftlicher Begleitung der damaligen Fachhochschule Eberswalde und der Humboldt Universität Berlin gegründet, die die einzelnen Schritte zur Etablierung bis hin zur Umsetzung erfolgreicher Moorschutzarbeit im Wald viele Jahre begleitete. In diesem Zusammenhang wurde durch die Humboldt-Universität-Berlin in Zusammenarbeit mit der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde ein Entscheidungsunterstützungssystem erarbeitet. Dieses durch die Deutsche Bundesumweltstiftung



geförderte Projekt ermöglicht, individuell angepasste, konkrete Handlungsempfehlungen für die Revitalisierung und Pflege von verschiedenen Waldmoortypen abzuleiten. Damit wurde eine maßgebliche Grundlage für umsetzungsorientierte Moorschutzmaßnahmen im Wald gelegt.

Der Startschuss für einen ambitionierten Schutz und die Revitalisierung von Waldmooren in Brandenburg fiel mit einer Pressekonzferenz im NSG „Der Loben“ im Jahre 2004. Zu diesem Zeitpunkt gab es bereits umfangreiche Erkenntnisse zum Zustand der Moore und zu deren Bedeutung als Wasser- und Kohlenstoffspeicher sowie Lebensraum vieler in Brandenburg zum Teil gefährdeter Pflanzen- und Tierarten. Es bedurfte aber einer breiten Öffentlichkeitsarbeit, um insbesondere Entscheidungsträger und Flächeneigentümer über die Gefährdung und Bedeutung der Moore in Brandenburg zu informieren und sie für die Moorschutzarbeit zu sensibilisieren.

Zunächst wurden umfangreiche Informations- und Arbeitsgrundlagen geschaffen. Unter anderem entstanden ein Faltblatt „Moorschutz im Brandenburger Wald“, eine fachliche Handreichung zu „Waldbaulichen Maßnahmen an und auf Mooren“, eine Kartieranleitung zur landesweit einheitlichen Erfassung und Bewertung der Moore, eine Handreichung zur Pegelsetzung als Möglichkeit der Erfolgskontrolle, eine Übersicht zu den sensiblen Mooren in Brandenburg, das bereits erwähnte Entscheidungssystem zum Management von Waldmooren und eine Bildungs-CD „Erlebnis Moore“. Außerdem wurde ein Moor-Erlebnispfad in Menz geschaffen und viele Informations- und Schulungsveranstaltungen organisiert.

Die erwähnte Handreichung zu „Waldbaulichen Maßnahmen an und auf Mooren“ sieht schwerpunktmäßig folgende wald- und was-

serbaulichen Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserbilanz vor:

- Verstärkter Waldumbau von Nadelholzreinbeständen in Mischbestände durch Auflichtung der Kiefern-Bestände und Erhöhung des Laubbaumanteils im Wassereinzugsbereich der Moore, da die Grundwasserneubildungsrate unter Laubbäumen größer ist als unter Nadelbäumen.
- Sukzessive Beseitigung von Wasser „zehrenden“ Fichtensäumen, um dem „Austrocknen“ der Waldmoore entgegen zu wirken.
- Partielle und sukzessive Beseitigung von Kiefernaufwuchs auf den Mooren (Entkusselung) unter Beachtung des Wasserverbrauchs der Kiefern und der Rolle der Kiefer als Verdunstungsschutz.
- Sukzessive Reduzierung des Bestockungsgrades in hiebsunreifen Kiefernbeständen zur frühzeitigen Förderung der Laubholzverjüngung und Verbesserung der Wasserbilanz.
- Maßnahmen zum Wasserrückhalt durch Verfüllen von Gräben, Beseitigen von Dränagen, durch Staumaßnahmen etc. unter Beachtung wasserrechtlicher Belange.

Zwischenbilanz zum Moorschutz im Landeswald

In den vergangenen sieben Jahren wurden rund 100 Moorschutz-Projekte mit einer Fläche von über 1.000 Hektar im Sinne des Waldmoorschutzprogramms (Abb. 10) bearbeitet. Dazu wurden gezielt Waldumbaumaßnahmen in den oberirdischen Einzugsgebieten der Moore durch Reduzierung des Bestockungsgrades und Erhöhung des Laubbaumanteils zur Verbesserung der Wasserzufuhr durchgeführt. Ergänzend dazu erfolgte bei einigen Mooren die Entnahme von Nadelgehölzen, überwiegend Fichten, im Randbereich der Moore sowie – soweit nötig – eine

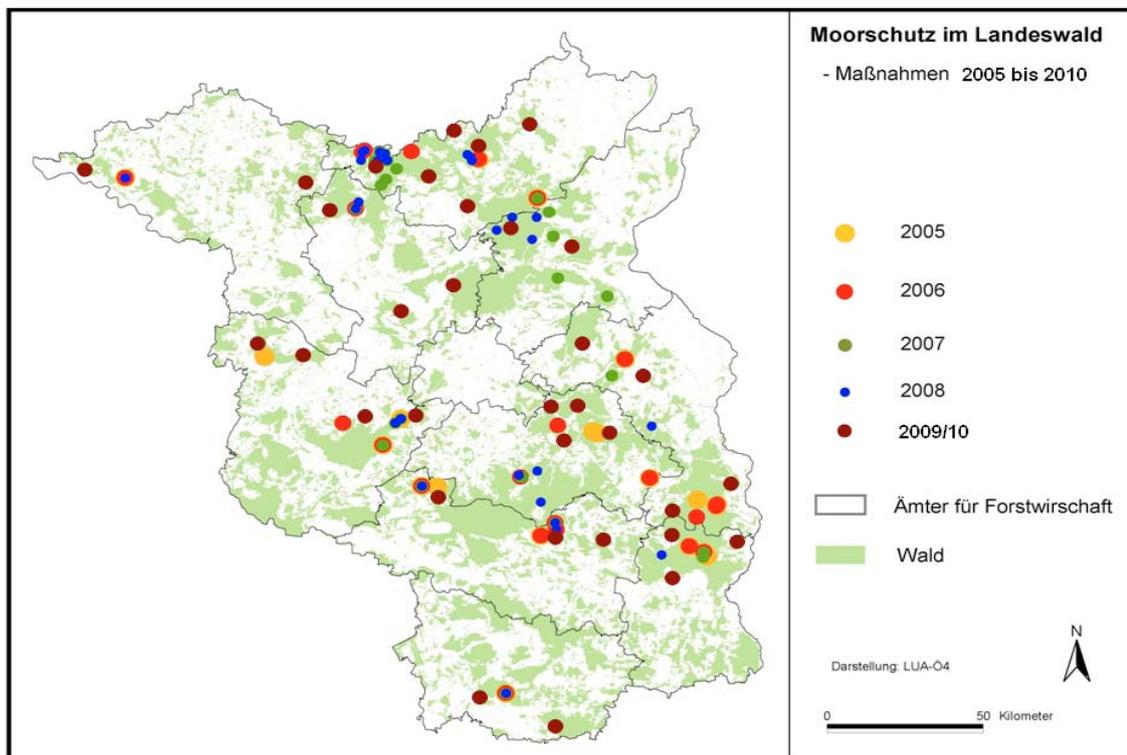


Abbildung 10: Schwerpunktgebiete Moorschutz im Landeswald 2005 bis 2010

Gehölzentnahme auf den Moorkörpern. Bei annähernd der Hälfte der bearbeiteten Moor-Projekte waren Wasser regulierende Begleitmaßnahmen erforderlich.

Der erreichte Arbeitsstand im Moorschutz sollte nicht drüber hinwegtäuschen, dass es noch viel Handlungsbedarf zur Sicherung bzw. Entwicklung naturnaher Waldmoore in Brandenburg gibt, um auch den Fröschen zu zeigen, dass uns ihr Lebensraum wichtig ist.

Zukunftsansicht Waldmoorschutz

Der Waldmoorschutz wird in das landesweite Moorschutzprogramm integriert. Es baut auf die langen Erfahrungen im Waldmoorschutz auf und unterstreicht einmal mehr die Richtigkeit des bereits im Waldprogramm Brandenburgs (2011) sowie in der Waldvision 2030 des Landesbetriebes Forst Brandenburg enthaltenen Handlungsschwerpunkts. Dabei geht es vordergründig um:

- den Erhalt noch naturnaher Moore im Wald,
- die Verbesserung des Wasserhaushaltes der Waldmoore und
- um den Wasserrückhalt im Wald.

*oben – Blütenstand des Sumpfpfosts in einem Kesselmoor
unten – Wollgrasbestand in einem revitalisierten Waldmoor.*



Moore schützen das Klima

Als gewaltige Kohlenstoffspeicher haben Moore eine besondere Rolle bei der Begrenzung des Klimawandels. Sie speichern doppelt so viel Kohlenstoffdioxid (CO₂) wie alle Wälder in ihrer Biomasse weltweit. Und das, obwohl Moore und andere Feuchtgebiete nur ca. 3 Prozent der Landoberfläche einnehmen (Parish et al. 2008). Der in den Moorböden gespeicherte Kohlenstoff stammt aus der Photosynthese, das heißt aus der Aufnahme von CO₂ aus der Atmosphäre durch moortypische Pflanzen. Nach dem Absterben geraten die Pflanzenrückstände unter Wasser und werden nur unvollständig abgebaut. Es bildet sich Torf, der im Laufe der Zeit zu mehr als

10 Meter mächtigen Schichten heranwächst. Mit der Torfbildung wird der aus dem atmosphärischen Kohlendioxid stammende Kohlenstoff dauerhaft entzogen.

Nutzung und aktuelle Situation

Durch die jahrhundertelange Entwässerung von Mooren vor allem zur land- und forstwirtschaftlichen Nutzung und zur Torfgewinnung sind viele Moore zerstört. Weltweit haben mehr als 20 Prozent, in Europa 50 Prozent und im nordostdeutschen Tiefland nahezu alle Moore ihre ursprünglichen landschaftsökologischen Funktionen verloren (Zak et al. 2011). Heute können nur noch etwa 5 Prozent der ehemals rund 1,5 Millionen Hektar in

Torfmoos, dessen Vorkommen trägt maßgeblich zur Torfbildung bei.



Deutschland als intakte oder zumindest naturnahe Moor-Ökosysteme bezeichnet werden (NABU 2012). Durch die Trockenlegung wird der Torf mineralisiert, wobei Kohlenstoffdioxid freigesetzt und in die Atmosphäre abgegeben wird. Letztlich wird ein Kohlenstoffvorrat, der sich über Jahrtausende im Boden aufgebaut hat, innerhalb von Jahrzehnten wieder in Kohlenstoffdioxid überführt. Entwässerte Moore sind aktuell eine bedeutende Quelle für Treibhausgasemissionen. Fünf Prozent der Emissionen Deutschlands stammen aus entwässerten und genutzten Mooren. Damit stellen sie die größte Einzelquelle der gesamten deutschen Treibhausgasemissionen außerhalb des Energiesektors dar (vTI 2011). Das sind über 45 Millionen Tonnen klimaschädlicher Treibhausgase im Jahr. Entwässerte Moore haben eine derartig negative Umweltwirkung, dass ihre Restauration dringend nötig ist.

Potenziale durch Moorwiedervernässung

Die Revitalisierung von Mooren birgt ein großes Potenzial zur Vermeidung von klimaschädlichen Emissionen. Das theoretische Emissionsminderungspotenzial einer klimafreundlichen Moornutzung durch Extensivieren der Landnutzung und Anpassung auf naturnahe Wasserstände wird in Deutschland auf rund 35 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente¹ pro Jahr geschätzt. Das entspricht 76 Prozent der aktuellen Emissionen aus Mooren (Freibauer et al. 2009). Dies liegt in der Größenordnung der Reduktionsverpflichtungen der Energie- und

¹ Neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) wirken in Mooren auch andere Treibhausgase, wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Diese Gase haben ein deutlich größeres Treibhauspotenzial als CO₂, das heißt, die gleiche Menge wirkt noch viel stärker. Ihre Treibhauswirksamkeit wird auf die von Kohlendioxid (CO₂) umgerechnet und unter dem Begriff CO₂-Äquivalente (im Folgenden nur noch CO₂ genannt) zusammengefasst.

Industrieunternehmen in Deutschland, die sich auf 15 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr belaufen. Plus der Reduktionsverpflichtungen von Haushalten und Verkehr, die sich auf 22 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr belaufen. Aus diesen Zahlen wird deutlich, dass auch in Deutschland der Erhalt bzw. die Revitalisierung von Mooren einen Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele leisten kann. Moorschutz ist eine vergleichsweise effiziente und preiswerte Klimaschutzmaßnahme – in Deutschland und weltweit.

Moorrevitalisierung kann einen erheblichen Beitrag zur Vermeidung zusätzlicher Emissionen infolge von Torfmineralisation leisten. Auf einer wiedervernässten Moorfläche der Größe eines Fußballfeldes können durch die Wiedervernässung gut 30 Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr vermindert werden (Permien 2011). Im Vergleich produziert ein Normalverbraucher in Deutschland etwa 11 Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr. Durch das Konzept der Ökosystemdienstleistungen wird der Nutzen durch die Klimaentlastung naturnaher Moore qualitativ erfasst und honoriert. Verschiedene Methoden wurden entwickelt, um die Klimarelevanz von Mooren unabhängig von teurer und aufwendiger Messtechnik abschätzen zu können.

Methode zur Quantifizierung der Treibhausgasemissionen in Mooren

Die Universität Greifswald hat einen Ansatz entwickelt, der sich der Abhängigkeit der Gasemissionen von Wasserstufen und Vegetation eines Moores bedient. Die Auswertung von Gasmessungen ergab, dass die Intensität der Treibhausgasfreisetzungen im Wesentlichen vom Moorwasserstand abhängig ist. Neben den Emissionen bestimmt dieser aber auch die Vegetationszusammensetzung eines Moores. In dem Treibhausgas-Emissionsstandort-Typen-Ansatz (kurz GEST)

ist daher die vorgefundene Vegetation der Indikator für die Treibhausgasemissionen eines Moor-Standortes. Da das Klimaentlastungspotenzial dadurch mit vertretbarem Aufwand erfasst werden kann, ergeben sich neue Möglichkeiten Klimaschutzprojekte durch Moorrestaurierungen umzusetzen. Zuvor war dafür teure Messtechnik notwendig. Ziel der Klimaschutzprojekte ist es, über die erzielten Emissionsreduktionen so genannte Emissionszertifikate auszustellen. Diese Emissionszertifikate werden zur Kompensation von Treibhausgasemissionen angeboten.

Hohe Wasserstände im Winterhalbjahr dienen dem Wasser-rückhalt in der Landschaft und minimieren die Freisetzung von Treibhausgasen aus Moorböden.

Prinzip der Kompensation

Wenn sich bestimmte emissionsintensive Aktivitäten nicht vermeiden lassen, bietet die freiwillige Kompensation die Möglichkeit, entstandene Emissionen auszugleichen. Kompensation von Treibhausgasemissionen bedeutet, dass die durch eine Aktivität verursachten Emissionen durch Emissionsminderung an einem anderen Ort vermieden werden. Die Menge der freigesetzten Emissionen wird ermittelt und durch die Investition in Klimaschutzprojekte kompensiert. Durch den Kauf eines Zertifikates wird die Umsetzung bzw. Refinanzierung des zugrunde liegenden Klimaschutzprojektes ermöglicht. Bei Moorrestaurierungen wird die Kompensationszahlung für die Vermeidung der Freisetzung der



Emissionen geleistet. Es geht also anders als bei Waldprojekten nicht um die Kohlenstofffestlegung, sondern um den Schutz der liegenden Torfe und der darin gespeicherten Kohlenstoffmengen. Käufer von Zertifikaten des freiwilligen Marktes sind in erster Linie Unternehmen, die Verantwortung für Umwelt- und Klimaschutz übernehmen wollen. Der Kauf erfolgt also nicht, um Reduktionsverpflichtungen nach den Kyoto-Mechanismen zu erfüllen, sondern ist freiwilliger Natur. Zum Beispiel dienen sie dazu, die durch Konferenzen und Flugreisen verursachten Emissionen zu kompensieren.

MoorFutures

MoorFutures sind Emissionszertifikate im freiwilligen Kohlenstoffdioxid-Markt, die durch Moorwiedervernässungs-Projekte vor Ort generiert werden. Sie basieren auf einem eigens dafür entwickelten Standard, der sich eng an den Qualitätskriterien internationaler Standards orientiert. Ein MoorFutures steht für die Vermeidung von einer Tonne Kohlenstoffdioxid-Äquivalent. Die moorreichen Länder Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg bieten derzeit MoorFutures-Projekte an. Die Kriterien werden extern von wissenschaftlichen Einrichtungen überprüft

Erster Spatenstich für des Projekt „Rehwiese“, das in Brandenburg im Rahmen von MoorFutures umgesetzt wird.



(Verifizierung). In Mecklenburg-Vorpommern verifiziert die Universität Greifswald die potenziellen Emissionsreduktionen und prüft die Einhaltung der Anforderungen des Standards (Validierung). Die Hochschule für nachhaltige Entwicklung (FH) Eberswalde übernimmt diese Aufgabe in Brandenburg. Die Umweltministerien sowie die genannten wissenschaftlichen Einrichtungen in den jeweiligen Ländern bürgen für die hohe Qualität der MoorFutures. Dabei ist vor allem zu berücksichtigen, dass ein Kompensationsprojekt die zu vermeidende Menge an Emissionen auch tatsächlich reduzieren muss, und der Anbieter muss dies verläss-

lich nachweisen können. Dabei ist entscheidend, welche Emissionsmenge zusätzlich zu dem, was ohnehin geschehen wäre, reduziert werden kann. Es stellt sich also zunächst die Frage, ob das Projekt nicht sowieso in dieser Form zustande gekommen wäre oder ob es wirklich durch das Klimaschutzprojekt initiiert wurde. Es muss ermittelt werden, welche Situation sich ohne das Projekt bzw. ohne die zusätzlichen Finanzmittel ergeben hätte, also das Referenzszenario oder der Referenzfall. Die Emissionen vor der Wiedervernässung werden mit Hilfe des GEST-Ansatzes bestimmt und auf die Projektlaufzeit hochgerechnet. Dann werden die nach der Wiedervernässung verbleibenden Emissionen abgeschätzt und ebenfalls auf die Laufzeit hochgerechnet. Die

Wissenschaftliche Versuchsstation zur Messung des Gasaustauschs der Moorböden

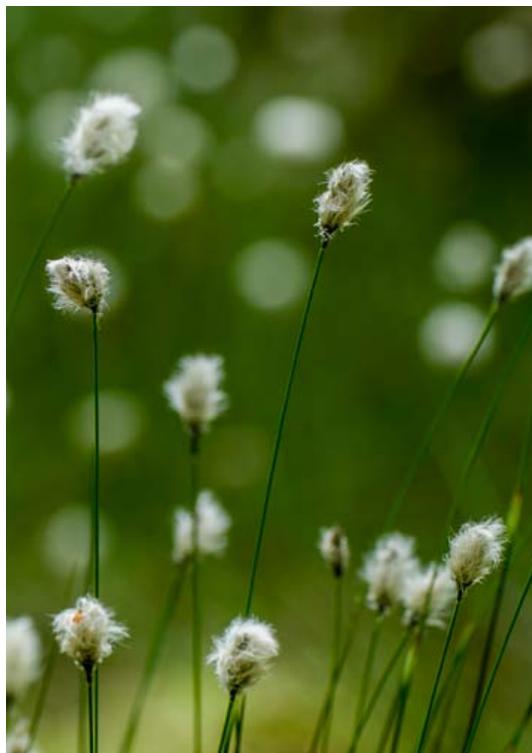


Differenz, also die Emissionsverminderung durch Wiedervernässung, wird schließlich in Form der MoorFutures auf dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt angeboten. Die Menge der zu verkaufenden Emissionszertifikate eines Projektes ist neben der Höhe der Emissionsminderung auch abhängig von der Flächengröße auf der die Einsparung erfolgt und der Projektlaufzeit. Die Laufzeit der Projekte ist direkt aus der Torfmächtigkeit eines Standortes ableitbar. Aus Torfmächtigkeit und aktueller Zersetzungsrate lässt sich der Zeitpunkt berechnen, an dem ohne Projekt kein Torf mehr vorhanden wäre. Länger als bis zu diesem Zeitpunkt darf sich ein MoorFutures-Projekt keine Emissionsminderungen anrechnen. Für das Projekt Rehwiese in Brandenburg beträgt die Projektlaufzeit 50 Jahre.

Preis der Zertifikate

Der Preis für MoorFutures ergibt sich aus der Emissionsverminderung und den Kosten, die entstehen, um diese darzustellen. Die Kosten setzen sich aus Planungs- und Genehmigungskosten, Kosten zur Sicherung der Flächen, Baukosten sowie Pflege- und Monitoringkosten über die gesamte Projektlaufzeit zusammen. Die Kosten unterscheiden sich zwischen den Projekten und so ergibt sich auch für die MoorFutures eine Preisspanne, die zwischen 30 und 70 Euro pro Tonne Kohlenstoffdioxid liegt.

Nach dem Verkauf eines MoorFutures-Zertifikates muss eine Tonne Kohlenstoffdioxid „stillgelegt“ werden, da die Emissionsreduktion nur einmal verbucht werden darf. Dazu registrieren die in den Ländern zuständigen Umweltministerien die verkauften Emissionszertifikate. Das Register ist öffentlich auf der Homepage www.moorfutures.de einsehbar. Die Emissionsminderung wird im laufenden Projekt im Rahmen eines Monitoring regelmäßig nachgewiesen. Zunächst



Samenstände des Scheidigen Wollgrases.

drei Jahre nach der Wiedervernässung und danach alle zehn Jahre werden dazu erneut Vegetationskartierungen nach dem GEST-Ansatz durchgeführt.

Mit Hilfe der MoorFutures kann ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet und einzigartige Natur erhalten werden. Jeder, ob Unternehmen oder Privatperson, kann sich hier engagieren und das eigene Klimaschutzprojekt vor Ort besichtigen.

Der Brandenburger Weg

10-Punkte-Programm Eckpunkte für den Moorschutz in Brandenburg

Wir gehen im Ergebnis der seit Jahrhunderten stattfindenden Entwässerungen von einem heutigen Moorbestand in Brandenburg von etwa 166 Tausend Hektar aus. Zurzeit weist ein Großteil unserer brandenburgischen Moore einen schlechten Erhaltungszustand auf – degradierte, oft wirtschaftlich genutzte Moore werden zur Quelle von Treibhausgasen und Nährstoffen und belasten Gewässer und die Atmosphäre. Mit dem Verlust der Moore geht außerdem ein unwiederbringlicher Verlust der Biodiversität einher. Nur noch ein geringer Teil der Moore, Schätzungen gehen von 3000 Hektar aus, gelten als wachsende und damit funktions-

fähige Ökosysteme. In Brandenburg lassen sich insbesondere wegen der sehr jungen Landschaftsgeschichte, 18 landschaftsökologische Moortypen differenzieren. Damit ist Brandenburg mit Bezug auf die Fläche nicht nur eines der moorreichsten, sondern auch eines der moorvielfältigsten Bundesländer.

Vor dem Hintergrund und in Übereinstimmung mit den Biodiversitätszielen, die sich aus der Nationalstrategie zur biologischen Vielfalt ableiten lassen, kommt dem Erhalt und der Wiederherstellung intakter Moorökosysteme eine besondere Bedeutung zu. Sie sind von großer Artenfülle geprägt und Lebensraum für hoch spezialisierte Pflanzen. Der enorme Flächenverlust der Moore ist eine Ursache für den dramatischen Rückgang von moortypischen Arten.

Einsetzen einer Verbundplatte in den Grabenquerschnitt eines stark geneigten Hang-Quellmoores bei Grünswalde (Landkreis Dahme-Spreewald). Projekt der Heinz Sielmann Stiftung.



Daher ist es besonders wichtig, dass das Moorschutzprogramm fester Bestandteil des umsetzungsorientierten Maßnahmenprogramms zur Erhaltung der Biodiversität in Brandenburg ist. Mit diesem Programm sollen die Ziele der Nationalstrategie zur biologischen Vielfalt in Brandenburg umgesetzt werden. Im Bereich des Moorschutzes hat Brandenburg die diesbezüglichen Bundesziele weitgehend übernommen.

Vor dem Hintergrund bereits ausgeführter vielfältiger Landschaftsfunktionen stehen die Moore heute mehr denn je im Fokus der Öffentlichkeit. Wachsende, ökologisch funktionsfähige Moore haben als ausgleichende Ökosysteme im Zusammenhang mit dem Wasserrückhalt eine Schlüsselposition. Sie sind hinsichtlich Ihrer Senken- und Speicherfunktion im Naturhaushalt eine wesentliche Stellschraube.

Vielfältige Gratisleistungen der Natur machen es mehr denn je erforderlich, Moore zu erhalten, wiederherzustellen bzw. standortgerecht zu nutzen.

Die Landesregierung hat es sich daher zum Ziel gesteckt, ein Moorschutzprogramm auf den Weg zu bringen.

Gegenstand dieses Programms sind u. a.:

(A) ein 10-Punkte Programm (Eckpunkte) für den Moorschutz in Brandenburg

1. Moorschutz kann nicht einzelflächenbezogen erfolgen, sondern nur unter Einbeziehung des Wasserdargebots im jeweiligen Einzugsgebiet. Der Bezugsraum für die Verbesserung der Wasserverhältnisse von der Planung bis zur Bewirtschaftung muss daher das Wassereinzugsgebiet des Moores sein.
2. Die Verbesserung der Wasserverhältnisse erfolgt unter Abwägung aller Flächenanforderungen. Die Beeinträchtigung von Infrastruktur ist zu vermeiden.
3. Die standortangepasste landwirtschaftliche Nutzung von Moorflächen wird durch eine zweiseitige Wasserregulierung gesichert.
4. Bei der Umsetzung von gewässerbezogenen Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie ist der Moorschutz zu beachten. Für den Beitrag der Gewässerunterhaltungsverbände zur Umsetzung von Moorschutzmaßnahmen sind die Rahmenbedingungen zu verbessern.
5. In Anlehnung an das Ziel der nationalen Biodiversitätsstrategie werden bis zu 10 Prozent der Moorfläche in eine natürliche Entwicklung übergeben oder moorerhaltend, d. h. als Röhrichte, Erlenwald, Nasswiesen, bewirtschaftet. Im Interesse des Ressourcenschutzes werden aufgelassene Moore vorrangig revitalisiert.
6. Bei forstlicher Nutzung wird der Schwerpunkt auf Maßnahmen zur Erhaltung, Stabilisierung und Revitalisierung naturnaher Moore in bewaldeten Einzugsgebieten gelegt.
7. Die landwirtschaftliche Nutzung von Moorflächen erfolgt ausschließlich als Dauergrünland oder nach einer Erprobungsphase mit Paludikulturen, wie Anbau von Schilf, Erlen, Rohrglanzgras. Ackerbaulich genutzte Moore werden in Grünland überführt.
8. Eine breite Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sind zur Begleitung jeglicher Moorschutzaktivitäten erforderlich. Information und Beratung sind wichtige Voraussetzungen für die Umsetzung dieses Programms.
9. Effizienzkontrolle und ein Monitoring zur dynamischen Anpassung der Zielformulierungen und Umsetzungsmaßnahmen müssen parallel etabliert werden. Eine wissenschaftliche Begleitung ist vorzusehen.

10. Das Moorschutzprogramm bedarf in der Umsetzung einer breiten gesellschaftlichen Unterstützung. Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass Moorschutzmaßnahmen/-projekte in der landesseitigen Untersetzung der europäischen Förderprogramme förderfähig sind. Dies gilt auch für diejenigen Programme, die auf eine Minderung der Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre zielen. Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass die Förderfähigkeit von landwirtschaftlich genutzten Mooren aus Säule I

und II der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU wird weiterhin abgesichert wird.

(B) Flächenkulisse für Moorschutzmaßnahmen:

Die aktuellen Ergebnisse der Moorkartierung in Brandenburg geben einen Überblick über die flächenhafte Verbreitung der Moore in Brandenburg. Die Kartierung umfasst digitalisierte und referenzierte Altdaten, die auf die verschiedenen Erfassungen vergangener Jahrzehnte zurückgehen sowie aktuelle Ergebnisse aus mehreren tausend Moorbohrungen. Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Verlustraten des Moores durch Mineralisation, Sackung und Schrumpfung

Bau einer Stützwelle im Graben unterhalb des für Brandenburg bedeutendsten Basen-Zwischenmoores, dem Verlandungsmoor am Möllnsee bei Lieberose. Projekt des WBV "Nördlicher Spreewald".



Bodentyp	1935–1986 Fläche (ha)	2013 Fläche (ha)
Anmoore	17000	42000
Moorgleye	29000	56000
Niedermoore <7dm	73000	47000
Niedermoore >7dm	153000	118000
Summe Moorböden	226000	165000

Tabelle 1: Flächenumfänge der organischen Böden auf Grundlage von Altdaten (1935–1986) und der referenzierten Moorbodenkarte (Stand 2013) unter Verwendung des Medians der nutzungsspezifischen Torfverlustraten (MIL 2013, ELER Projekt „Schaffung einer Datengrundlage für die Ableitung von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen auf Moorstandorten in Brandenburg)

konnte der folgende relevante Flächenumfang an Mooren festgestellt werden (Tab. 1).

(C) Beispielprojekte in Brandenburg

Brandenburg ist nicht nur auf der program-matischen Seite aktiv. Bereits jetzt laufen ver-schiedene Moorschutzprojekte, bzw. sind in Vorbereitung.

EU-Life Projekt Kalkmoore Brandenburgs:

Mit diesem Projekt werden:

- gut erhaltene Braunmoosmoore stabilisiert,
- gemeinsam mit Landnutzern Nutzungs- und Pflegekonzepte erarbeitet,
- der Wasserhaushalt von Braunmoosmooren verbessert,
- bedrohte bzw. ausgestorbene Pflanzenarten der Braunmoosmoore wiederangesiedelt,
- Moorflächen als natürliche Kohlenstoff-speicher aktiviert

Projekt Beesenberg:

Bei diesem Projekt handelt es sich um eines der größten Moorprojekte des Landes Bran-denburg. Das Quellmoor Beesenberg befin-det sich im Landkreis Uckermark und gehört mit zwölf Metern Torfauflage zu einem der mächtigsten und somit bedeutendsten Quellmoorkomplexe Nordost- Deutschlands.

Ziel ist es:

den Beesenberg wieder mit ausreichend Wasser zu versorgen, um die Funktionsfä-higkeit des Quellmoores wiederherzustellen. Um schnell wieder eine typische Artenaus-stattung zu erreichen, werden auf etwa an-derthalb Hektar abgetorften Flächen charak-teristische Pflanzenarten angesiedelt.

Revitalisierung des Quellmoores Fergitz:

Auch hierbei handelt es sich um ein druckwas-sergespeiste Quellmoor in der Uckermark. Hier kommen noch botanische Raritäten, wie Salz-bunge oder Sumpf-Engelwurz vor.

Ziele sind:

- Erhalt der Binnensalzstellen
- Sicherung der Quellspeisungen
- Verminderung der Flächenentwässerung
- Anpassung der Landnutzung
- Förderung einer standorttypischen Pflan-zen- und Tierwelt

(D) Empfehlungen zur Umsetzung von Moorschutzprojekten

Wie auch andere Naturschutzprojekte sind Moorrenaturierungen grundsätzlich in drei Phasen gegliedert.

Eine intensive Abstimmung, insbesondere mit Eigentümern, Landnutzern und Behörden, sorgt für Akzeptanz und Unterstützung und erleichtert die spätere Umsetzung.

Moorschutzprojekte vereinen in der Regel unterschiedliche Ziele wie Klimaschutz, Bodenschutz oder Artenschutz. Zumeist können jedoch nicht alle Ziele gleichermaßen erreicht werden. Daher ist es ratsam, Schwerpunkte zu setzen und darauf die Planung auszurichten.

Flächensicherung ist eine wichtige Voraussetzung bei Moorschutzprojekten. Zu diesem Zweck sollten vorzugsweise öffentliche Flurstücke oder Flurstücke im Eigentum von Naturschutzakteuren in Anspruch genommen werden. Die Inanspruchnahme privater Flurstücke sollte auf das notwendige Maß begrenzt werden. Privateigentümern kann dabei alternativ zum Verkauf die dingliche Sicherung oder die vertragliche Gestattung angeboten werden. In diesem Fall ist die Zahlung einer Nutzungsentschädigung zu prüfen. Zur Arrondierung von Flächen, zum Flächentausch oder Eigentumswechsel eignen sich grundsätzlich auch Flurbereinigerungsverfahren. Allerdings dauern diese, abgesehen vom einfachen Flächentausch, oft Jahre und sollten demnach nur bei großen

Projekten mit entsprechenden Laufzeiten Anwendung finden.

Zur Akzeptanzsteigerung wird empfohlen, bereits im Vorfeld der Projektverwirklichung mindestens für ein Jahr die Höhe des Grundwassers im Projektgebiet zu messen und deren Verlauf für die Planung auszuwerten. Hierbei sollten auch für Anwohner (Infrastruktur) und Nutzer relevante Messstellen eingerichtet werden, um Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahmen sicher ausschließen zu können.

(E) Integration von Moorschutzmaßnahmen in die Förderpolitik des Landes

Maßnahmen des Moorschutzes sollen in den einschlägigen Förderrichtlinien des Landes, die auf den europäischen Fonds EFRE und ELER basieren, förderbar werden. Entsprechende Vorschläge hat das Land der europäischen Kommission vorgelegt. Dabei steht im Rahmen des ELER insbesondere die Förderung einer moorschonenden Bewirtschaftung im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen im Mittelpunkt, z. B. die Umwandlung von Acker in Grünland auf Moorstandorten. Ein weiterer Bereich des ELER ist die Förderung von Revitalisierungsmaßnahmen schutzwürdiger und stark gefährdeter Moore.

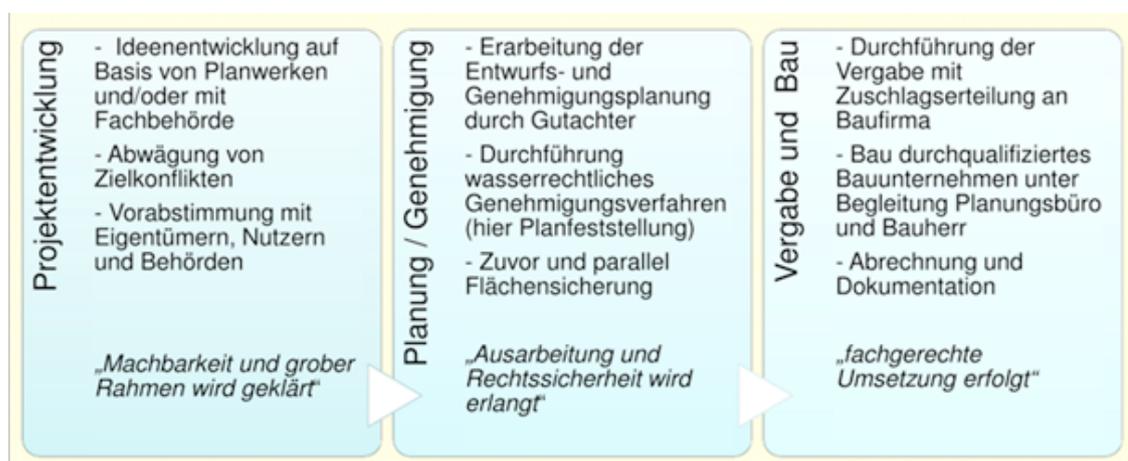


Abbildung 11: Ablaufschema für die Umsetzung von Moorschutzprojekten

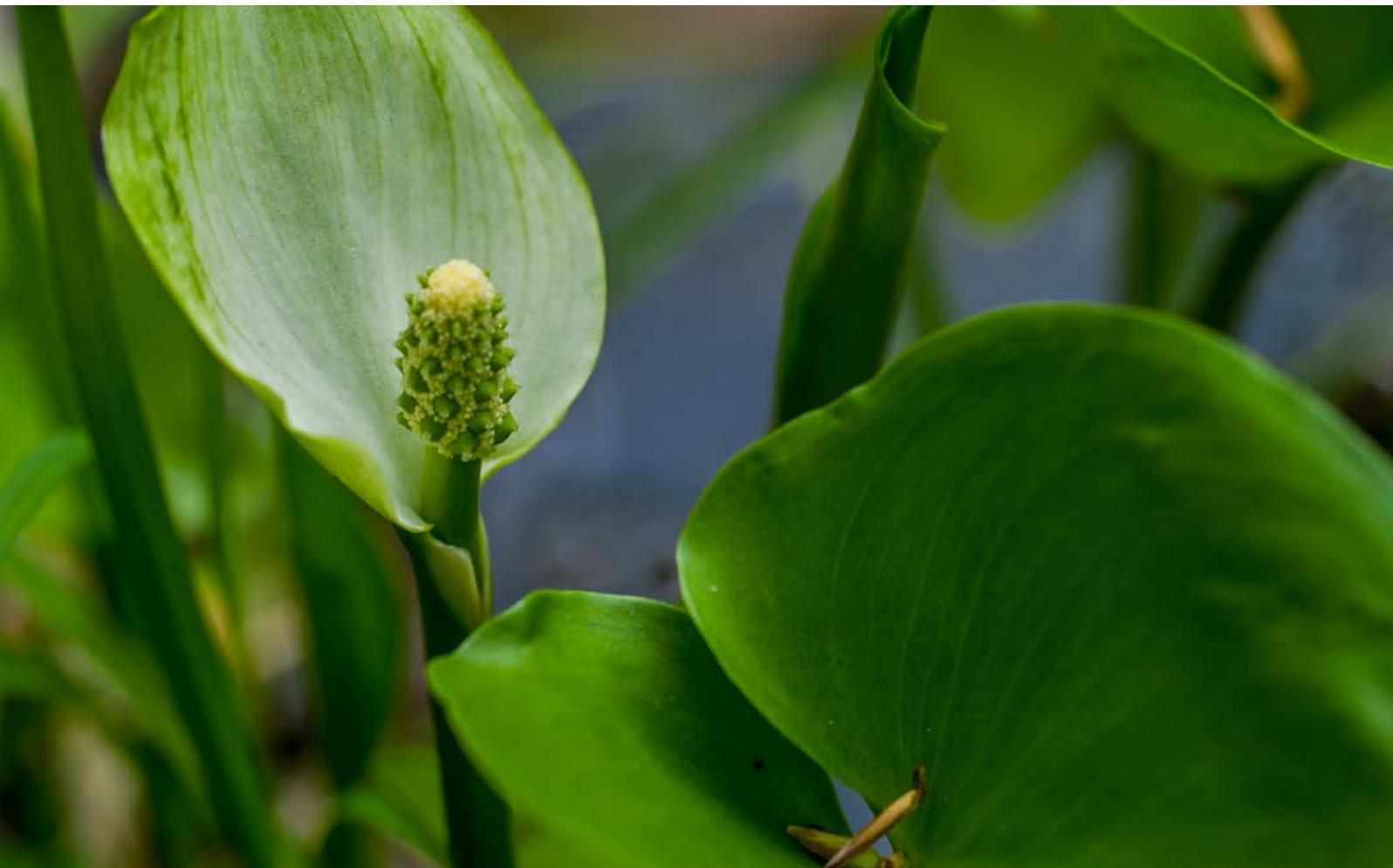
Der EFRE-Fonds unterstützt in einer seiner Prioritätenachsen auch Maßnahmen zur Minderung der Kohlenstoffdioxid Emissionen in allen Bereichen der Wirtschaft. Auch hier soll der Schutz von Mooren verankert werden. Dies betrifft Maßnahmen in Bereichen, die durch den ELER nicht förderbar sind, aber auch die Überleitung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Praxis. Dazu gehört z. B. die Erprobung von Paludikulturen in der Praxis. Auch die Umsetzung von wasserbaulichen Maßnahmen zur Optimierung des Wassermanagements, mit dem Ziel der Verminderung der Emission von Treibhausgasen, soll hier förderfähig werden.

Der Politikbereich der Wasserwirtschaft unterstützt Vorhaben des Moorschutzes im Rahmen der Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie. Zu den Zielen der WRRL gehört gemäß

Artikel 1a) auch der Schutz und die Zustandsverbesserung der „direkt von den aquatischen Ökosystemen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete“ im Hinblick auf deren Wasserhaushalt. Somit bezieht die WRRL auch Teile des Moorschutzes in ihre Zielstellung ein. Betreffende konkrete Umsetzungsmaßnahmen sind u.a. die Wiedervernässung degradierter Moorstandorte in Abstimmung mit den Flächennutzern und der Erhalt oberflächennaher Wasserstände auf naturnahen Moorflächen.

Außerhalb der Förderinstrumente der Landesregierung konnte auf Grundlage einer Ländervereinbarung mit Mecklenburg Vorpommern zusätzlich das Konzept „MoorFutures“ auch in Brandenburg etabliert werden.

Die Sumpfcalla wächst in nährstoffreichen Mooren.







Fruktifizierende Sumpfcalla

Glossar

Akkumulation: Torfbildung, Mineralisierung von pflanzlichem Material

artesisch: ein natürlicher Wasseraustritt aus einem gespannten Grundwasserleiter

Bestockung: Entwicklung neuer Triebe an einer Gefäßpflanze

Bruchwald: ein permanent nasser, zeitweilig auch überstauter, sumpfiger Wald

Bulte: Erhöhungen aus Torf und Torfmoosen oder Braunmoosen

Degradation: (beim Boden) die Verschlechterung der Bodeneigenschaften und des Bodenwertes

Drainage: zielgerichtete Wasserableitung, wirkt Vernässungen entgegen

eutroph: Nährstoffgehalt eines Gewässers, bezeichnet einen hohen Nährstoffgehalt

Erdfen: Stufe der Bodenentwicklung leicht entwässerter Moore

Extensivierung: meint in der Landwirtschaft in erster Linie eine durch staatliche Förderprogramme begründete Verringerung des Einsatzes von Produktionsmitteln

Faschinen: walzenförmige Reisig- bzw. Rutenbündel von einigen Metern Länge, die der Vermeidung von Erosionserscheinungen an Böschungen bzw. Ufern dienen

Großseggenried: ein Biotoptyp auf sehr feuchtem Standort, bestehend vorwiegend aus Großseggenengesellschaften

hydrogenetischer Moortyp: Typisierung der Moore nach der Art und Herkunft der Wasserversorgung

Hydromorphologie: beschreibt die vorhandenen Strukturen und deren Veränderungen in einem Gewässer

Hydrostatischer Druck: der Druck, der sich innerhalb einer ruhenden Wassersäule, durch den Einfluss der Gravitation (Schwerkraft) einstellt

Kapillarität: das Aufsteigen von Flüssigkeiten in engen Röhren (Kapillaren) oder Hohlräumen

Lehm: Bodenart aus einer Mischung von Sand (Korngröße > 63 µm), Schluff und Ton; er entsteht entweder durch Verwitterung aus Fest- oder Lockergesteinen oder durch die unsortierte Ablagerung der genannten Bestandteile (z. B. Flussauen)

Luchlandschaft: eine ausgedehnte, vermoorte Niederungslandschaft in Nordostdeutschland, speziell in Brandenburg

Melioration: kulturtechnische Maßnahmen zur Werterhöhung des Bodens (Steigerung der Ertragsfähigkeit) ist oft mit Ent- bzw. Bewässerung verbunden

Mineralisierung: die natürliche Freisetzung chemischer Elemente aus organischen Verbindungen, Abbau organischer Stoffe durch biologische Oxidation (Mikroorganismen)

mesotroph: Nährstoffgehalt eines Gewässers, bezeichnet einen mittleren Nährstoffgehalt und bildet ein Übergangsstadium zwischen nährstoffarm und nährstoffreich.

Monitoring: ein Überbegriff für alle Arten der unmittelbaren systematischen Erfassung (Protokollierung), Beobachtung oder Überwachung eines Vorgangs oder Prozesses mittels technischer Hilfsmittel oder anderer Beobachtungssysteme

Moorakkumulationsphase: Moorentstehung, Moorwachstum, die Anreicherung organischen Materials durch Torfbildung in einem Moor

Moorkolk: das zentrale Moorage, Wasserfläche im Zentrum eines Moores

Mudde: unter Wasser abgelagerte Sedimente, mit einem Anteil an organischer Substanz (mehr als 5 %); Detritusmudden: aus unbestimmbaren organischen Resten, grau-braun, meist im tiefen Wasser entstanden; Lebermudden: vorwiegend aus Algenresten, organischer Anteil liegt meist über 30 %, der Anteil an Karbonaten beträgt weniger als 30 %, grün-rot-braun

Mulm: ein Lockersediment aus mineralisiertem organischem Material, letzte Stufe der Bodenentwicklung auf Mooren durch Entwässerung,

oligotroph: Nährstoffgehalt eines Gewässers, bezeichnet einen niedrigen Nährstoffgehalt

Paludikultur: Anbau von Sumpf- und Röhrichtpflanzen, im Rahmen einer landwirtschaftlichen Nutzung von Feuchtgebieten insbesondere Mooren

Revitalisierung: eine Sanierungsmaßnahme zur Wiederherstellung des charakteristischen Erscheinungsbildes eines Ökosystems

Schluff: unverfestigte Sedimente (Feinböden), die zu mindestens 95 % aus Komponenten mit einer Korngröße von 0,002 mm bis 0,063 mm bestehen

Stagnation: Stillstand

Ton: ein natürlich vorkommendes Material aus feinkörnigen Mineralen (Korngröße < 2 µm)

Torf: ein organisches Sediment, das in Mooren entsteht und einen Mindestgehalt an organischer Substanz von 30 % hat; bildet sich aus der Akkumulation nicht oder nur unvollständig zersetzter pflanzlicher Substanz in Mooren

Urbarmachung: (oder Kultivierung) bezeichnet die Umwandlung von zuvor naturbelassenen Gebieten in landwirtschaftlich nutzbare Flächen

Literaturverzeichnis

- COUWENBERG, J., DE KLERK, P., ENDTMANN, E., JOOSTEN, H., MICHAELIS, D. (2001): Hydrogenetische Moortypen in der Zeit – eine Zusammenschau, in SUCCOW, M. & JOOSTEN (2001): *Landschaftsökologische Moorkunde*, Schweizerbart'scher Verlag, Stuttgart, Seiten 399-403
- Freibauer, A. et al., 2009. Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. In: *Natur und Landschaft*, 84. Jahrgang, 1, S. 20-25.
- HUECK, K. (1925): Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. – Beitr. zur Naturdenkmalpflege 13: 1 – 229, Berlin.
- KRAUSCH, H.-D. (1974): Das Eubbruch bei Linum, Arch. Naturschutz u. Landschaftsforschung 14, Heft 3, Berlin, 201-224
- LANDGRAF, L. & NOTNI, P. (2003): Das Moosfenn bei Potsdam – Langzeitstudie zu Genese und Wasserhaushalt eines brandenburgischen Kesselmoores, *Telma* 33,
- MEISSNER, J. (1993): Veränderungen von Flora und Vegetation im NSG „Lange-Damm-Wiesen“ bei Strausberg, Diplomarbeit, TU Berlin, FB Landschaftsentwicklung, 136 Seiten
- MÜLLER, H. M. (1969): Das Moosfenn. – In: *Potsdam und seine Umgebung*: 154 – 158; Berlin.
- MÜLLER-STOLL, W. R. & GRUHL, K. (1959): Das Moosfenn bei Potsdam. Vegetationsmonographie eines märkischen Naturschutzgebietes. – *Wissenschaftliche Zeitschrift der Pädagogischen Hochschule Potsdam. Math.-Naturw. Reihe* 4, 2, 151 – 180, Potsdam.
- MUGV (2011a): Steckbriefe Brandenburger Böden – Sammelmappe. Steckbrief 13.4 Archive der Kulturgeschichte, Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
- MUGV (2011b): Steckbriefe Brandenburger Böden – Sammelmappe. Steckbrief 11.3 Moorkultsol, Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
- MUNDEL, G. (1995): das Vorkommen von subfossilen Eichenresten im Havelländischen Luch in seiner Beziehung zur Niedermoorgenese, *Telma* 25, Hannover, 85-96
- MUNDEL, G., TRETIN, R. & HILLER, A. (1983): Zur Moorentwicklung und Landschaftsgeschichte des Havelländischen Luches, *Archiv Naturschutz und Landschaftsforschung* 23, 221-264
- NABU, 2012. *Klimaschutz natürlich! Die Bedeutung von Mooren für Natur und Klima*. Berlin: Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V..
- PARISH, F. et al., 2008. Assessment on peatlands, biodiversity and climate change. Wageningen: Wetlands International & Kuala Lumpur: Global Environment Centre.
- PERMIEN, T., 2011. Neue Produkte für neue Märkte: MoorFutures - eine Momentaufnahme. In: *Telma - Beiheft zu den Berichten der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde* (4), *Stand des Moorschutzes in Mecklenburg-Vorpommern*, S. 203-214.
- SCHLÜTER, H. (1954): Die Flora des Naturschutzgebietes Strausberg, *Wiss. Z. d. Päd. Hochschule Potsdam* 1, 1, 37-69
- SCHLÜTER, H. (1992): Erforschung und Wandel von Flora und Vegetation im Naturschutzgebiet „Lange-Dammwiesen“ bei Strausberg, *Verh. Bot. verein Brandenburg* 125, 53-100
- SCHLÜTER, H. & HAASE, G. (2001): 50 Jahre Naturschutzgebiet Lange-Damm-Wiesen und Unteres Annatal bei Strausberg, *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 10, Heft 3, 104-108
- SUCCOW, M. (1974): Zur Problematik der Veränderung von Wiesen- und Moorschutzgebieten dargestellt am Beispiel des Naturschutzgebietes Schildow, *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg* 10, Heft 3, 66-69
- SUCCOW, M. (1977): Schutz und Erhaltung von Quellmooren am Beispiel des FND Quellmoor bei Niederfinow (Kreis Eberswalde), *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg* 13, Heft 3, 66-67

- SUCCOW, M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde. Jena
- SUCCOW, M. & JESCHKE, L. (1990): Moore in der Landschaft, Urania-Verlag Leipzig Jena Berlin, 268 S.
- SUCCOW, M & JOOSTEN, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart, 622 Seiten
- TIMMERMANN, T. (1999): Sphagnum-Moore in Nordostbrandenburg: Stratigraphisch-hydrodynamische Typisierung und Vegetationswechsel seit 1923, Dissertation, EMAU Greifswald, Botanisches Institut, Dissertationes Botanicae 305, 175 Seiten
- WEGENER, U. (1980): Das Moosfenn bei Potsdam – aktuelle Vegetationsveränderungen in einem Naturschutzgebiet. – Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg, 16, 3: 86 – 95; Potsdam.
- WEISS, DOMINIK (1999): in LUA 2003, Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg – Handlungsanleitung. Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Heft-Nr. 78, Bodenschutz 1, S. 52
- WILLE, JOACHIM (2013): Ohne Titel. Bild der Wissenschaft online, Ausgabe 3/2013, S. 52, Stand 16.05.2013
- WWU Münster (2012): Deutsche Rechtsgeschichte. Skript zur Vorlesung WS 2012/13, S. 2, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, <http://www.jura.uni-muenster.de/index.cfm?objectid=13B7CD3C-A5AB-CA84-317B5ED46D162E8E&did=16105>, Stand 16.05.2013
- vTI, 2011. Verbundprojekt „Organische Böden“. Methoden, Erhebungsdaten und Emissionsfaktoren für die nationale Klimaberichterstattung. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI).
- Zak, D. et al., 2011. Strategien und Konfliktvermeidung bei der Restaurierung von Niedermooren unter Gewässer-, Klima- und Naturschutzaspekten, dargestellt am Beispiel des nordostdeutschen Tieflandes. In: Telma - Beiheft zu den Berichten der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde (4), Stand des Moorschutzes in Mecklenburg-Vorpommern, S. 133-151.

**Ministerium für Ländliche Entwicklung,
Umwelt und Landwirtschaft
des Landes Brandenburg**

Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Heinrich-Mann-Allee 103

14473 Potsdam

Tel.: 0331 866-7237

E-Mail: pressestelle@mlul.brandenburg.de

www.mlul.brandenburg.de

