©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Seminarbeitr. 6/98, S. 65-78 • Bayer. Akad. Natursch. Landschaftspfl. Laufen/Salzach 1999

Methoden der Inventarisierung und Bewertung der bayerischen Moore - als Grundlage für ein Moorentwicklungskonzept

Jan SLIVA, Gisbert KUHN, Ulrich WILD, Hans-Jörg SCHLEIFER, Markus KURZ & Jörg PFADENHAUER

1. Einleitung

Bayern gehört zweifellos zu den moorreichsten Bundesländern Deutschlands. Die Gesamtmoorfläche wurde auf rund 1.650 km^2 geschätzt (KRAEMER 1958), wobei zu betonen ist, daß diese Schätzung auf Daten beruht, die bereits Anfang dieses Jahrhunderts erhoben wurden (KURZ 1998, nicht publ.). Dieser Schätzwert wurde seither von einer Reihe von Autoren mit mehr oder minder nachvollziehbaren Änderungen übernommen (z.B. UHDEN 1964; SCHUCH 1975, 1978, 1982; GÖTTLICH 1990; GIPP 1994; GROSSE-BRAUCKMANN 1997). Zuletzt korrigierten SCHUCH et al. (1986) die Gesamtfläche der bayerischen Niedermoore von 141.000 auf ca. 81.000 ha und die der Hoch- und Übergangsmoore von 59.000 auf 45.000 ha. Diese Reduzierung basiert auf einer Hochrechnung von Flächenverlusten. Dabei wurden 20 Karten des bayerischen Moorkatasters herangezogen und die Verluste aus Kartierungen der Jahre 1900-1914 bzw. der Jahre ab 1950 errechnet. Da keine der heute intensiv landwirtschaftlich genutzten Niedermoore nördlich von München berücksichtigt wurden, ist der tatsächliche Rückgang der Moorflächen höchstwahrscheinlich deutlich größer und kann in einigen Regionen bis zu 95% betragen (GÖTTLICH & KAULE 1990; RINGLER 1981a, 1981b; HORLITZ & KIEMSTEDT 1991; PFADENHAUER et al. 1991).

Die Ursachen des Rückgangs sind vielfältig, wobei die Entwässerung und die darauffolgende landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Nutzung der Moore den weitgehend größten Beitrag zum andauernden Moorflächenverlust leisten. Seit einigen Jahrzehnten gibt es Bestrebungen, den rückläufigen Trend durch Unterschutzstellungen zu verlangsamen. So werden in Bayern etwa 18% aller Moore unter den Schutzstatus von Naturdenkmälern, Naturschutzgebieten und Nationalparks gestellt (BayLfU 1996). Im Bayerischen Naturschutzgesetz werden natürliche und naturnahe Biotope der Hoch-, Übergangs- und Niedermoore als schützenswert deklariert (BayNatSchG 1998). Durch diese gesetzlichen Bestimmungen werden jedoch nur die aus dem Gesichtspunkt des Arten- und Biotopschutzes interessanten und schutzwürdigen Gebiete abgedeckt. Dagegen wird der weit größere Teil der genutzten oder degradierten, für den Naturschutz weniger interessanten Moorflächen nicht berücksichtigt. Ein Bild über die defizitäre Ausstattung der Moorstandorte mit naturnahen Biotopen gibt auch die Auswertung der Bayerischen Biotopkartierung. So werden nur 12.000 ha "Hochmoor"-Biotope ausgewiesen und etwa 16.000 ha als "Flachmoor und Streuwiese" kartiert (GROSSE-BRAUCKMANN 1997).

Die mangelnde Effizienz im Moorschutz ist insbesondere durch den schwer lösbaren Konflikt zwischen der Moornutzung und dem Moorschutz verursacht. Während der großflächige Torfabbau in Bayern keine bedeutende Rolle mehr spielt und in naher Zukunft gänzlich eingestellt werden wird, bleibt die agrarische und forstliche Nutzung vieler Moorgebiete (wenn auch evtl. in veränderter Intensität) weiterhin bestehen. Durch die nicht standortgerechte Nutzung werden Moorstandorte zu Torflagerstätten degradiert und der Torfkörper durch Sackung und Schwund chemisch und physikalisch so stark verändert, das die Funktionen eines "ökologisch intakten Moores" nicht mehr erfüllt sind (PFADENHAUER 1999).

Dieser Konflikt stellt nicht nur ein süddeutsches Spezifikum, sondern ein allgemeines und aktuelles Hauptproblem aller moorreichen Länder und Regionen weltweit dar. Erst im vorigen Jahr wurde von der IPS (International Peat Society) und der IMCG (International Mire Conservation Group) ein kooperativer Aktionsplan zur "intelligenten und nachhaltigen Moornutzung" ("wise and sustainable use of peatlands") gestartet (IPS 1998). Um die von der IPS vorgeschlagenen Prinzipien, Grundsätze und Maßnahmen zumindest in einem gewissen Maß umzusetzen, scheint eine Ausarbeitung bzw. Fortschreibung von regionalen Moorentwicklungskonzepten unumgänglich.

Das Instrumentarium der Moorschutz- bzw. Moorentwicklungskonzepte und der Moorinventare für die Zwecke eines effektiven Moorschutzes wird bereits in nahezu allen moorreichen Staaten und Ländern Europas genutzt (siehe Tab. 1). Auch moorreiche norddeutsche Bundesländer verfügen seit längerem über solche wichtigen Planungs- und Entscheidungsgrundlagen (SCHMATZLER 1994;

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 1

Stand der Moorschutzprogramme und -inventare in Europa

Land	Art u. Umfang des Programmes	Stand/Veröffentlichungen
Österreich	Moorschutzkatalog; Moore mit torfbildender Vegetation	abgeschlossen STEINER 1992
Schweiz	Inventar der Hoch- und Übergangsmoore Inventar der Flachmoore Moorlandschaftsinventar; jeweils mit Schutzkonzeption	abgeschlossen EDI 1990 u. 1991 GRÜNIG & al. 1986
Polen	Inventarisierung der Feuchtgebiete einschl. des Feuchtgrünlandes; mit Schutzkonzeption	in Bearbeitung OKRUSZKO & al. 1994
Großbritannien	Nationales Moorflächen-Inventar	abgeschlossen LINDSAY 1993
Schottland	Hochmoor-Schutzkonzept	abgeschlossen SCOTTISH WILDLIFE TRUST 1994
Nordirland	Moorinventar	abgeschlossen CRUICKSHANK & al. 1993
Norwegen	Moorschutzprogramm	abgeschlossen MOEN 1973 - 1985
Finnland	Karten der Moore incl. Schutzstatus	abgeschlossen AAPALA & LINDHOLM 1995
Schweden	Moorinventar der einzelnen Provinzen	abgeschlossen LOEFROTH
Frankreich	Moorinventar	in Bearbeitung

KUNTZE et al. 1993; ZEITZ et al. 1997; RATZKE 1993; EIGNER & BRETSCHNEIDER 1983). Umso überraschender ist die Tatsache, daß in Süddeutschland bisher keine Moorentwicklungskonzepte erstellt wurden, zumal der Anteil an natürlichen und naturnahen Mooren innerhalb Deutschlands hier sicherlich am größten ist (SUCCOW, mündl. Mittl.) und ein besonderes Erhaltungs- und Entwicklungsprogramm erfordert.

Das Fehlen eines Konzepts macht sich in Bayern auch außerhalb der o. g. Nutzungskonflikte bemerkbar. Da bisher kein aktualisiertes Inventar zur Verfügung steht und keine Typisierung und Bewertung der Moorlebensräume durchgeführt wurde, bestehen sehr oft Unsicherheiten über die (regionale) Schutzwürdigkeit verschiedener Moortypen und deren Degradationsstadien sowie über die jeweilige regionale Prioritätensetzung innerhalb der Nutzungsansprüche und -möglichkeiten (von intensiver Nutzung bis zur Renaturierung oder Unterschutzstellung). Die Mittel zur Renaturierung werden teilweise konzeptlos eingesetzt und die erwünschte Effizienz im landesweiten Maßstab daher verringert.

Aufgrund dieser Situation wurde bereits vor mehreren Jahren am Lehrstuhl für Vegetationsökologie der Technischen Universität München (Vorstand: Prof. Dr. J. Pfadenhauer) die Erstellung eines landesweit einheitlichen Moorinventars und eines Moorentwicklungskonzeptes angegangen. Durch die Bereitstellung von Fördermitteln durch den Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft im Jahre 1997 konnte mit der Erarbeitung von "Methoden zur Analyse und Bewertung der bayerischen Moorlandschaften" begonnen werden.

Im folgenden werden Vorschläge zur standardisierten Erfassung von Mooren (Moorinventar) vorgestellt. Außerdem werden die Grundsätze zur Bewertung der inventarisierten Moorstandorte diskutiert.

2. Moorentwicklungskonzept

Das vorgeschlagene Moorentwicklungskonzept besteht aus zwei Teilen:

a) aus einem zweistufigen Monitoringprogramm, mit dessen Hilfe die Moorlebensräume Bayerns einheitlich erfasst und die Datensätze in regelmäßigen Abständen auf den neuesten Stand gebracht werden und
b) aus Bewertungs- und Entwicklungsrichtlinien, die die jeweils aktuellen Erkenntnisse aus dem Monitoring in konkrete Handlungsempfehlungen umsetzen sollen.

Der Mangel an Zeit ("handeln, bevor es zu spät ist") und an finanziellen Mitteln erfordert eine mehrstufige Strategie. Zuerst sollen die Handlungsziele und Vorgaben umgesetzt werden, die mit den bereits

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

heute verfügbaren Daten fachlich vertretbar und verantwortbar sind. Zugleich ist es notwendig, die vorhandenen Daten zu überprüfen, zu erneuern und zu ergänzen und nach der Bewertung der neuen Situation, die Handlungsanweisungen anzupassen.

2.1 Abgrenzung und Definition

Bevor ein Konzept für die Erhaltung und Entwicklung eines speziellen Lebensraumtyps entsteht und bevor eine dazugehörige Inventarisierung durchgeführt wird, muß die Frage der Abgrenzung bzw. die genaue Definition des Untersuchungsgegenstandes geklärt sein. Insbesondere bei Moorlebensräumen ist dies nicht einfach.

Entsprechend den unterschiedlichen Betrachtungsweisen der vielen Disziplinen, die sich mit dem Objekt "Moor" beschäftigen, existiert auch eine Vielzahl von Definitionen. Es werden zur Beschreibung und Abgrenzung der Moore unterschiedliche Attribute mit unterschiedlicher Gewichtung und Kombination angewendet. Ihre Variation reicht von rein floristischen Beschreibungen, die sich mit Pflanzenarten und deren charakteristischen Kombinationen behelfen, über ökologische und landschaftsökologische Betrachtungsweisen, bis zu geologischen und bodenkundlichen Definitionen, die die Gehalte an organischer Substanz und die Tiefe der Torfhorizonte in den Vordergrund stellen. Einige Beispiele finden sich z.B. bei MOORE & BELLAMY (1974), OVERBECK (1975), SUCCOW (1988), EIGNER & SCHMATZLER (1991), SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (1992), STEINER (1992), KUNTZE et al. (1994), DIERSSEN (1996), ELLENBERG (1996), PFADENHAUER (1997) u.a.

Da das Moorentwicklungskonzept sowohl die Aspekte des Arten- und Biotopschutzes als auch die des Stoffhaushaltes berücksichtigen soll (siehe Kap. 2.2), zeigt sich die Anwendung der Definitionen, die nur auf vegetationskundlichen oder nur auf bodenkundlichen bzw. geologischen Merkmalen basieren, wenig zielführend. Um den Zielsetzungen Rechnung zu tragen, muß die Definition beide Bereiche gleichwertig abdecken. Daher wird der landschafts- und vegetationsökologische Ansatz bevorzugt und die Moorlebensräume in Anlehnung an STEINER (1992) und PFADENHAUER (1997) wie folgt definiert:

Moore sind komplexe terrestrische, semiterrestrische und limnische Lebensräume und Landschaftsausschnitte, in denen Torfe, aber auch andere hydromorphe biogene Substrate (Mudde, Quellkalk, Seekreide) gebildet werden oder gebildet wurden.

Torf wird dabei entsprechend der DIN 4047 (1995) sowie der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AG BODEN 1994) definiert.

Diese Definition berücksichtigt alle Torflagerstätten unabhängig von der Ausprägung der Vegetationsdecke und ihrer Mächtigkeit. Demnach werden auch historische Moorstandorte mit einer mehr oder minder degradierten und mineralisierten Torfschicht (z.B. Dachauer Moos, Erdinger Moos) zum Lebensraum Moor dazugezählt. Die Definition genügt aber auch der vegetationskundlichen Betrachtungsweise, die auf torfbildenden hydro- und helophytischen Pflanzengesellschaften aufbaut.

Diese Definition steht demnach in voller Übereinstimmung mit der Auffassung des "Moor"-Begriffes von SUCCOW et al. (1999), die zu Moorstandorten sowohl die Torflagerstätten ohne torfbildende Vegetation als auch Lebensräume ohne deutliche Torfschichten zählen, in denen jedoch die Torfakkumulationsprozesse andauern (z.B. rezente Sümpfe). In ähnlicher Breite werden Moore in der internationalen Arbeitsgruppe der IMCG zur globalen Moorklassifizierung (unpubl. Mat.) verstanden. Die neuen, gegenüber der "traditionellen" Auffassung deutlich ausgeweiteten Definitionen tragen auch der (landschafts)ökologisch-funktionellen Betrachtungsweise Rechnung.

2.2 Leitbilder und Entwicklungsziele

"Die Veränderungen der globalen Umwelt bedrohen die Zukunft der Menschheit. Ohne entschiedene Gegenmaßnahmen werden sich diese Veränderungen in den kommenden Jahrzehnten erheblich verschärfen. [...] Anzeichen für diese gefährliche Entwicklung sind vor allem:

> das Ansteigen der mittleren globalen Lufttemperatur,
> der Anstieg des Meeresspiegels um 10 bis 25 cm in den letzten 100 Jahren,
> die Zerstörung der stratosphärischen Ozonschicht,
> der rapide Artenschwund,
> die fortschreitende Erosion und der rapide Verlust fruchtbarer Böden,
> [...] sowie die schleichende Überbeanspruchung des Naturhaushaltes durch anthropogene Einträge" (UMWELTBUNDESAMT 1997).

Diese (auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro im Juni 1992) international diskutierte Problematik mündete in einer übergeordneten umweltpolitischen Leitbildentwicklung, die seitdem in viele Umweltprogramme Eingang gefunden hat. Beschrieben wird sie mit dem Begriff "sustainable development", übersetzt mit "nachhaltiger Entwicklung", und verstanden als eine global über Generationen hinweg aufrechterhaltbare, umwelt- und gesellschaftsverträgliche Entwicklung.

Dieser Nachhaltigkeitsgedanke verlangt, in Anlehnung an die Enquete-Kommission (1994) vier Handlungsgrundsätze:

(1) Der Verbrauch einer Ressource darf auf Dauer nicht größer sein als ihre Regenerationsrate.
(2) Die Freisetzung von Stoffen darf auf Dauer nicht größer sein als die Wiederaufnahme bzw. Resilienzrate der Umweltmedien.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

(3) Gefahren und unvertretbare Risiken für den Menschen und die Umwelt durch anthropogene Entwicklung sind zu vermeiden.
(4) Das Zeitmaß an anthropogenen Eingriffen in die Umwelt muß in einem ausgewogenen Verhältnis zu der Zeit stehen, die die Umwelt zur selbst stabilisierenden Reaktion benötigt.

Im Einklang mit den o.g. Handlungsgrundsätzen wurde auch in der "Agenda 21" als Ziel "die Förderung von Nutzungen der Ressourcen des Bodens und angemessene Landnutzungsformen, die dazu beitragen, die Luftverschmutzung zu reduzieren und/oder die anthropogenen Treibhausgasemissionen zu begrenzen, sämtliche vorhandenen Senken für Treibhausgase zu erhalten, nachhaltig zu bewirtschaften und zu erweitern, wo dies angemessen ist und die Natur- und Umweltgüter zu erhalten und nachhaltig zu nutzen" (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT), gefordert.

Dieses **Nachhaltigkeitsgebot** wird hier auch als die **Grundlage für das Leitbild des Moorentwicklungskonzeptes** verstanden und zugleich als der primäre Maßstab für die Bewertung des derzeitigen Zustandes der inventarisierten Moorobjekte angesehen.
Das Leitbild definiert einen potentiellen "Bestzustand" (FRIEDRICH & HESSE 1996). Es stellt das aus rein fachlicher (ökologischer) Sicht maximal mögliche Erhaltungs- bzw. Renaturierungsziel dar; das heißt, daß zeitliche Betrachtungsgrenzen sowie sozio-ökonomische Beschränkungen unberücksichtigt bleiben (KOHMANN 1996).*

Das **Leitbild für Moorlebensräume** wird hier als der **potentiell natürliche Zustand eines Moores** (in Anlehnung an SCHULTZ-STERNBERG & ZEITZ 1998) formuliert.
Bezogen auf die o.g. international anerkannten Handlungsgrundsätze der nachhaltigen Entwicklung, läßt sich das oben definierte Leitbild in folgende **maximale Zielsetzungen** spezifizieren:

1. **Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung der Senken-Funktion der Moore; Minimierung des Stoffaustrages von klimarelevanten Gasen und von den Wasserhaushalt belastenden Stoffen;**
2. **Schutz und Entwicklung der lebensraumtypischen Biotope, Artenschutz;**
3. **Nachhaltige Nutzung der "Moor"Ressourcen, unter Berücksichtigung der moorschonenden Nutzungsalternativen.**

Die Reihenfolge dieser maximalen Zielsetzungen entspricht der allgemeinen Prioritätensetzung. So besteht die primäre Aufgabe in der Erhaltung oder (zumindest annähernden) Erneuerung der für die Moorlebensräume typischen Stoffhaushaltsfunktionen. Die Zielsetzung des Arten- und Biotopschutzes steht an der zweiten Stelle. Sind nämlich die Forderungen des ersten Handlungsgrundsatzes erfüllt, ist oft auch der Erfordernis des Arten- und Biotopschutzes weitgehend Genüge getan.

Am schwierigsten erscheint die Umsetzung der dritten Zielsetzung, welche die nachhaltige Moornutzung vorsieht. Jede Nutzungsart, die meliorative Maßnahmen erfordert, steht im Widerspruch zu den beiden erstgenannten Forderungen. Die Handlungsgrundsätze für "sustainable mire development" d.h. nachhaltige Moornutzung werden zur Zeit von einer internationalen Expertengruppe ausgearbeitet (IPS 1998).
Aus dem Leitbild und den daraus resultierenden maximalen Zielsetzungen werden die konkreten, den realen Bedingungen angepassten Entwicklungsziele abgeleitet.

Das **Entwicklungsziel** definiert dann ein konkretes Erhaltungs- bzw. Renaturierungsziel (bzw. -ziele) eines einzelnen Moores. Es beschreibt den vom Leitbild abzuleitenden, aber unter gegebenen sozioökonomischen Bedingungen sowie den zeitlichen Betrachtungsgrenzen realisierbaren Zustand eines Moorstandortes. Bei der Abwägung gesellschaftspolitischer Rahmenbedingungen sowie der Forderungen der verantwortlichen Interessenträger und Nutzer werden auch Kosten/Nutzen-Betrachtungen einbezogen (KOHMANN 1996).
Die Breite der Entwicklungsziele innerhalb des Moorentwicklungskonzeptes reicht von der Erhaltung bzw. Wiederherstellung von naturnahen Moorstandorten bis zur extensiven Grünlandnutzung. Um die konkreten Entwicklungsziele den jeweiligen Mooren zuordnen zu können, ist eine aktuelle Erfassung des Ist-Zustandes (**Moorinventar**, siehe Kap. 2.4.1) unerläßlich. Der Ist-Zustand eines Moorlebensraumes wird mit Hilfe eines zielorientierten **Bewertungsverfahrens** (s. Kap. 2.5) beurteilt und stellt den derzeitigen Kenntnisstand dar. Nach dem Vergleich der Leitbilder, des aktuellen Ist-Zustands des Moorstandortes und des realen Handlungsspielraums werden die Entwicklungsziele konkret festgelegt.

2.3 Verwertbarkeit verfügbarer Daten

Es bestehen eine Reihe von bereits vorhandenen Informationen über Moore in Bayern, die jedoch unterschiedliche Aktualität, Inhalte und Bearbeitungsschärfe haben. Die Methoden des Moorinventars müssen sich auf die verfügbaren Daten stützen

* Die Definition des Leitbildes wird unterschiedlich aufgefaßt. Es sei hier betont, daß es sich hier um ein ideales Bild handelt, das im maximalen Maße den fachlichen Anforderungen entspricht (vgl. auch SCHULTZ-STERNBERG & ZEITZ 1997). Dadurch unterscheidet sich diese Auslegung von Leitbild-Definitionen, die die sozio-ökonomischen und gesellschaftspolitischen Zwänge berücksichtigen (z.B. MARTI & STUTZ 1993).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

und diese, soweit wie möglich, effizient verwerten. Eine wichtige Aufgabe dabei ist, ihre Übertragbarkeit und Verwertbarkeit zu überprüfen.

Folgende Datenquellen werden für das Moor-Inventar und -Bewertung obligatorisch genutzt:

Moorkarte Bayerns (1 100.000) von 1914 der Königlich Bayerischen Moorkulturanstalt
Moorkataster (1 5.000) der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP)
Biotopkartierung (1 : 5.000) des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU)
Bodenschätzungskarten (1 5.000)
Geologische Karten (1 25.000) und Bodenkarten (1 25.000/1 50.000) des Bayerischen Geologischen Landesamtes (GLA)
Forstliche Standortskartierung (1 10.000)
Amtliche Katasterkarten (1 5.000)

Fakultativ werden für die Zwecke des Inventars gesichtet:

- Topographische Karten (1 25.000) (TK 25)
- Schutzgebietkataster des LfU
- Arten- und Biotopschutzprogramme sowie Artenschutzkataster des LfU
  Standortskartierung im Privat- und Körperschaftswald
  sowie spezielle, regionale und objektbezogene Karten, Stellungnahmen, Gutachten u.a.

Moorkarte Bayerns im Maßstab 1 : 100.000

In der Zeit von 1912 bis 1914 wurde von der Königlich Bayerischen Moorkulturanstalt eine Übersichtskarte erarbeitet, die die damals vorhandenen Unterlagen zusammenfaßte und durch Erhebungen im Gelände und aus geologischen Karten ergänzte (MAYER 1925). Die Karte umfaßt 23 Blätter, in denen Hoch- und Übergangsmoore (rot) und Niedermoore (grün) dargestellt sind. Die kleinsten Einträge haben eine Fläche von ca. 1 mm^2, was im Gelände 1 ha entspricht.

Dieses Kartenwerk stellt die einzige vollständige Übersicht der Moorvorkommen in Bayern dar. Obwohl bereits 85 Jahre alt, ist es daher von besonderer Bedeutung, und zwar nicht nur für die Zwecke der Flächenfindung, sondern auch für eine künftige Bilanzierung der Moorverluste.

Karten des Moorkatasters der LBP im Maßstab 1 : 5.000

Die LBP führt seit Anfang dieses Jahrhunderts bayernweite Kartierungen der Torflagerstätten durch. Die anfängliche Zielsetzung war die Inkulturnahme und landwirtschaftliche Nutzung dieser Standorte. Daraus erklären sich auch die inhaltlichen Erhebungsparameter, die dieser Kartierung zugrunde liegen.

Basis für die in den letzten Jahrzehnten durchgeführten Erhebungen ist zwar die DIN 4043, Teil 4 (Moore ab einer Torfschicht von 30-50 cm), in der praktischen Arbeit wird jedoch eine Mächtigkeit von 50 cm als Grenze für alle Moorflächen zugrunde gelegt (SCHINDLER 1948; JORDAN, mündl. Mittl.). Die Moorstandorte werden durch Linien abgegrenzt und durch flächenhafte Einträge (Farbe, Schraffur) genauer charakterisiert. (Linien-Einträge: Hochmoorgrenze; Übergangsmoorgrenze; Niedermoorgrenze; Grenze der anmoorigen Böden. Flächenhafte Einträge: Hochmoor; Übergangsmoor; Niedermoor (Streuwiesen); anmoorige Böden; Latschen und Spirken; gemischter Wald; landwirtschaftliche Kulturflächen; mineralische Überdeckungen; lockerer, horstartiger Waldbestand; lockerer, horstartiger Bestand an Latschen und Spirken; Torfstiche). Es werden hier zwei verschiedene Kartierungsmuster in der Karte überlagert und auch die Kategorien sind nicht konsistent gewählt, was in einigen Fällen zu Widersprüchen führen kann. Andererseits werden seit dem Anfang der Kartierung im Jahr 1900 die gleichen Kategorien verwendet, was einen Vergleich der Entwicklungen ermöglicht.

Leider wurde aufgrund eines Brandes der Zentrale der LBP während des Zweiten Weltkrieges eine Vielzahl der Karten zerstört. Aktuell gibt es nach der Auflistung der LBP 2.575 Karten. Viele davon sind älteren Datums und deren Inhalt muß kritisch überprüft werden. Karten von einigen wichtigen Moorregionen sind nicht vorhanden (z.B. Teile des Bayerischen Waldes, Oberpfalz u.v.a.).

Biotopkartierung Bayern (LfU)

Neben dem Moorkataster der LBP liefert die Biotopkartierung die wichtigsten Daten für die Vervollständigung des Moorinventars. Mit Ausnahme der Wälder und des Alpenraumes ist die Biotopkartierung komplett und im Maßstab 1 5.000 verfügbar, d.h. direkt in den Datenmaßstab des Moorinventars (s. Kap. 2.4) übertragbar.

Folgende Biotoptypen der Bayerischen Biotopkartierung sind für die Zwecke des Inventars relevant: Bruchwald; sonstiger Feuchtwald; Feuchtgebüsch; Gewässervegetation; Röhrichte; Großseggenried; Hoch- und Zwischenmoorvegetation; Flachmoor, Streuwiese; Naßwiese; Hochstaudenbestand; sonstige Hochstaudenbestände (Alpen); Quellflur; Initialvegetation naß; Zwergstrauch- und Ginsterheide.

Bei der Auswertung für die Moorinventarisierung muß bedacht werden, daß die Biotoptypen in einigen Fällen sehr heterogen sind und nur teilweise Moorlebensräume beschreiben. So z.B. die Einheit "Zwergstrauch- und Ginsterheide", die neben mineralischen Trockenstandorten auch Degradationsstandorte der Hochmoore (trockene Hochmoorheiden) beinhaltet. Nachdem die Biotopkartierung nur die für den Arten- und Biotopschutz relevanten Standorte berücksichtigt, fehlen in bezug auf die vollständige Inventarisierung vor allem intensiv landwirtschaftlich sowie forstwirtschaftlich genutzte Torflagerstätten, die jedoch einen erheblichen Anteil aller Moorstandorte darstellen. Auch ist die genaue räumliche Zuordnung schwierig, da die Biotoptypen innerhalb eines kartierten Biotops nicht lagegenau, sondern nur flächenmäßig (in %-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Anteilen) beschrieben sind. Für das Auffinden im Gelände sind diese Typen jedoch sehr hilfreich (siehe Kap. 2.4.1).

Reichsbodenschätzung, Bodenschätzungskarte 1 : 5000

Bayernweit flächendeckende Angaben zur Bodenqualität der landwirtschaftlich genutzten Flächen (allerdings nicht aktuellen Datums) lassen sich der Bodenschätzung entnehmen. Die Durchführung der landwirtschaftlichen Bodenschätzung erfolgt ab 1934 gesondert für Acker- und Grünlandstandorte. Das Moor wird als eigene Bodenart mit verschiedenen Zustandsstufen aufgeführt. Bei Grünland werden zusätzlich die Wasserverhältnisse in 5 Stufen beschrieben.

Geologische Karten 1 : 50.000 und 1 : 25.000

In geologischen Karten lassen sich moorthematisch folgende Standorte ablesen: Anmooriger Boden; Niedermoortorf; Übergangsmoortorf; Hochmoortorf; Kalktuff und Kalktuffsand; Kalktuff bzw. Kalktuffsand unter anmoorigem Boden; Kalktuff bzw. Kalktuffsand unter Niedermoortorf (10 dm); Spätwürmglazialer Schotter unter anmoorigem Boden. Die geologische Kartierung ist jedoch in Bayern noch lange nicht abgeschlossen, so daß auch diese Unterlage unvollständige Daten liefert. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß seit 1959 die Moorkarten der LBP als Grundlage für die Moorausweisung in den geologischen Karten dienen.

Bodenkarten 1 : 50.000 und 1 : 25.000; Standortkundliche Bodenkarten 1 : 25.000

Im Gegensatz zu den geologischen Kartenwerken basieren die Bodenkarten vorwiegend auf eigenen Erhebungen des GLA. Nach den neuesten Informationen (GROTTENTHALER, mündl. Mittl.) ist der Kartensatz für Südbayern nahezu vollständig und liegt bereits in digitaler (jedoch nicht überprüfter) Form vor.

Standortkundliche Wald- und Forstkartierung

Die Standortkundliche Wald- und Forstkartierung im Maßstab 1 10.000 ermittelt bodenökologische Faktoren als Grundlage für die staatliche Forsteinrichtungsplanung. Nach Auskunft der Bayerischen Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (LWF) wird diese Kartierung voraussichtlich in sieben Jahren bayernweit (mit Ausnahme des Alpenraumes) abgeschlossen.

Es werden folgende, Moorlebensräume betreffende Standortseinheiten kartiert: basenreiche Mullerdeweichböden; Anmoorweichböden; Hang- und Bachmullerden; feuchtes Flachniedermoor; nasses (Flach-)Niedermoor; feuchtes Niedermoor (hier Unterscheidung in eine beginnende oder fortgeschrittene Mineralisierung); humose Schlufflehme über feuchtem Niedermoor; trockenes Niedermoor; feuchtes (Flach-)Übergangsmoor; nasses Übergangsmoor; Naßhochmoor; Feuchthochmoor (hier Unterscheidung in beginnende oder fortgeschrittene Mineralisierung); Trockenhochmoor.

Die Kartierungsschärfe bezieht sich auf ein 50 x 50 m Geländeraster.

2.4 Moorinventar und Monitoring

Vor einer einheitlichen Inventarisierung muß jeder Erfassungsgegenstand klar definiert werden. Unter Berücksichtigung der anfänglich genannten Definition (Kap. 2.1) werden die Moore für die Zwecke des Moorinventars wie folgt abgegrenzt:

a) die (Rest-)Torfschichten haben eine Mächtigkeit von mindestens 50 cm und können ggf. von einer mineralischen Schicht von bis zu 20 cm überdeckt sein und/oder
b) die Fläche ist mit torfbildender bzw. potentiell torfbildender Vegetation bedeckt. Als "potentiell torfbildend" werden Pflanzengemeinschaften eingestuft, die sich bei unveränderten Standortsbedingungen vermutlich zu torfbildenden Gemeinschaften entwickeln (z.B. Initialvegetation naß).

Der Bearbeitungsmaßstab für die Moorinventarisierung wurde auf 1 5000 festgesetzt.

Dies ist sowohl durch den gleichen Maßstab der wichtigsten vorhandenen Unterlagen (Moorkataster LBP, Biotopkartierung LfU) als auch durch den notwendigen Detaillierungsgrad entsprechend der Zielsetzung und der Umsetzungsmöglichkeiten begründet.

Erfolgt die Ausweisung der Moore nach der Torfmächtigkeit, unabhängig von der Vegetationsdecke, beträgt die kartierte Mindestgröße 1 ha bei einer Mindestbreite von 50 m (= 1 cm im Maßstab 1 5.000). Bei der Flächenausweisung nach der Vegetation, unabhängig von der Torfmächtigkeit, beträgt die Mindestfläche 0,25 ha bei einer Mindestbreite von 25 m.

2.4.1 Flächenfindung

Unter "Flächenfindung" wird das Zusammenstellen aller potentiellen Moorstandorte anhand der verfügbaren Unterlagen verstanden.

Als Kartengrundlage dient die amtliche Flurkarte 1 5.000. In diese Karte werden, je nach Verfügbarkeit, eingetragen:

1. Moorgrenzen nach der Kartierung LBP 1 5.000 (immer neueste Kartierung) *oder*
2. Moorgrenzen nach der Moorkarte 1 100.000
3. Kartierte Biotope mit aktuell oder potentiell torfbildender Vegetation
4. Kartierte Biotope mit nicht torfbildenden Vegetationstypen, die jedoch oft auf organischen Böden vorkommen und daher auf eventuelle Torflagerstätten (degradierte Moorstandorte) hinweisen können
5. Moorbodenflächen aus den Bodenschätzungskarten 1 5.000
6. Moorstandorte aus der Forstlichen Standortskarte (Staatswald) 1 10.000

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

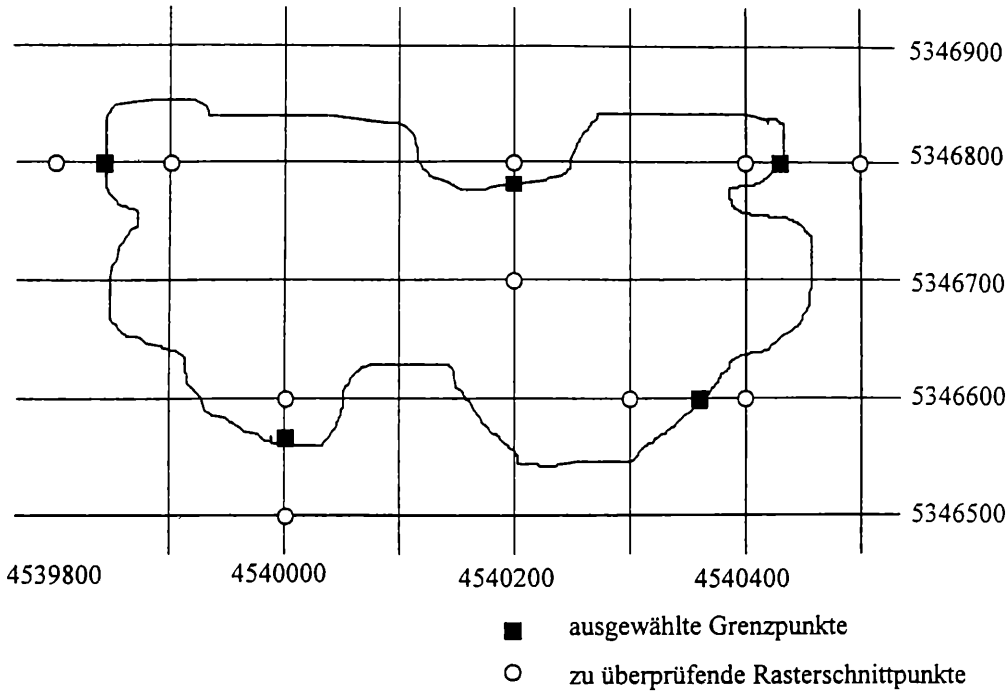

Abbildung 1

Schema der Vorgehensweise bei Überprüfung der Moorgrenzen

7. Moorstandorte aus der Forstlichen Standortskarte (Privat- und Körperschaftswald) 1 10.000 (optional)
8. Moorbodenflächen aus den Bodenkarten 1 25.000 (optional)
9. Abgrenzung der potentiellen Feucht-/Moorgebiete aus TK 25 - Hinweise aus Lokalnamen (optional)
10. Abgrenzung der potentiellen Feucht-/Moorgebiete aus anderen Unterlagen (optional)

Die Vereinigungsmenge aus den einzelnen Einträgen ergibt eine Gesamtfläche, in der Moore (gemäß der Definition) vorkommen oder vorkamen, oder in der das Vorkommen zumindest potentiell zu erwarten bzw. nicht auszuschließen ist.

Werden vorläufige Informationen über potentielle bzw. historische Moorstandorte für größere Gebiete gebraucht, kann diese Vorgehensweise auch im Maßstab 1 25.000 angewendet werden. In diesem Fall dient die TK 25 als Kartengrundlage und die restlichen Daten sind diesem Maßstab entsprechend anzupassen. Es muß jedoch beachtet werden, daß die Abweichung der Einträge z.T. sehr groß sein kann und daß die Interpretation dann nur mit genauen Ortskenntnissen möglich ist.

2.4.2 Monitoring

Es wird vorgeschlagen, das Moormonitoring zweistufig durchzuführen:

Im Rahmen der ersten Stufe sollen im flächendeckenden Ansatz zu allen Moorvorkommen in Bayern standardisierte Datensätze in geringer inhaltlicher Auflösung erhoben werden: aktualisierte Grenze des Torfkörpers, Vegetation der Moore und aktuelle Nutzung.

Für das Monitoring Stufe I wird für alle Moorobjekte eine Datenbank im GIS-Format angelegt, die folgendes beinhaltet:

1) die neu erfassten bzw. korrigierten Moorgrenzen der Moorobjekte,
2) die aktuellen Nutzungs- und Vegetationstypen der Moorobjekte sowie die Nutzungstypen der Umgebung.

Ermittlung bzw. Korrektur der Moorgrenzen nach Moormächtigkeit

Die Vorgehensweise zur Evaluierung der Moorgrenzen ist von der Art und Qualität der verfügbaren Kartenunterlagen abhängig. Je nachdem, welche Unterlagen für die Flächenfindung zur Verfügung stehen (Art der Kartierungen und deren Aktualität, insbesondere die Karten des LBP-Moorkatasters) und wie intensiv die jeweilige Moorfläche seit der letzten Moorkartierung (falls vorhanden) genutzt wurde, werden die Daten zu Moorgrenzen und Moormächtigkeit (i) vollständig übernommen, (ii) stichpunktartig überprüft oder (iii) neu erhoben.

Sowohl für die Überprüfung und die Korrektur der Moorgrenzen als auch für die Neuaufnahme wird über die verwendeten Flurkarten ein Koordinatengitter im Raster von 100 m x 100 m gelegt und einheitlich ausgerichtet (Gauß-Krüger-Gitternetz, Bessel-Ellipsoid).

Im Fall der Überprüfung werden je nach Grenzlänge des Moorobjekts eine bestimmte Anzahl von zu

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

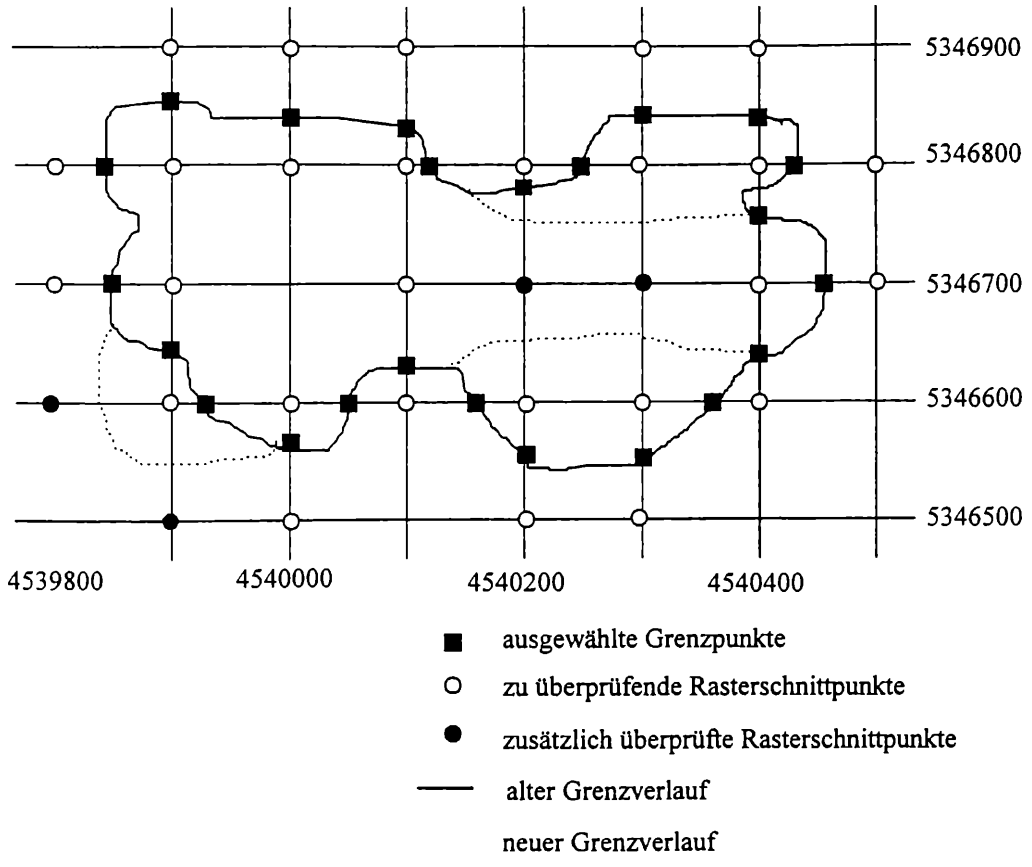

Abbildung 2

Schema der Vorgehensweise bei Korrektur bzw. Neuvermessung der Moorgrenzen

überprüfenden Punkten auf der Außengrenze festgelegt. Dabei sind auf der Grenze diejenigen Punkte auszuwählen, die auf den Gitternetzlinien liegen (siehe Abb. 1). Die zu bestimmenden Rasterschnittpunkte werden mit GPS (= Global Positioning System; Satellitennavigation) im Gelände gesucht.

Die Torfmächtigkeit ist auf den beiden benachbarten Rasterschnittpunkten der gewählten Koordinatengitternetzlinie zu bestimmen. Dabei muß der innerhalb der Grenze liegende überprüfte Punkt mehr als 50 cm Torf und der außerhalb der Grenze liegende Punkt weniger als 50 cm Torf aufweisen, damit der Grenzverlauf als korrekt übernommen werden kann.

Bei Abweichungen nach innen und/oder nach außen werden die nächsten innen bzw. außen liegenden Rasterschnittpunkte auf ihre Torfmächtigkeit überprüft. Die neue Grenzlinie ist entsprechend zwischen denjenigen Rasterschnittpunkten neu zu übernehmen, zwischen denen der Sprung von unter 50 cm auf über 50 cm Torf erfolgt, wobei der neue Grenzpunkt zur Vereinfachung genau in der Mitte anzunehmen ist.

Falls der gesamte Grenzverlauf als sehr unsicher gilt, wird die gesamte Grenze des Moorobjektes neu vermessen. Das Vorgehen gleicht dem oben Genannten, wobei hier prinzipiell zwei Typen der Aufnahme, abhängig von der Form, Mächtigkeit und Ausdehnung des (Rest-) Moorkörpers, zu unterscheiden sind.

1. Linienhafte Erhebung (*für im Gelände abgrenzbaren Torfkörper mit Torfmächtigkeit meistens deutlich über 50 cm, bei denen nur Grenzverschiebungen, nicht jedoch ein flächenhafter Verlust der Moormächtigkeit unter 50 cm zu erwarten ist*): Alle Punkte der Moorgrenze, die sich mit den Gitternetzlinien schneiden, werden ausgewählt und in der oben beschriebenen Weise überprüft. Dies bedeutet, daß für jeden ausgewählten Grenzpunkt die nächsten zur Moormitte und außerhalb des Moores liegenden Rasterschnittpunkte auf ihre Torfmächtigkeit hin geprüft werden (Abb. 2).

2. Flächenhafte Erhebung (*für ausgedehnte, flachgründige Torfkörper /vorwiegend Versumpfungsniedermoore/ mit stark veränderter Moorgrenze und mit einem wahrscheinlichen flächenhaften Rückgang der Moormächtigkeit auf unter 50 cm sowie Neuerhebung von Moorgrenzen*): Alle Rasterschnittpunkte im betreffenden Gebiet werden überprüft, wobei die vorhandenen Daten aus anderen Quellen als Hinweise über die Ausdehnung und Form des Torfkörpers genutzt werden. Sind alle zu bearbeitenden Punkte mit ihren Torfmächtigkeiten aufgenommen, werden die Moorgrenzen neu festgelegt.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 2

Übersicht der Biotoptypen der Biotopkartierung Bayern,
a) die zumindest teilweise torfbildende (+) bzw. temporär oder potentiell torfbildende (+ /-) Vegetationsformen beinhalten (oben),
b) die Hinweise auf mögliche Torfvorkommen geben können (-) (unten).

Biotoptyp	Abkürzung	Torfbildung	Bemerkungen
Bruchwald	WB	+	
sonstiger Feuchtwald	WC	+ /-	nur Birkenbruchwald
Gewässervegetation	VU	+ /-	nur Stillgewässer bis max. 2 m Tiefe
Röhrichte	VR	+	keine Landröhrichte
Großseggenriede	VG	+	
Hoch- und Zwischenmoorvegetation	MH	+	
Flachmoor, Streuwiese	GS	+ /-	nur Kleinseggenriede und -Sümpfe, keine Streuwiesen
Quellflur	QF	+	Fläche jedoch oft unter Mindestgröße
Initialvegetation naß	SN	+	
Naßwiese	GN	-	
Hochstaudenbestand	GH	-	
Zwergstrauch- und Ginsterheide	GC		
Feuchtgebüsch	WG	-	

Bei allen Moorobjekten (>1 ha) wird pro angefangene 10 ha bei einem Rasterschnittpunkt im gedachten Schwerpunkt des Moores (bzw. bei mehreren Punkten über das gesamte Moor verteilt) die Mächtigkeit des Torfkörpers gemessen.

Ermittlung von Moorgrenzen durch Vegetationstypen

Gemäß der Definition der Moore, die dieser Inventarisierung zugrunde liegt, werden auch torfbildende Pflanzengemeinschaften ohne Rücksicht auf die Torfmächtigkeit in die Kartierung aufgenommen. Demnach ist die nach der Torfmächtigkeit ermittelte Grenze um die Bereiche auszuweiten, auf welchen die torfbildende Vegetation vorkommt. Dafür werden die kartierten Biotope, die zumindest zum Teil torfbildende Vegetation beinhalten (siehe Tab. 2), in die Arbeitskarten eingetragen. Die tatsächliche Lage und Ausdehnung der torfbildenden Vegetationstypen wird dann im Rahmen der Vegetations-/ Nutzungskartierung im Gelände nachgeprüft und ggf. in den Karten korrigiert.

Wie bereits erwähnt, werden im Rahmen der Moorfindung auch die kartierten Biotope berücksichtigt, die zwar keine torfbildende Vegetation tragen, deren Pflanzendecke aber auf mögliche Torflagerstätten Hinweise liefern kann (Tab. 2, unten). Der Boden dieser Standorte wird dann im Gelände näher untersucht. Im Fall des Torfvorkommens (Mindesttiefe und -ausdehnung vorausgesetzt) werden die Grenzen wie oben beschrieben ermittelt.

Kartierung der Nutzungsformen und der Vegetationstypen

Um den ökologischen Wert der Moorstandorte und deren potentielle Renaturierbarkeit bewerten zu können, wird ihre derzeitige Nutzung sowie die aktuelle Pflanzendecke nach dem einheitlichen Schlüssel der Nutzungsformen und der Vegetationstypen kategorisiert. Alle Kartiereinheiten sind eindeutig definiert und beschrieben, um eine fehlerhafte Zuordnung zu vermeiden sowie die gleichwertige Bearbeitung und ein späteres Monitoring zu gewährleisten. Während die Pflanzendecke den jeweiligen Vegetationstypen nur innerhalb der Moorgrenzen zugeordnet wird, sind die Nutzungsformen auch außerhalb der Moorgrenzen bis zu 250 m Entfernung (= 5 cm in 1 5000) zu unterscheiden und zu kartieren.

Kartiereinheiten der Nutzungsformen:

1) Acker (einschl. junger Ackerbrachen)
2) Wiesen
   2a - mehrschürige Futterwiesen
   2b - einschürige Futterwiesen (einschl. junger Grünlandbrachen)
   2c - Streuwiesen (einschl. junger Streuwiesenbrachen)
3) Weide, Mähweide
   3a - extensive Weide
   3b - intensive Weide
4) Waldweide / Lichtweide
5) Wald und Forst

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

6) Torfabbauflächen
   6a - aktuelle industrielle Abbaufelder
   6b aktuelle Torfstiche
   6c - alte Torfabbauflächen und Torfstiche, einschl. Torfabbau-Renaturierungsflächen
7) Flächen ohne erkennbare Nutzung (einschl. Altbrachen und Renaturierungsflächen, temporäre Pflegemaßnahmen möglich; alte Torfabbaugebiete gesondert unter 6c)
8) Urbane Nutzungen
   8a Bauliche Anlagen
   8b Versiegelte Flächen (Verkehrsflächen)
   8c Nicht versiegelte Flächen (Böschungen, Straßenbegleitgrün, landwirt. Lagerflächen)
   8d Sonstige intensive Nutzung (Golfplätze, Parkanlagen usw.)
   8e - Deponien, Lagerplätze
9) Entwässerungsgräben
   9a - Hauptentwässerungsgräben (>1 m tief) potentiell wasserführend
   9b - Hauptentwässerungsgräben (>1 m tief) gestaut
   9c - Sonstige Entwässerungsgräben (<1 m tief, mind. 0,5 m breit), potentiell wasserführend
   9d - Sonstige Entwässerungsgräben (<1 m tief, mind. 0,5 m breit) gestaut
10) Gewässer

Kartiereinheiten der Vegetationstypen:

1) Erlenbruchwälder
2) Degradierte Erlenbruchwälder
3) Birken- und Kiefern-Moorwälder
4) Degradierte Birken- und Kiefern-Moorwälder
5) Fichten-Moorwälder
6) Degradierte Fichten-Moorwälder
7) Sonstige Baumbestände
8) Latschen-Gebüsche
9) Birkengebüsche
10) Weidengebüsche
11) Holundergebüsche
12) Gehölzpflanzungen und junge Aufforstungen
13) Zwergstrauchheiden
14) Pfeifengrasheiden
15) Bult-Schlenken-Komplexe und bunte Torfmoosrasen
16) Schwingrasen und Zwischenmoorgesellschaften
17) Pfeifengraswiesen
18) Kleinseggenriede
19) Naß- und Feuchtwiesen
20) Fettwiesen und Fettweiden
21) Ackergesellschaften
22) Nasse Staudenfluren
23) Brennesselfluren
24) Großseggenriede
25) Röhrichte
26) Quellflurgesellschaften und Waldsümpfe
27) Initialvegetation nasser Standorte
28) Initialvegetation wechselfeuchter Standorte
29) Gewässervegetation
30) Vegetation offener Wasserflächen

In der zweiten Monitoringstufe sollen über die erste Stufe hinaus ausgewählte Moore in einer repräsentativen Zahl detailliert überwacht werden, um umfangreicheres Datenmaterial zu erhalten, wodurch eine Modellierung und Rückschlüsse auf die Gesamtheit der Moore erlaubt werden. Insbesondere sollte hier geklärt werden, ob der flächendeckende Ansatz der 1. Stufe Daten in ausreichender Qualität erbringt, um signifikante Änderungen und Entwicklungen feststellen zu können.

Die Auswahl der im Gelände zu erhebenden Parameter sowie des Mindestsatzes von obligatorischen Daten für die Bearbeitung der zweiten Monitoringstufe ist derzeit noch nicht abschließend getroffen. Alle Daten werden in einer GIS-Datenbank verwaltet.

2.5 Bewertungsrahmen

Der hier skizzierte Bewertungsrahmen soll eine Basis für ein praxis- und umsetzungsorientiertes Bewertungsverfahren bilden. Bei jedem Bewertungsverfahren wird die Wahl der Parameter und -kriterien zielorientiert getroffen. So auch bei der Bewertung der kartierten Moorlebensräume, indem unter Berücksichtigung der festgelegten Handlungsprinzipien (Kap. 2.2) solche Kriterien gewählt werden, die den Aufbau eines nachvollziehbaren und fachlich adäquaten Evaluierungssystems erlauben sowie eine effiziente und transparente Ableitung von Entwicklungszielen gewährleisten.

Man findet in der Planungspraxis viele unterschiedliche Bewertungsverfahren, die sich meist zwischen den beiden Extremen der rein deskriptiven und der numerischen Methode bewegen. Für den Bewertungsrahmen des Moorentwicklungskonzeptes wurde ein argumentativer Ansatz (vgl. KNOSPE 1998) gewählt, der zweckmäßig die Vorteile beider Verfahren kombiniert. Dieser Ansatz basiert auf einer deskriptiven Bewertung anhand eines modularen Systems formalisierter Arbeitshilfen. Eine Entscheidung wird durch eine logische Verknüpfung von Sachinformationen unter Vermeidung von Informationsverlusten erzielt. Das heißt, daß für die im Leitbild formulierten Ziele besondere Eigenschaften (= Kriterien) herausgearbeitet werden müssen, die wesentlich die Zielerreichung beschreiben.

Jedes Kriterium wird wiederum durch einen oder mehrere Indikatoren beschrieben, die eine Wertzuweisung des Kriteriums ermöglichen. Beispielweise lassen sich der Wert des Kriteriums "Seltenheit" durch die Anwendung des Indikators "Rote Liste-Arten" und "Rote Liste-Gesellschaften", oder der Wert des Kriteriums "Stoffaustrag" durch die Zuweisung der Angaben zum "Mittleren Moorwasserstand" oder "C/N-Verhältnis" festlegen.

In bezug auf die Bewertungsproblematik betonen GÜSEWELL & FALTER (1997), daß fachliche

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 3

Kriterien und Indikatoren des Bewertungsrahmens. Indikator-Kategorien siehe Text.

Kriterium	Indikator	Kategorie
Naturnähe	Hemerobie	2
	Nutzungsintensität	1
Stoffaustrags-Potential	Moorwasserstand	2
	Trophie	2
	Azidität	2
	Anteil der organischen Substanz	1
	Moormächtigkeit	1
Seltenheit und Gefährdung	Seltenheit Moortyp	3
	Rote Liste Arten	2
	Rote Liste Gesellschaften	2
	Gefährdungsgrad Biotope	1
	Schutzstatus Biotop/Vegetationstyp	1
Repräsentativität	Anteil des Moortyps in der naturräumlichen Einheit	3
	Anteil des Vegetationstyps in der naturräumlichen Einheit	2
Renaturierbarkeit	Nutzungsintensität Moorstandort	1
	Nutzungsintensität Umgebung	1
	Moorwasserstand, Entwässerung	1,2
	Wiedervernäßbarkeit	2
Flächengröße, Verbund	Flächengröße	1
	Distanz zwischen vergleichbaren Moorstandorten	1

Bewertungen allein nicht genügen. Entscheidend sei deren Umsetzung in der politischen Landschaft. Aus dieser Einsicht heraus darf ein Bewertungsschema nicht zu komplex und umfangreich sein, sondern soll sich auf die wesentlichen Punkte beschränken, da es sonst den (politischen) Entscheidungsträgern kaum vermittelbar ist. Es wird daher nur mit einer Auswahl an Kriterien und Indikatoren gearbeitet, die in der Praxis von Bedeutung sind. Dabei wurde in der ersten Monitoringstufe darauf geachtet, daß die Wertzuweisung zu den Kriterien hauptsächlich von den im Rahmen des Inventars erhobenen Größen und deren Verknüpfungen abgeleitet (direkt oder indirekt) werden kann.

In Tab. 3 sind die für den Bewertungsrahmen des Moorentwicklungskonzeptes verwendeten Kriterien und die zu deren Gewichtung eingesetzten Indikatoren aufgeführt.

Jedem Indikator wird der Wert innerhalb einer geringstufigen Skala (I-III bis I-V) zugeordnet. Die Daten für die Wertzuweisung werden entweder direkt aus dem Datensatz der ersten Monitoringstufe entnommen (Kategorie 1 in der Tab. 2), aus dem Datensatz derselben indirekt abgeleitet (Kategorie 2), oder müssen aus anderen Quellen (z.B. Moorregionen Bayern) übertragen werden (Kategorie 3).

Die Zahl der Kriterien zur Moorbewertung ist bekannterweise deutlich höher (vgl. z.B. ZEITZ et al. 1997). Die Auswahl und die Priorität hängt vor allem von der Fragestellung bzw. Zielsetzung und vom Detaillierungsgrad der Bearbeitung ab. Das heißt, es werden in der Bewertung nur einige wichtige Kriterien verwendet. Einige Charakteristika, wie z.B. "Erlebnis- und Erholungswert" oder "Schönheit", wurden bewußt aufgrund ihrer Subjektivität nicht in Betracht gezogen. Für andere Kriterien, wie z.B. "landschaftsökologische Funktion", können in dieser Bearbeitungsstufe nicht genügend Daten für einwandfreie Wertzuteilung ermittelt werden.

Mit der in der Tab. 3 angegebenen Reihenfolge der Kriterien wird auch die (relative) Wertabstufung vorgeschlagen. Entsprechend der in Kap. 2.2 formulierten Hierarchie der maximalen Zielsetzungen gebührt den Kriterien "Naturnähe" und "Stoffaustrag" oberste Priorität. Wird deren Bedeutung innerhalb des Bewertungsrahmens als "sehr hoch (I)" oder "hoch (II)" festgestellt, soll dies eine ausschlaggebende Rolle in der Abwägung der alternativen Entwicklungsziele spielen. Grundsätzlich empfiehlt sich jedoch jedes Kriterium, welches mit "sehr hoch" in die Gesamtbewertung einfließt, als vorrangig zu behandeln. Dennoch sollte man nicht in eine mathematische Aufsummierung der einzelnen Kriterien verfallen. Vielmehr ist gefordert, anhand der angegebenen Kriterien eine fachliche Argumentation aufzubauen, die eine rationale Nachvollziehbarkeit (insbesondere beim Ausarbeiten der Entwicklungsziele) ermöglicht.

2.6 Entwicklungsziele

Die allgemeinen Ziele für Entwicklung und Schutz von Mooren wurden bereits vielmals diskutiert (vgl. z.B. PFADENHAUER 1994; PFADENHAU-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ER 1999; SCHULTZ-STERNBERG & ZEITZ 1997; SCHOPP-GUTH 1999). Bei der Zielsetzung werden - auf der Grundlage der allgemein formulierten Leitbilder, unter Berücksichtigung aller betroffenen Nutzer und nach der Abwägung aller den jeweiligen Standort betreffenden sozio-ökonomischen Belange - die maximal möglichen Entwicklungsziele festgelegt.

Es werden entweder Erhaltung und Schutz oder volle bis partielle Erneuerung der landschaftsökologischen Funktionen der Moore angestrebt. Dementsprechend reicht das Spektrum der Entwicklungsziele von Erhaltung von bestehenden natürlichen und naturnahen Standorten mit ungelenkter Sukzession oder ggf. mit Erhaltungspflege bis zum Feuchtgrünland mit unterschiedlichen Intensitätsstufen der Nutzung.

Aus den ausgewählten Entwicklungszielen werden geeignete Maßnahmen zur Umsetzung abgeleitet. Es handelt sich hierbei um zwei Gruppen:

(1) Erhaltungsmaßnahmen zum Schutz und zur Erhaltung von bereits bestehenden hochwertigen Lebensräumen, die den Leitbildern entsprechen (z. B. ungelenkte Sukzession der natürlichen Hochmoorweiten, Erhaltungsmahd bei artenreichen Pfeifengraswiesen usw.);

(2) Renaturierungsmaßnahmen - zur Entwicklung von degradierten Lebensräumen (z.B. Wiedervernässung, Aushagerung, Etablierung von Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften, Nutzungsextensivierung).

3. Aussicht

Die hier vorgestellte Inventarisierung und Bewertung der Moore wurde in vier moorreichen Modellgebieten Bayerns getestet. Es wurden die Praktikabilität der einzelnen methodischen Schritte und der Zeitaufwand überprüft und daraufhin die Methoden gegebenenfalls ergänzt. Die Vervollständigung und Überprüfung der Methoden zur Monitoringstufe II steht noch aus. Die Wahl der repräsentativen Moore kann jedoch erst dann getroffen werden, wenn eine zumindest vorläufige, landesweite Übersicht der Moortypen vorliegt.

Im Jahr 1998 startete auch das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU) eine breite Initiative zur Erstellung eines Bayerischen Moorentwicklungskonzeptes. Die in diesem Beitrag dargestellten methodischen Ansätze finden daher eine unmittelbare Anwendung. Da die Ausarbeitung der Karte der Moorregionen Bayerns eine der Hauptaufgaben der Pilotphase der LfU-Initiative darstellt, und diese bis Mitte 1999 angefertigt werden soll, besteht auch die reale Aussicht zur baldigen Auswahl der repräsentativen Moortypen. Im Anschluß daran wird die zweite Stufe des Monitoring getestet.

4. Danksagung

Die Untersuchungen wurden vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft finanziell gefördert. Die Autoren danken der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP) und dem Bayerischen Landesamt für Umweltschutz (LfU) für die Zusammenarbeit und freundliche Unterstützung.

5. Literatur

AAPALA, K. & T. LINDHOLM (1995):
Valtionmaiden suojellut suot. (Protected Mires in Finnland) - Metsähallituksen luonnonsuojekujulkaisuja, Serja A, No. 48.

AG BODEN (1994):
Bodenkundliche Kartieranleitung. - 4. Aufl., Hannover.

BayLfU (Hrsg.) (1996):
Nationalparks, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete und Naturparke Bayerns mit naturräumlicher Gliederung. - Karte 1:500.000 mit Erläuterungen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (1992):
Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janiero. - Agenda 21, Bonn.

CRUICKSHANK, M. M.; R. W. TOMLINSON, C. DUNWOODY, D. BOND & P. M. DEVINE (1993):
A peatland database for Northern Ireland: Methodology and potential resource. - Biology and Environment 93B: 13-24.

DIERSSEN, K. (1996):
Vegetation Nordeuropas. - Ulmer Verlag, Stuttgart.

DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (1995):
Landwirtschaftlicher Wasserbau, Teil 4: Begriffe Moore und Moorböden, Entwurf. - E DIN 4047-4, Berlin.

EIDGENÖSSISCHES DEPARTEMENT DES INNEREN (EDI) (1990):
Inventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung. Bern.

——— (1991):
Inventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung. - Schlußbericht, Bern.

EIGNER, J. & A. BRETSCHNEIDER (1983):
Erfassung der Moore Schleswig-Holsteins aus der Sicht des Naturschutzes. - Telma 8: 315-322.

EIGNER, J. & E. SCHMATZLER (1991):
Handbuch des Hochmoorschutzes - Bedeutung, Pflege, Entwicklung. - Kilda Verlag, Greven.

ELLENBERG, H. (1996):
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ENQUETE-KOMMISSION DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES (Hrsg.) (1994):
Schutz der Grünen Erde - Klimaschutz durch umweltgerechte Landwirtschaft und Erhalt der Wälder. - Economica Verlag, Bonn.

FRIEDRICH, G. & K. J. HESSE (1996):
Naturraumspezifische Leitbilder als Grundlage für Gewässerstrukturbewertung. Internationale Fachtagung Fluß und Landschaft, Verlag DVWK: 30.

GIPP, W. (1994):
Die Geschichte der Moornutzung im Alpenvorland. - In: KONOLD, W. (Hrsg.): Historische Wasserwirtschaft im Alpenraum. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau, Stuttgart, S. 253-269.

GÖTTLICH, K. (Hrsg.) (1990):
Moor- und Torfkunde. - Schweitzerbarth, Stuttgart.

GÖTTLICH, K. & G. KAULE (1990):
Moore im Naturschutz und in der Raumordnung. - In: GÖTTLICH, K. (Hrsg.) (1990): Moor- und Torfkunde. - Schweitzerbarth, Stuttgart, S. 502-507.

GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1997):
Moore- und Moor-Naturschutzgebiete in Deutschland - eine Bestandsaufnahme. - Telma 27: 183-215.

GRÜNIG, A.; L. VETTERLI & O. WILDI (1986):
Die Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz. - EAFV-Berichte 281, Birmensdorf.

GÜSEWELL, S. & R. FALTER (1997):
Naturschutzfachliche Bewertung. Naturschutz und Landschaftsplanung 2: 44-49.

HORLITZ, T. & H. KIEMSTEDT (1991):
Flächenansprüche des Arten- und Biotopschutzes. - Naturschutz u. Landschaftsplanung 6: 243-254.

IPS - INTERNATIONAL PEAT SOCIETY (1998):
Wise Use of Peatlands. - Peatlands International 2: 24-25.

KNOSPE, F. (1998):
Handbuch zur argumentativen Bewertung: methodischer Leitfaden für Planungsbeiträge zum Naturschutz und zur Landschaftsplanung. - Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Dortmund.

KOHMANN, F. (1996):
Grundlage für die Verarbeitung von Leitbildern. - Internationale Fachtagung Fluß und Landschaft, Verlag DVWK: 4.

KRAEMER, O. (1958):
Die Typen der bayerischen Moore, ihre Verbreitung und ihre Nutzung. - Mitteilungen für Landkultur, Moor- und Torfwirtschaft, 6. Jahrgang, Heft 4-6: 33-42.

KUNTZE, H.; J. BLANKENBURG & J. SCHWAAR (1993):
Das Niedersächsische Moorentwicklungskonzept - eine Bilanz aus moorkundlicher Sicht. - Geol. Jahrbuch A 142: 271-293.

KUNTZE, H.; G. ROESCHMANN & G. SCHWERDTFEGER (1994):
Bodenkunde. - 5. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart.

LINDSAY, R. A. (1993):
Peatland conservation from cinders to Cinderella. Biodiversity and Conservation 2: 528-540.

MARTI, F. & H.-P. B. STUTZ (1993):
Zur Erfolgskontrolle im Naturschutz. Literaturgrundlagen und Vorschläge für ein Rahmenkonzept. - Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft 336.

MAYER, T. (1925):
25 Jahre staatliche Moorkultur in Bayern. Landw. Jahrbuch für Bayern, 15. Jg., Nr. 9-12: 337-399.

MOEN, A. (1973):
Landsplan for myrreservater i Norge. - Norsk. Geogr. Tidskr. 27.

——— (1975):
Myrundersoekelser i Rogaland. Rapport i forbindelse med den norske myrreservatplanen. - K.Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 3.

——— (1983):
Myrundersoekelser i Soer-Troendelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. K.Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 4.

——— (1985):
Myrundersoekelser i Moere og Romsdal i forbindelse med den norske myrreservatplanen. - K.Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 5.

MOORE, P. D. & D. J. BELLAMY (1974):
Peatlands. - Elek Science, London.

OKRUSZKO, H.; H. J. P. A. VERKAAR, J. OSWIT & W. DEMBEK (1994):
The map and computer database of polish wetlands and grasslands. Scope and progress of the polish-dutch cooperation. - Proceedings of the International Symposium "Conservation and Management of Fens", Warsaw-Biebrza, pp. 283-290.

OVERBECK, F. (1975):
Botanisch-geologische Moorkunde. Wachholtz-Verlag, Neumünster.

PFADENHAUER, J. (1994):
Renaturierung von Niedermooren. Ziele, Probleme, Lösungsansätze. In: BÖCKER, R. & A. KOHLER (Hrsg.): Feuchtgebiete - Gefährdung, Schutz, Renaturierung. - Heimbach, Ostfildern, 57-73.

——— (1997):
Vegetationsökologie ein Skriptum. IHW-Verlag, Eching.

——— (1999):
Leitlinien für die Renaturierung süddeutscher Moore. Natur und Landschaft 74(1): 18-29.

PFADENHAUER, J.; G. M. KRÜGER & E. MUHR (1991):
Ökologisches Gutachten Donaumoos - Konzept zur künftigen Landschaftsentwicklung. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 109.

RATZKE, U. (1993):
Geologisch-bodenkundliche Aspekte der Erforschung und Nutzung von Niedermooren - dargestellt am Arbeitsvorhaben "Moorstandortkatalog Mecklenburg-Vorpommern." - Naturschutz u. Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft Niedermoore, 17-19.

RINGLER, A. (1981a):
Feuchtgebiete Bayerns - Verluste, Bedeutung, Erhaltung. - Tagungsberichte ANL 10: 25-113.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

——— (1981b):
Die Alpenmoore Bayerns Landschaftsökologische Grundlagen, Gefährdung, Schutzkonzept. Berichte ANL 5: 4-98.

SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (1992):
Lehrbuch der Bodenkunde. 13. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart.

SCHINDLER, L. (1948):
Die Moorwirtschaft in Bayern unter besonderer Berücksichtigung der Tätigkeit der Bayerischen Landesanstalt für Moorwirtschaft. - Diss. Fakultät für Landwirtschaft, TH München.

SCHMATZLER, E. (1994):
Naturschutzfachliche Bewertung der Hochmoore in Niedersachsen - Stand April 1994. - Telma 24: 221-227.

SCHOPP-GUTH, A. (1999):
Renaturierung von Moorlandschaften. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 57.

SCHUCH, M. (1975):
Die Moorkartierung in Bayern in Vergangenheit und Gegenwart. - In: Torfforschung GmbH: Moor und Torf in Wissenschaft und Wirtschaft, Bad Zwischenahn, S. 113-125.

——— (1978):
Die Moore Bayerns als Nutzungsraum und Forschungsgegenstand. - Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München 63: 69-77.

——— (1982):
Die Erschließung und Nutzung der bayerischen Moore in Vergangenheit und Gegenwart. - In: KREWETH, R. A. (Hrsg.): Naturraum Moor und Heide, München, S. 71-88.

SCHUCH, M.; W. LAFORCE & W. MEINDL (1986):
Die Moorvorkommen Bayerns und ihr derzeitiger Zustand. - Telma 16: 11-21.

SCHULTZ-STERNBERG, R. & J. ZEITZ (1997):
Entscheidungsmatrix als Handlungshilfe für die Erhaltung und Wiederherstellung von Bodenfunktionen in Niedermooren. - Fachbeiträge des Landesumweltamtes Brandenburg, Titelreihe 27.

SCOTTISH WILDLIFE TRUST (1994):
The Scottish Raised Bog Conservation Project. - Unveröffentlichtes Manuskript.

STEINER, G. (1992):
Österreichischer Moorschutzkatalog. - Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 1, Verlag Ulrich Moser, Graz.

SUCCOW, M. (1988):
Landschaftsökologische Moorkunde. Gustav Fischer Verlag, Jena.

——— (Hrsg.) (1999):
Landschaftsökologische Moorkunde. - 2. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Jena, (im Druck).

UHDEN, O. (1964):
Taschenbuch landwirtschaftlicher Wasserbau. - Stuttgart.

UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (1997):
Nachhaltiges Deutschland. Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung. - Schmid Verlag, Berlin.

ZEITZ, J.; I. VOGEL, R. TÖLLE & H. LEHRKAMP (1997):
Entwicklung eines Bewertungsverfahrens und Erarbeitung von Richtlinien zum Schutz der Bodenfunktionen in Niedermooren Brandenburgs. - Ökologische Hefte der Landwirtschaftlich - Gärtnerischen Fakultät (Humboldt - Universität Berlin), Heft 8, 153 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Jan Sliva
Dr. Gisbert Kuhn
Dr. Ulrich Wild
Dipl.-Ing. Hans-Jörg Schleifer
Dipl.-Ing. Markus Kurz
Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer
Lehrstuhl für Vegetationsökologie
Technische Universität München
D-85350 Freising-Weihenstephan

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 6_1998

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Methoden der Inventarisierung und Bewertung der bayerischen Moore - als Grundlage für ein Moorentwicklungskonzept 65-78