

Seminar:

Management gestörter Landschaften

Thema:

Niedermoore – Entstehung, Störung, Schutz

Prüfungsrelevante Leistung

von

Norman Pittruff

1. Einleitung

2. Entstehung

2.1 Definition Moor (Moor-Anmoor-Mineralboden)

2.1.1 Verteilung der Moore weltweit

2.2 Funktionen von Mooren (Regelungs- und Lebensraumfunktion)

2.3 Unterscheidung Hochmoor-Niedermoor

2.3.1 Moorentwicklung (primäre u. sekundäre Moorentwicklung)

2.4 Torfbildung

3. Historische Entwicklung der Moornutzung

3.1 Nutzungsgeschichte der Moore in Mitteleuropa

3.2 Nutzungsbedingte Änderung der Funktionen (biotische u. abiotische Funktionen)

3.3 Beispiele für Nutzung (Torfgewinnung, Raseneisenerz,...)

4. Störung von Mooren

4.1 Bilanz zum Moorverlust in Deutschland und Europa

4.2 Teufelskreis Moorentwässerung

4.3 Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

4.4 Stoffemissionen aus entwässerten Mooren

5. Schutz

5.1 Begriffsdefinitionen

5.2 Entwicklungsziele für Niedermoore

5.3 Zukunftsfähige Formen der Niedermoornutzung

5.4 Grundsätze einer ökologischen Wasserhaushaltsbewirtschaftung

6. Naturschutzprogramme

6.1 Agrarumweltprogramme für Niedermoore

6.2 Schlussfolgerungen für Niedermoorschutz

7. Quellen- und Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

Moore bilden einen einzigartigen Lebensraum für eine artenarme, dafür jedoch hochspezialisierte Tier- und Pflanzenwelt. Die durch den langen Nutzungszeitraum oftmals stark degradierten Moore stellen damit ein hoch sensibles und stark bedrohtes Ökosystem dar.

Diese Hausarbeit befasst sich im ersten und zweiten Teil mit Mooren im Allgemeinen. Hier soll eine kurze Beschreibung der grundlegenden Eigenschaften von Mooren gemacht und die Entstehung von Mooren besprochen werden. Des Weiteren wird auf die Entwicklung der Moornutzung und den daraus folgenden Veränderungen eingegangen.

Die Abschnitte zur Störung, zum Schutz und den vorhandenen Naturschutzprogrammen beziehen sich speziell auf Niedermoore. Im ersten Abschnitt wird daher zusätzlich eine Unterscheidung der beiden Moortypen – Hochmoor und Niedermoor – vorgenommen.

Ziel der Hausarbeit ist das Aufzeigen von Handlungsweisen, welche zur Degradierung von Mooren, speziell zur Degradierung von Niedermooren, geführt haben und Maßnahmen zu nennen, welche zur **Wiederherstellung** dieser Flächen in einen naturnahen Zustand helfen.

2. Entstehung

2.1 Definition Moor

Moore sind hydromorphe Böden mit einem mehr als 3dm mächtigen Torfhorizont bzw. mit einer Folge von Torfschichten (Scheffer, Schachtschabel [Hrsg.], 2002). In der Bodenkunde entspricht die Bezeichnung Torf einem organischem Anteil von mehr als 30%. Torfe entstehen dabei durch Akkumulation von organischer Substanz unter anaeroben Bedingungen, d.h., es findet keine Humifizierung oder Mineralisierung statt (Vogel, 2002). Nach Göttlich (Göttlich, 1990) kann zur Abgrenzung zwischen den Begriffen Mineralboden, Anmoor und Moor auf den Gehalt an organischer Substanz verwiesen werden:

- **Moor** (75 - 100% org. Substanz)
- **Anmoor** (15 - 75% org. Substanz)
- **Mineralboden** (0 - 15% org. Substanz)

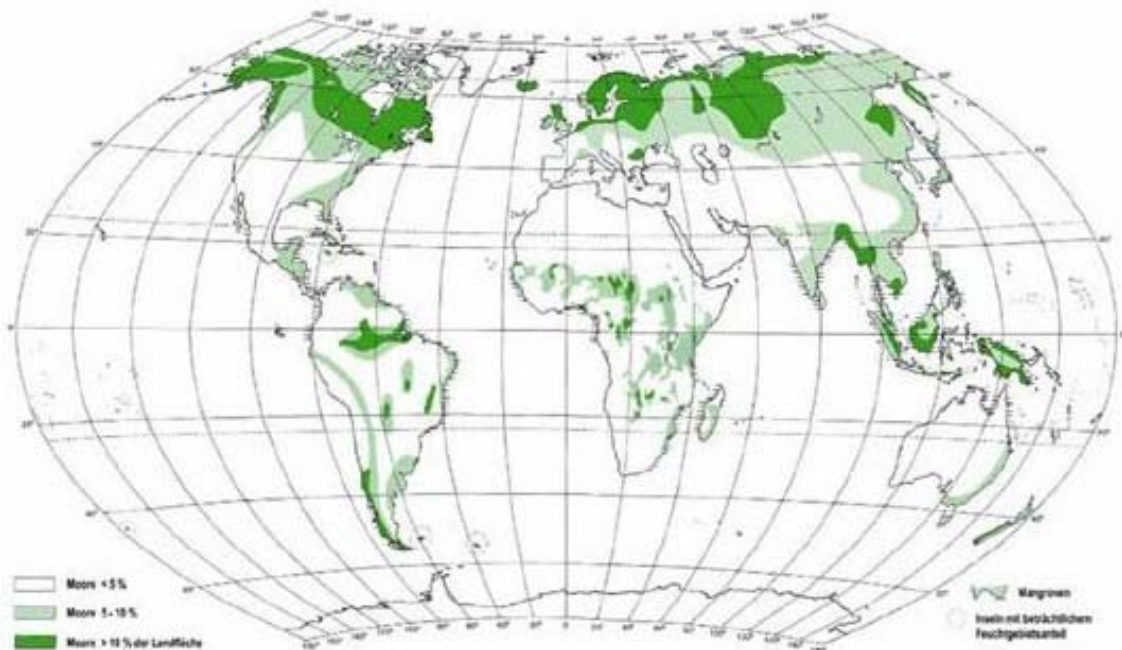
Allgemein sind Moore oder Moorlandschaften von einem Feuchteüberschuss geprägte Lebensräume. Dies umfasst auch Gebiete, in denen noch keine Torfe vorhanden sind, jedoch eine Torfbildung möglich ist (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

2.2 Verteilung der Moore weltweit

Auf der gesamten Erde gibt es rund 4 Mio. km² Moorflächen. Dies entspricht einem Anteil von etwa 3% der Landflächen. Die höchsten Konzentrationen finden sich dabei in Kanada, Alaska sowie in Westsibirien (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

Auch Mittel- und Nordeuropa gehören zu den moorreichsten Regionen weltweit. Hier wurden, bzw. sind, ca. 1/3 der Landflächen von Mooren eingenommen (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001). Innerhalb von Deutschland gehören vor allem Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern zu den von Feuchtgebieten geprägten Regionen (Vogel, 2002).

Abb. 1: Verteilung der Moore auf der Erde (Lappalainen, 1996)



2.3 Funktionen von Mooren

Moore erfüllen eine Vielzahl von wichtigen Funktionen im Ökosystem. Diese können jedoch meist nur im naturnahen Zustand erfüllt werden. Der naturnahe Zustand von Mooren lässt sich dabei an Hand von biotischen und abiotischen Faktoren definieren. Zu den biotischen Faktoren gehören u.a. die Merkmale der Flora und Fauna, abiotische Funktionen bezeichnen die Merkmale des Wasser- und Nährstoffhaushaltes (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001).

Diese Funktionen lassen sich in 2 wesentliche Kategorien einteilen:

I Lebensraumfunktionen

II Regelungsfunktionen

Die Lebensraumfunktion läßt sich mit der Anwesenheit langfristig überlebensfähiger Populationen von Arten beschreiben, die mittelbar oder unmittelbar an ständigen oder periodischen Wasserstau angepasst sind. Daneben umfasst die Lebensraumfunktion auch das Vorhandensein von biotischen Prozessen, welche die langfristige Existenz oben genannter Arten und ihrer Lebensgemeinschaften garantieren. Dies kann z.B. durch die Bereitstellung von Nahrung geschehen (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001).

Die Regelungsfunktion von Mooren beschreibt das Auftreten abiotischer Prozesse, welche die Einwanderung und Etablierung von Arten ermöglichen, die an einen Wasserüberschuss angepasst sind. Das Auftreten von Überschussbedingungen im Wasserhaushalt ist dabei eine wesentliche Voraussetzung für die Etablierung von moortypischen Arten (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001). Die Regelungsfunktion umfasst des Weiteren die Stoffspeicherfunktion, die Wasserrückhaltefunktion sowie die Klimaregulierungsfunktion. Moore ermöglichen über eine chemische und physikalische Transformation auch eine Reduktion der Stoffkonzentrationen im Versickerungswasser (Dierssen, 2001).

Neben diesen beiden Hauptfunktionen dienen Moore, genau wie Mineralböden, als Archive der Landschaftsgeschichte, in denen die Bedingungen zur Zeit der Bildung nachempfunden werden können (Vogel, 2002).

2.4 Unterscheidung Hochmoor (Regenmoor) – Niedermoor

Die klassische Einteilung der Feuchgebiete in Hochmoor, Zwischen- oder Übergangsmoor und Niedermoor erfolgt nach der Art der Wasserspeisung, dem Nährstoffgehalt sowie dem Säure-Basen Verhältnis (Hirzel, 2001). Häufig werden Zwischen- und Niedermoor unter dem Begriff Flachmoor zusammen gefasst (Fiedler, 2001). In dieser Arbeit werden jedoch nur die beiden Haupttypen – Hochmoor und Niedermoor – behandelt.

Hoch- oder Regenmoore sind ombrogen, d.h., sie werden nur durch Regenwasser, Schnee oder Tau gespeist. Sie weisen einen eher geringen Nährstoffgehalt auf und sind i.d.R. sauer (Hirzel, 2001).

Niedermoore sind dem gegenüber topogen, die Wasserspeisung erfolgt aus der Umgebung (Scheffer, Schachtschabel [Hrsg.], 2002). Das Wasser, welches das Niedermoor „ernährt“, hat durch den Kontakt mit dem Mineralboden häufig höhere Nährstoffgehalte. Die Höhe der Nährstoffgehalte ist dabei abhängig von der Landnutzung und den Bewirtschaftungsformen im Einzugsgebiet. Die pH-Werte der Niedermoore liegen im neutralen bis basischem Bereich (Hirzel, 2001).

Neben dieser groben Einteilung kann eine genauere Unterscheidung der natürlichen Moore in die ökologischen Moortypen Sauer-Armmoor, Sauer-Zwischenmoor, Basen-Zwischenmoor, Kalk-Zwischenmoor und Reichmoor vorgenommen werden (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

2.4.1 Moorentwicklung

Für die Entwicklung von Mooren ist vor allem das Wasserdargebot, also die Zuflussmenge und die Wasserqualität, sowie das Geländere relief, welches die Wasserströmung und den Abfluss beeinflusst, entscheidend. Nur wenn ausreichend Wasser vorhanden ist treten anaerobe Bedingungen auf und es kann zur Torfakkumulation kommen (Göttlich, 1990).

Nach Succow & Joosten (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001) lassen sich 2 moorhydrologische Hauptsätze formulieren, welche die Randbedingungen für die Entstehung eines Moors aufzeigen:

1. Das Wasser muss im langfristigen Mittel nahe an, in oder über der Geländeoberfläche stehen, damit Torf akkumuliert werden kann und das Moor wächst.
2. Durch Oxidationsprozesse und Druck verändern sich die hydraulischen Eigenschaften des Torfes und es kommt meist zu einer Verringerung der Porengröße.

Der erste moorhydrologische Hauptsatz stellt dabei eine notwendige Randbedingung für die Torfakkumulation dar. Bei Nichterfüllen handelt es sich entweder nicht um ein Moor bzw. das Moor befindet sich nicht mehr im Wachstum.

Bei der Entwicklung von Niedermooren kann zwischen einer primären Entwicklung aus dem mineralischem Naturraum und der sekundären Entwicklung aus einem primären Moortyp nach Veränderung des Wasserregimes unterschieden werden. Versumpfungs-, Hang-, Quell-, Überflutungs- und Verlandungsmoore sind typischen Niedermoorformen die aus einer primären Entwicklung entstanden sind. In der Folge können sich darauf die sekundär entstandenen Durchströmungs- und Kesselmoore entwickeln (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

2.5 Torfbildung

Moore können nur wachsen, solange es unter anaeroben Bedingungen zu einer Torfakkumulation kommt. Torf ist eine organische, sedentäre Ablagerung, welche überwiegend aus abgestorbenem Pflanzenmaterial besteht. Die abgestorbenen Pflanzenreste sind dabei auf Grund des durch die Wassersättigung verursachten Sauerstoffmangels nur unvollständig abgebaut, so dass die Struktur teilweise noch erkennbar ist (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001). Besonders Niedermoor torfe sind häufig stark humifiziert und schwarz. Durch die intensive anaerobe Zersetzung bleibt meist nur die Wurzelstreu erhalten. Hochmoor torfe sind dagegen nur mittel bis schwach zersetzt, man spricht von Schwarz- und Weißtorfen. Hier sind Pflanzenreste oft noch mit dem bloßem Auge erkennbar (Scheffer, Schachtschabel [Hrsg.], 2002).

In naturnahen, wachsenden Mooren findet ständig Torfwachstum statt. Es herrscht eine positive Stoffbilanz vor, d.h., die Produktion übersteigt den Abbau des anfallenden Materials. Dabei ist die Produktion meist nicht höher als in umliegenden Ökosystemen, entscheidend ist der durch den Sauerstoffmangel gehemmte Abbau (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

Die Vegetation der Moore ist maßgeblich an der Torfbildung beteiligt. Sie liefert die Biomasse und bestimmt damit die Qualität der Torfe durch die Menge und die chemische Zusammensetzung des Ausgangsmaterials. Niedermoor torfe bilden sich meist aus Schilf, Seggen und Erlen, Hochmoor torfe setzen sich vorwiegend aus Torfmoosen zusammen (Hirzel, 2001). Die Torfbildung wird durch eine einsetzende Entwässerung unterbrochen. Sobald es zu einer Belüftung der Torfe kommt beginnt die Mineralisation, also der oxidative Torfverzehr.

Die Torflagen der Moore stellen weltweit immense Kohlenstoffvorräte dar. Sie unterbrechen den globalen Kohlenstoffkreislauf und dienen somit als Stoffsenken. Auf die Rolle der Moordegradierung im Zusammenhang mit dem Klimawandel wird im Kapitel „Störung von Mooren“ genauer eingegangen.

3. Historische Entwicklung der Moornutzung

3.1 Nutzungsgeschichte der Moore in Mitteleuropa

Die Nutzung der Moore lässt sich bis ins Neolithikum an Hand von archäologischen Funden nachweisen. Seit der Bronzezeit wurden Moore zur Gewinnung von Brennmaterial genutzt. Die so genannten Brenntorfe stellten eine Grundvoraussetzung für die Verarbeitung von Bronze zur Kupfer- und Zinnschmelze dar (Hirzel, 2001).

Ab dem 4.Jh.v.Chr. wurden Moore auch zur Gewinnung von Eisen aus den Raseneisenerzen genutzt. Diese Technik wurde bis ins 19.Jh. angewandt. Der Abbau von Wiesenkalk lässt sich seit der römischen Kaiserzeit im 2.Jh.v.Chr. nachweisen. Diese Nutzungsform gewann im 13. und 14.Jh. im Zuge der Herstellung von Branntkalk für Mauerwerke erneut an Bedeutung (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

Im Hochmittelalter wurde die Kultivierung der Moore dann intensiviert. Es kam zu ersten systematischen Moorentwässerungen, z.B. durch die Mönche des Zisterzienserordens im 13.Jh..Dies geschah vor allem zur Gewinnung von Futter und Stalldünger (Vogel, 2002). Man kann davon ausgehen, dass es schon früher zur Nutzung von Torfen als Streu oder zur Bodenverbesserung gekommen ist, diese Anwendungen jedoch nicht weiter dokumentiert wurden.

Erneute Maßnahmen zur großflächigen Moorentwässerung begannen am Ende des 17. und Beginn des 18.Jhs.. Das Urbarmachungsedikt Friedrich des Großen von 1765 ordnete die Nutzung der Mooren zum Abbau von Torfen als Brennmaterial und zur Schaffung neuer Grünlandstandorte an (Heinze, 2001).

Eine intensive landwirtschaftliche Nutzung fand ab dem Ende des 19.Jhs. mit der so genannten Sanddeckkultur und der Tiefpflugsandkultur statt. Nach Vogel (Vogel, 2002) kann man davon ausgehen, dass bis zum Anfang des 20.Jhs. nur rund 10% der Niedermoore entwässert und kultiviert wurden.

Die flächenhafte Moorentwässerung verstärkte sich während des 1. Weltkriegs unter der Nutzung von Kriegsgefangenen. Zum Ende des 1. Weltkrieges kam es zur Gründung vieler Meliorationsgenossenschaften und Wiesenverbände (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

Die Moorflächen wurden damals größtenteils als Feuchtwiesen zur Heu- und Streugewinnung genutzt.

Auf den schwach entwässerten und extensiv bewirtschafteten Niedermoorflächen bildeten sich durch die ablaufenden Vererdungsprozesse artenreiche Feuchtwiesen mit gerinem Torfverzehr (Hirzel, 2001). Der Rückgang der Entwässerungstätigkeiten im 2. Weltkrieg ging mit einer teilweisen Bewaldung der Moore von statten (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001). Die groß angelegten Hydromeliorationsarbeiten und die Komplexmelioration der Niedermoores in den 60er Jahren hat meist zu irreparablen Schäden in den Moorkörper geführt. Durch ständige Belüftung und häufige Umbrüche verstärkte sich der Torfabbau und es kam zu einer immer massiver werdenden Degradierung der Moore (Vogel, 2002). Heute sind fast alle Niedermoores in Grünland- und Ackernutzung überführt. Die Flächen sind oft homogene und weiträumige Graslandschaften mit wenig leistungsstarken Grasarten (Hirzel, 2001).

Nicht weiter berücksichtigt wurde hier die so genannte „Deutsche Hochmoorkultur“ welche mit der Erfindung des Kunstdüngers 1877 begann.

3.2 Nutzungsbedingte Änderungen der Funktionen

Eine landwirtschaftliche Nutzung von Mooren setzt eine Entwässerung über eine Grundwasserabsenkung voraus. Damit setzten eine Vielzahl von bodenbildenden Prozesse ein. Diese bedingen eine Änderung sowohl der physikalischen als auch der chemischen Eigenschaften des Moorkörpers (Vogel, 2002).

Die Mineralisation der organischen Substanz sorgt für eine Freisetzung von Kohlenstoff und Stickstoff in gasförmigen und wasserlöslichen Verbindungen. Die Moore verlieren ihre Funktion als Stoffsenken und werden zu Stoffquellen (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001). Bei einer verstärkten Humifizierung kann es zur Bildung eines vermulmten Oberbodenhorizonts mit feinkörnigem Gefüge kommen. Daneben kommt es im Zuge der Entwässerung auch zur Sackung und Verdichtung des Moorkörpers (Scheffer, Schachtschabel [Hrsg.], 2002).

Neben diesen abiotischen Veränderungen sind auch diverse biotische Umweltfolgen zu beobachten. Durch die Düngung der Moore in Folge der landwirtschaftlichen Nutzung haben sich die Nährstoffvorräte der Standorte stark erhöht. Viele Arten, die an nährstoffarme Lebensbedingungen angepasst sind, werden somit verdrängt. Dies gilt insbesondere für Insekten, die in ihrer Nahrungswahl an bestimmte Feuchtwiesen- und Sumpfpflanzen angewiesen sind. Die wenigen verbliebenen naturnahen Moore können auf Grund ihrer oft isolierten Lage die charakteristische Artenausstattung häufig nicht aufrecht erhalten. Damit ist auch hier ein Verschwinden der moortypischen Flora und Fauna zu erkennen (Vogel, 2002).

4. Störung von Mooren

4.1 Bilanz zum Moorverlust in Deutschland und Europa

Weltweit wurden bisher rund 20% der natürlichen Moore durch menschliche Aktivitäten zerstört. In Europa sind ca. 60% der Moore betroffen, hier gab es massive Eingriffe zu gunsten der Land- und Forstwirtschaft (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

In Europa werden jährlich zwischen 100 und 200 t Torf zur Verbesserung der Bodenqualität und für industrielle Zwecke abgebaut. Da die Torfe in Mitteleuropa fast aufgebraucht sind, verlagern sich die Abbauregionen zunehmend in die baltischen Staaten. Der Verlust natürlicher Moorflächen durch Entwässerung findet heute vorwiegend zur forstwirtschaftlichen Nutzung statt. So wurden in Finnland mehr als 60% der Moore für den Waldbau entwässert. Weltweit sind davon rund 150.000 km² betroffen (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

In Deutschland konzentrieren sich die Feuchtgebiete auf die nördlichen und südlichen Bundesländer. Von den einstmals vorhandenen Mooren sind nurnoch ca. 100.000 ha naturnaher Moorbiotope erhalten. Dies entspricht einem Verlust von rund 99% (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

4.2 Teufelskreis Moorentwässerung

Bereits bei einem geringen Absinken des Wasserspiegels stellen Moore ihr Wachstum ein. Bei einer planmäßigen Entwässerung für eine landwirtschaftliche Nutzung wird der Wasserstand i.d.R. auf 0,5-0,8 m unter GOK (Geländeoberkante) abgesenkt (Amt für Bauen, Denkmalpflege und Naturschutz [Hrsg.], 2008). Die oberen Torfschichten beginnen bei einsetzender Belüftung mit der Mineralisation. Dadurch startet ein Kreislauf aus Sackung, Schrumpfung und Erosion, welcher zu einer Verdichtung des Moorkörpers führt. Damit verbunden ist ein Höhenverlust und eine Reduzierung des Grundwasserflurabstandes (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001). Es wird eine neue, tiefergehende Entwässerung nötig, welche den „Teufelskreis der Moorentwässerung“ von neuem startet. Mit jeder Entwässerung werden die Standorte heterogener und schwerer zu bewirtschaften.

Aus Grundwasserstandorten werden Staunässe- und schließlich Haftwasserstandorte. Es kommt zu einem Wechsel der Vegetation von Grünland zu geringwertigem Quecken-Grasland (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

Abb. 2: Teufelskreis Moorentwässerung (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001)



4.3 Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

Die Entwässerung der Moore führt zu einer starken Beeinflussung des Landschaftswasserhaushaltes. Es kommt auf der einen Seite zu einem Wasserverlust und zu einer Aktivierung von Stoffströmen aus dem Moor heraus, welche die umgebenden Ökosysteme belasten. Dabei spielen besonders die zum Teil sehr hohen Phosphatfrachten eine entscheidende Rolle (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

Moorflächen die unter Vorfluterniveau liegen, s.g. Flächen unter Null, sind besonders von den Veränderungen des Wasserhaushaltes betroffen. Auf diesen Flächen kann es bei hohen Niederschlägen oder behindertem Abfluss zu langfristigen Überflutungen kommen. Durch die Entwässerung von Mooren und die darauf folgende Sackung der Flächen haben sich die Flächen unter Null allein in Mecklenburg Vorpommern auf über 40.000 ha erweitert (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

4.4 Stoffemissionen aus entwässerten Mooren

Durch die Entwässerung der Moore beginnt unter aeroben Bedingungen die Mineralisation der organischen Substanz. Es kommt zur Freisetzung von Kohlenstoff und Stickstoff in gasförmigen oder wasserlöslichen Verbindungen (Vogel, 2002). Die Moore werden von Stoffsenken zu Stoffquellen.

Die Freisetzung von Kohlenstoff als CO₂ erfolgt durch mikrobielle Veratmung. In Niedermooren mit einem Flurabstand von 70-80 cm kommt es so zur Emission von rd. 6 t CO₂/ha*a . Die CO₂-Emissionen sinken jedoch nach dem Abbau der leicht zu mineralisierenden Verbindungen relativ schnell wieder ab (Dierssen, 2001). Mit der Entwässerung der Moore ist auch ein Rückgang der CH₄-Freisetzung zu beobachten. Im naturnahen Zustand kommt es zur Abgabe von 100-200 t CH₄ jährlich. Moore stellen mit 23% der gesamten Emissionen die größten natürlichen Methan-Quellen dar. Im entwässerten Zustand ist keine weitere Freisetzung von Methan zu beobachten (Dierssen, 2001). Die Rate der Stickstoffmineralisation ist abhängig vom Moortyp, der Moorbodenentwicklung, dem Stickstoffgehalt, dem pH-Wert sowie dem Zersetzungsgrad der Torfe. Man kann davon ausgehen, dass mit einem Torfverlust von 1 cm die Freisetzung von ca. 1.000 kg N/ha verbunden ist (Dierssen, 2001). Die freigesetzte Menge an Stickstoff hängt dabei von der Entwässerungstiefe, dem C/N-Verhältnis und der Bodentemperatur ab. Generell sind die Stoffemissionen aus den nährstoffreichen Niedermooren immer höher als aus den Hochmooren (Vogel, 2002).

Neben der Freisetzung von Kohlenstoff und Stickstoff kommt es u.a. auch zur Emission von Schwefel- und Phosphorverbindungen. Die größte Bedeutung hat dabei der Austrag von Phosphor über die Versickerung ins Grund- oder Oberflächenwasser oder über die Ernte bei landwirtschaftlicher Nutzung (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

Neben den rund 4 Mio. km² Moorflächen weltweit gibt es auf der Erde auch noch ca. 2,4 Mio. km² Feuchtgebiete mit bisher unbekannter Akkumulationsleistung für organische Stoffe (Dierssen, 2001). Daher sollten zukünftige Eingriffe immer den Aspekt der Klimaverträglichkeit berücksichtigen und weitere Stoffausträge minimieren.

5. Schutz von Niedermooren

Wie in den vorangegangenen Kapitel beschrieben nehmen Moore eine entscheidende Rolle in den globalen Stoffkreisläufen ein und erfüllen damit wichtige Regelungs- und Lebensraumfunktionen. Daher ist der Schutz von Mooren für den Erhalt einer heterogenen Kulturlandschaft von großer Bedeutung.

Bisher steht dem Schutz von Mooren ein Verlust von 90-99% der ökologisch intakten Moore gegenüber (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001).

Bislang stellte der Erhalt der Habitatfunktion die wichtigste Rolle im Moorschutz dar. Die Notwendigkeit zur Sicherung anderer Funktionen wurde erst in letzter Zeit erkannt. So sorgen Moore unter anderem durch ihre hohen Verdunstungsraten für einen Kühlungseffekt oder dienen durch den Wasserrückhalt als Abflussregulatoren. Diese Aufgaben waren schon in der Naturlandschaft von entscheidender Relevanz. In der vom Menschen geprägten Kulturlandschaft besitzen sie eine noch höhere Priorität (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

5.1 Begriffsdefinitionen

Für die Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes der Moore ist zunächst eine Definition der angewandten Maßnahmen und der angestrebten Ziele zweckmäßig.

Renaturierung bezeichnet den Übergang von einem ge- oder zerstörtem Zustand hin zu einem naturnahen Zustand.

Regeneration ist definiert als die Rückversetzung in einen naturnahen Zustand vor der Kultivierung durch den Menschen. Dabei werden jedoch meist nur Teilziele, z.B. die Wiederherstellung einer ursprünglichen Pflanzengemeinschaft, erreicht.

Revitalisierung bezeichnet die Wiederherstellung der biotischen Funktionen eines Moores (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001).

5.2 Entwicklungsziele für Niedermoore

Entwicklungsziele sind nach Kratz & Pfadenhauer (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001) definiert als konkrete Renaturierungsziele. Sie beschreiben den aus dem Leitbild heraus zu entwickelnden, unter den gegebenen Voraussetzungen realisierbaren Zustand. Die Leitbilder sind dabei in ihrer allgemeinen Formulierung fest und unumstritten, die Definition konkreter Entwicklungsziele birgt jedoch ein hohes Konfliktpotential.

Zielkonflikte bestehen u.a. zwischen dem Arten- und Biotopschutz, welcher artenreiche Feuchtwiesen mit einer periodischen Vernässung anstrebt, und dem Bodenschutz, welcher die vollständige Wiederherstellung der Senkenfunktion mit einer totalen Vernässung erreichen will. Daneben ist auch eine räumliche und zeitliche Einbindung der Ziele notwendig. So erscheint es z.B. wenig sinnvoll, historische Entwicklungsziele für die Wiederherstellung der Niedermoore anzustreben. Eine räumliche Differenzierung kann z.B. durch die Schaffung von Übergangsgebieten geschehen, in denen moortypische Arten während Regeneration überleben können (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001).

Der Optimalzustand eines Moores wird im Folgenden als Leitbild bezeichnet, der tatsächlich realisierbare Zustand als Entwicklungsziel. Letzteres muss für jeden Einzelfall differenziert werden, da es je nach Größe, Form und Entstehung des Moors einen unterschiedlichen Wasser- und Nährstoffhaushalt gibt.

Nach Kratz & Pfadenhauer (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001) lassen sich 4 verschiedene Entwicklungsziele definieren:

Entwicklungsziel 1:

Herstellung eines völlig, d.h. ganzjährig bis an die Bodenoberfläche, vernässten Niedermoors mit torfbildender Vegetation, welches die Funktion als Wasser- und Nährstoffspeicher erfüllt. Voraussetzung dafür sind Torfmächtigkeiten über 50 cm und eine vorhandene niedermoortypische Vegetation. Des Weiteren darf es keine auffälligen Bodendegradierungen geben.

Entwicklungsziel 2:

Erreichen eines völlig vernässten Niedermoors mit torfbildender Vegetation, dessen niedermoortypischen Regulations-, Speicher- und Lebensraumfunktionen sich langsam wieder entwickeln. Dies kann z.B. auf ehemals intensiv genutzten Niedermooren mit auffälligen Degradierungsmerkmalen erreicht werden.

Entwicklungsziel 3:

Etablierung eines artenreichen Feuchtgrünlandes mit extensiver Nutzung. Dies kann auf extensiv oder intensiv genutzten Niedermooflächen angestrebt werden, auf denen eine ganzjährige Vernässung nicht möglich ist. Das Grundwasser sollte dabei während des Winterhalbjahres an der Bodenoberfläche gehalten werden. Im Sommer ist das Absinken der Flurabstände auf mehr als 40 cm zu verhindern.

Entwicklungsziel 4:

Herstellung eines Dauergrünlandes mit dichter Narbe und mit unterschiedlichen, auf das Moorschutzgebiet angepassten Intensitätsstufen der Nutzung. Dies kann auf Flächen geschehen, die nicht vernässbar sind, jedoch gegen Nährstoffein- und austräge abgeschirmt sind und den Wasserrückhalt maximieren.

5.3 Zukunftsfähige Formen der Niedermoornutzung

Die herkömmliche Bewirtschaftung von Niedermooren setzt eine Entwässerung und damit einen Torfverzehr voraus. Für die Nutzung als Intensivgrünland bedarf es z.B. einer Grundwasserabsenkung auf mindestens 60 cm unter GOK (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001). Der Erhalt eines naturnahen Zustandes der Moore ist bei intensiver Bewirtschaftung nicht möglich. Daher besteht die Notwendigkeit, moorschonende Nutzungsformen zu etablieren. Ziel ist dabei die Realisierung von ganzjährigen Grundwasserständen in oder knapp unter Flur. Für Flächen, auf denen keine ausreichende Vernässung möglich ist, müssen Nutzungsformen etabliert werden, die den Torfverlust reduzieren.

Unter Verwendung so genannter Paludikulturen, welche eine Kultur von Sumpf- und Röhrichtpflanzen beschreiben, ist die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen auf den wiedervernässten Niedermoorflächen möglich. Paludikulturen können sowohl zur Produktion von Biomasse für eine energetische Verwertung als auch zur Produktion von Wertholz eingesetzt werden (Joosten, 2005).

Auch eine schonende Grünlandnutzung setzt eine Wiedervernässung und damit ein ausreichendes Wasserdargebot voraus. Vor allem in Norddeutschland besteht dabei jedoch häufig das Problem, dass auf Grund des ariden Klimas besonders im Sommer eine Grundwasseranhebung nur schwer zu realisieren ist. Daher ist eine ganzjährige Wiedervernässung oft nur bei Flächen unter Null möglich (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

5.4 Grundsätze einer ökologischen Wasserhaushaltsbewirtschaftung

Wie im voran gegangenen Kapitel besprochen, hat die Entwässerung von Mooren einen großen Einfluss auf den Landschaftswasserhaushalt. Daher sollte das oberste Gebot in einer ökologischen Wasserhaushaltsbewirtschaftung die Vermeidung weiterer Eingriffe in den Wasserhaushalt darstellen. Es ist des Weiteren für einen maximalen Rückstau des Wassers im Moor in Kombination mit einer abgestimmten Landnutzung zu sorgen. Der Einsatz von Zusatzwasser aus fremden Einzugsgebieten zur Speisung des Moors sollte vermieden werden.

Daneben erscheint ein Rückbau der künstlichen Vorflutersysteme, soweit dies möglich ist, sinnvoll (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001).

Bei der Renaturierung von Mooren ist es zweckmäßig, die Betrachtung und Behandlung zusammenhängender Mooregebiete durchzuführen. Somit kann es auch zur Schaffung von Übergangszonen kommen, welche die Wiederansiedlung der moortypischen Arten begünstigt. Unter Berücksichtigung der hydrologisch-genetischen Moortypen und der durch die Entwässerung verursachten Veränderungen kann eine Wiederbelebung der natürlichen Prozesse von statten gehen (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001).

6. Naturschutzprogramme

Niedermoore werden in Brandenburg und Mecklenburg Vorpommern überwiegend als Grünland genutzt. Dabei haben die langjährigen Entwässerungsmaßnahmen und die landwirtschaftliche Nutzung vielerorts zur Mineralisierung, Sackung und Verdichtung der Moore geführt (Vogel, 2002). Landwirtschaftlich genutzte Niedermoore zählen auch heute noch zu den ertragreichsten Grünlandstandorten. Dadurch entsteht häufig ein Zielkonflikt zwischen dem Naturschutz und der landwirtschaftlichen Nutzung.

6.1 Agrarumweltprogramme für Niedermoore

Um Zielkonflikte zu minimieren, werden verschiedene Agrarumweltprogramme im Rahmen der Verordnung (EWG) Nr.2078/92 als Teilbereich der „flankierenden Maßnahmen“ zur europäischen Agrarreform von 1992 angeboten. Die VO (EWG) Nr.2078/92 setzt dabei die Rahmenbedingungen zur Förderung von Landwirten, die durch die Einführung oder Beibehaltung extensiver Nutzungsformen zum Schutz der Umwelt und der natürlichen Ressourcen sowie zum Erhalt des natürlichen Lebensraumes und der Landschaft beitragen (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001).

Tab. 1: Übersicht über Umweltschutzprogramme (Vogel, 2002)

	VO (EWG) 2078/92		Vertragsnaturschutz
	GAK-Maßnahmen	Länder- und gebiets-spezifische Programme	
Förderzeitraum	5 Jahre		1-5 Jahre
Finanzierung	75% EU 15% Bund, 10% Land	75% EU 25% Land	100% Land oder aber auch Kofinanzierung der EU
Zielstellung	„...sollen insbesondere dem Bodenschutz und dem Schutz der Gewässer vor Dünge- und Pflanzenschutzmitteln diene“ (BML 1994)	Ausrichtung auf biotischen Ressourcenschutz und Landschaftsbild	Erhöhung des Naturschutzwertes von Flächen inner- und außerhalb von Schutzgebieten

1994 wurde die VO (EWG) Nr.2078/92 Teil der Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenraumes (GAK). Diese bundesweit geltenden Maßnahmen beschränken sich vorrangig auf den abiotischen Ressourcenschutz. Den biotischen Schutz übernehmen landesspezifische Programme, z.B. das Feuchtwiesenprogramm in Brandenburg (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001).

Der Vertragsnaturschutz befasst sich mit der Erhöhung des Naturschutzwertes von Flächen in- und außerhalb von Schutzgebieten. Diese Maßnahmen werden vorwiegend über Bewirtschaftungsverträge realisiert.

Die Teilnahme am Vertragsnaturschutz sowie an den Programmen der VO (EWG) Nr.2078/92 sind freiwillig.

In Brandenburg werden unter der VO (EWG) Nr.2078/92 alle Maßnahmen der GAK sowie eine Reihe landeseigener Landschaftspflegeprogramme angeboten. Die gesamten Fördermaßnahmen sind im Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) zusammengefasst. In Brandenburg besitzt der vertragliche Naturschutz durch die Verankerung im Brandenburgischen Naturschutzgesetz (BbgNatSchG) eine besondere Stellung. Um die Angebote des Vertragsnaturschutzes wahrzunehmen ist eine Teilnahme an bestimmten Programmen des KULAP notwendig. Die Finanzierung erfolgt zu 100% aus Landesmitteln (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001).

In Mecklenburg-Vorpommern wurden bis 1995 keine Maßnahmen der GAK im Rahmen der VO (EWG) Nr.2078/92 angeboten. Es fand eine Förderung landeseigener Maßnahmen mit regionalen Schwerpunkten statt. Förderschwerpunkte waren dabei u.a. Nationalparks, Biosphärenreservate sowie Flusstäler und Niederungsgebiete (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001). Daneben besteht eine Extensivierungsrichtlinie, welche die Einführung und Beibehaltung ökologischer Anbauverfahren unter Anwendung von Produktionsverfahren die der nachhaltigen Verbesserung der natürlichen und wirtschaftlichen Produktionsbedingungen dienen fördert (Innenministerium Mecklenburg Vorpommern, 2009).

6.2 Schlussfolgerungen für den Niedermoorschutz

Die Anwendung von Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes erscheinen in der Praxis nur mit einer Anhebung des Wasserstandes auf Feuchtwiesenniveau sinnvoll. Dabei sollten sowohl Flächen inner- als auch außerhalb von Schutzgebieten berücksichtigt werden. Kurzfristige Bewirtschaftungsverträge sind zu vermeiden, da die Erreichung der Naturschutzziele in dieser Zeit als unrealistisch betrachtet werden kann. Förderungen über die VO (EWG) Nr.2078/92 oder die Folgeverordnung VO (EWG) Nr.1257/99 der Agenda 2000 sollten genutzt werden (Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.], 2001). Großflächige Renaturierungsverhaben mit einer ganzjährigen Vernässung lassen sich jedoch nicht über Agrarumweltprogramme erreichen. Die Flächen besitzen dann einen Reservecharakter und sind als solche langfristig zu sichern (Vogel, 2002).

7. Quellen- und Abbildungsverzeichnis

Quellen:

Martikainen et al. (1993). Effect of water table on nitrous oxid fluxes from northern peatlands. *Nature* , 51-53.

Amt für Bauen, Denkmalpflege und Naturschutz [Hrsg.]. (2008). *Landschaftschutzgebiete Siebendorfer Moor*. Schwerin.

Böcker, Kohler [Hrsg.]. (1994). *Feuchtgebiete - Gefährdung, Schutz, Renaturierung*. Hohenheim: Günter Heimbach Verlag.

Dierssen, K. u. (2001). *Moore - Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht*. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co. Verlag.

Fiedler, H. (2001). *Böden und Bodenfunktionen in Ökosystemen, Landschaften und Ballungsgebieten*. Renningen: Expert Verlag.

Göttlich, K. (1990). *Moor- und Torfkunde*. Stuttgart: Schweizerbart.

Heinze, M. (09 2001). *Das Urbarmachungsedikt von Friedrich dem Großen*. Abgerufen am 03 2009 von <http://www.rhaude.de/umland/westrhauerfehn/urbarmachungsedikt.htm>

Hellberg, F. (1996). *Floristisch-vegetationskundliche Bewertung von Versuchen zur Grünland-Wiedervernässung in nordwestdeutschen Überflutungspoldern*. Bremen: Naturwiss. Verein Bremen.

Hirzel, S. (2001). *Moore in Nordwestdeutschland*. Stuttgart: Geographisches Institut.

Ingram, H. (1978). Soil layers in mires: Funktion and terminology. *Journal of Soil Sciences* , 224-227.

Innenministerium Mecklenburg Vorpommern. (03 2009). *Das Bundesland Mecklenburg Vorpommern stellt sich vor*. Abgerufen am 03 2009 von Extensivierungsrichtlinie - Merkblatt:

http://www.service.mv.de/cms/DLP_prod/DLP/Foerderfibel/Verbesserung_der_Wettbewerbsfaehigkeit/Hilfen_bei_besonderen_Anforderungen_und_Belastungen/Oekologische_Anforderungen_und_Belastungen/_Foerderungen/Extensivierungsrichtlinie/index.jsp

Joosten, H. (09 2005). Abgerufen am 03 2009 von Landschaftsökologie - Lebensraum: Moor: <http://laoek.botanik.uni-greifswald.de/lehre/ss06/Lebensraeume-PDF/Moor%203.pdf>

Kratz, Pfadenhauer [Hrsg.]. (2001). *Ökosystemmanagement für Niedermoore: Strategien und Verfahren zur Rekultivierung*. Stuttgart: Ulmer.

Lappalainen, E. (1996). General review on world peatland and peat resources. In *Global peat resources* (S. 53-56). Jyskä: Int. Peat Soc.

Scheffer, Schachtschabel [Hrsg.]. (2002). *Lehrbuch der Bodenkunde*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Succow, Joosten [Hrsg.]. (2001). *Landschaftsökologische Moorkunde*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

Vogel, T. (2002). *Nutzung und Schutz von Niedermooren: Empirische Untersuchungen und ökonomische Bewertung für Brandenburg und Mecklenburg Vorpommern*. Osnabrück: Der Andere Verlag.

Zeitz, J. (1997). *Entwicklung eines Bewertungsverfahrens und Erarbeitung von Richtlinien zum Schutz der Bodenfunktionen in Niedermooren Brandenburgs*. Berlin: Institut für Genossenschaftswesen.

Abbildungen:

Abb. 1: Verteilung der Moore auf der Erde (Lappalainen, 1996)

Abb. 2: Teufelskreis Moorentwässerung (Succow, Joosten [Hrsg.], 2001)

Tabellen:

Tab. 1: Übersicht über Umweltschutzprogramme (Vogel, 2002)