

## ANLEITUNG zur *Standardkartierung für Niedermoore im Wald* (04/2009)

### I. EINLEITUNG UND GRUNDLAGEN

Das Verfahren der *Standardkartierung für Niedermoore im Wald* wurde von der Fachhochschule Eberswalde und dem Landesumweltamt Brandenburg entwickelt, um eine umfassende Ist-Zustandserfassung eines Moores zu ermöglichen. Die erfassten Parameter bilden eine wichtige Grundlage für die Ableitung von Renaturierungspotentialen und -maßnahmen sowie die Erfolgskontrolle. Für die Anwendung des DSS-WAMOS, einem Entscheidungsunterstützungsinstrument für das Management von Mooren im Wald ([www.dss-wamos.de](http://www.dss-wamos.de)) liefert die Standardkartierung die notwendigen Eingangsdaten. Das Kartierverfahren wurde bisher erfolgreich in Brandenburg, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Bayern angewendet und ist prinzipiell auch auf alle weiteren Bundesländer übertragbar.

Zur Anwendung der Standardkartierung sollten folgende Kriterien erfüllt sein:

- Das Moor ist vollständig oder überwiegend von Wald/ Forst umgeben. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Moor selbst bewaldet oder gehölzfrei ist.
- Es handelt sich tatsächlich um ein Moor (= Torfauflage von mindestens 30 cm einschließlich Mudden (zum Begriff „Mudde“ siehe Abschnitt 6.3) nach deutscher Bodenklassifikation); nicht erfasst werden mineralische Nassstandorte.
- Es handelt sich um ein Niedermoor, also einen Moortyp der zumindest teilweise auch von Grundwasser gespeist wird. Mit enthalten sind die so genannten nährstoffarmen Zwischenmoorbildungen. Klassische Hochmoore, die ausschließlich vom Regenwasser gespeist werden, sind nicht zugehörig.

Durch die unterstützenden Beschreibungen und Abbildungen ist die Bearbeitung des Kartierbogens auch ohne spezielles Moorfachwissen praktikabel; die Anwendung ähnelt den gängigen Biotopkartierungsverfahren. Daher ist die Bearbeitung insbesondere für darin geübte Mitarbeiter von Schutzgebietsverwaltungen, Forst- und Umweltbehörden sowie Ingenieurbüros mit landschaftsökologischen Arbeitsschwerpunkten geeignet.

### II. ARBEITSMATERIALIEN UND VORBEREITUNG

Vor Beginn der Geländearbeiten sollte auf jeden Fall der zuständige Förster kontaktiert werden, einerseits um über die bevorstehenden Aufnahmen zu informieren, andererseits um gebietspezifische Zusatzinformationen zu erhalten.

Noch vor der eigentlichen Geländearbeit empfiehlt es sich ferner, einen ersten Überblick über das Moor und die Mooraußengrenze anhand topographischer Karten, aktueller Luftbilder (z.B. Google Maps, kostenlos im Internet) und gegebenenfalls älterer Planungsunterlagen zu gewinnen. Geologische Karten oder Bodenkarten geben wichtige Aufschlüsse über die mineralische Unterlagerung und Umgebung des Moores (wasserundurchlässiges Material wie Lehm, Ton oder wasserdurchlässige Substrate wie Sand). Es bietet sich weiterhin an, die Ausgrenzung des oberirdischen Einzugsgebietes bereits vor der Geländeaufnahme vorzunehmen (Methodik siehe Punkt 5.2).

Den günstigsten Kartierzeitraum bilden die Monate April bis Juli. Hochwasser- (Februar / März) als auch Niedrigwassersituationen (August / September) sollten möglichst vermieden werden, da Ergebnisse auf der Basis dieser Zeiträume nur bedingt aussagekräftig sind.

Für die Kartierarbeit im Gelände, die je nach Moorausprägung und Kartieroutine wenige Stunden bis einen Tag einnehmen kann, werden folgende Materialien benötigt:

- Kartierbogen („Standardkartierung für Niedermoore im Wald“)
- Kartieranleitung
- Arbeitskarte zum Einzeichnen der Moorbereiche, Gräben etc. im Maßstab 1:2.500 oder 1:5.000 (als Grundlage kann entweder die Topografische Karte oder ein aktuelles Luftbild dienen)
- Arbeitskarte zum Einzeichnen der Biotope des oberirdischen Einzugsgebietes im Maßstab 1:2.500 oder 1:5.000 (als Grundlage kann entweder die Topografische Karte oder ein aktuelles Luftbild dienen)
- Biotopkartierungsschlüssel des jeweiligen Bundeslandes
- Bestimmungsliteratur für Gehölze und krautige Pflanzen
- Fotoapparat
- Rollbandmaß (50 m Länge)
- Kompass
- Zollstock (Gliedermaßstab)
- Spaten
- falls vorhanden: Schlauchwasserwaage oder Laserwaage
- falls vorhanden: Moorklappsonde oder äquivalentes Arbeitsgerät für die Schichtenansprache, ansonsten Peilstange oder einfache Eisenstange (Länge mindestens 1 m)

### **III. DER KARTIERBOGEN**

Nach einer ersten Übersichtsbegehung wird der Kartierbogen im Gelände vollständig ausgefüllt. Für jedes Moor ist unabhängig von der Größe möglichst nur ein Kartierbogen zu verwenden. Bei außerordentlich großen oder komplex aufgebauten Standorten kann das Moor gegebenenfalls auch aufgeteilt und mit mehreren Bögen bearbeitet werden.

Grundprinzip des Kartierverfahrens ist die Aufteilung des Moores in *Bereiche* (vergleichbar mit dem Prinzip der Biotopkartierung). Jeder Bereich sollte in sich möglichst einheitlich hinsichtlich der Pflanzenartenzusammensetzung, Vegetationsstruktur und standörtlichen Eigenschaften (Wasserstand, Oberbodenstruktur etc.) sein. Gleichzeitig sollten sich die verschiedenen Bereiche deutlich voneinander abgrenzen. Die ausgegrenzten Bereiche werden benannt (Punkt 4) und in die Moorkarte (Punkt 5.1) eingetragen. Viele weitere Abfragen im Kartierbogen nehmen Bezug zu diesen Bereichen. Daher sind Punkt 4 (Vegetation) und Punkt 5.1 (Moorkarte) zuerst zu bearbeiten, dann folgen die anderen Punkte.

→ Grundsätzlich sind alle grau hinterlegten Felder im Kartierbogen auszufüllen.

#### **Kopfdaten**

Die Angabe von Hoch- und Rechtswert ist notwendig, um das Moor eindeutig identifizieren zu können, da viele Moore namenlos sind. Zu verwenden ist hierbei das Koordinatensystem ETRS 89, das von der topografischen Karte abgelesen werden kann. Auch zur Schätzung der Moorgröße bieten topografische Karten einen Anhaltspunkt.

In der Zeile Forsteinheit kann je nach Bundesland die für das Moor zuständige Forststruktur eingetragen werden.

Fotos von jedem Moorbereich und anderen wichtigen Elementen (Gräben etc.) können mit entsprechender Nummerierung und Bezeichnung im Kopfbogen vermerkt werden. Es ist sinnvoll, die eindeutig beschrifteten Fotos dem Kartierbogen als Anlage beizufügen.

## 1. Relief, Randsumpf und Quellen

Die Reliefsituation und die Ausbildung eines Randsumpfes und/ oder Quellen haben eine hohe Aussagekraft für die Wasserversorgung eines Moores. Bei diesem Punkt ist das Moor in seiner Gesamtheit zu betrachten.

### 1.1 Relief

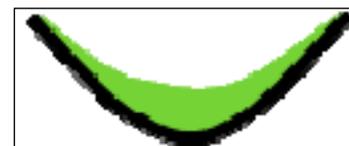
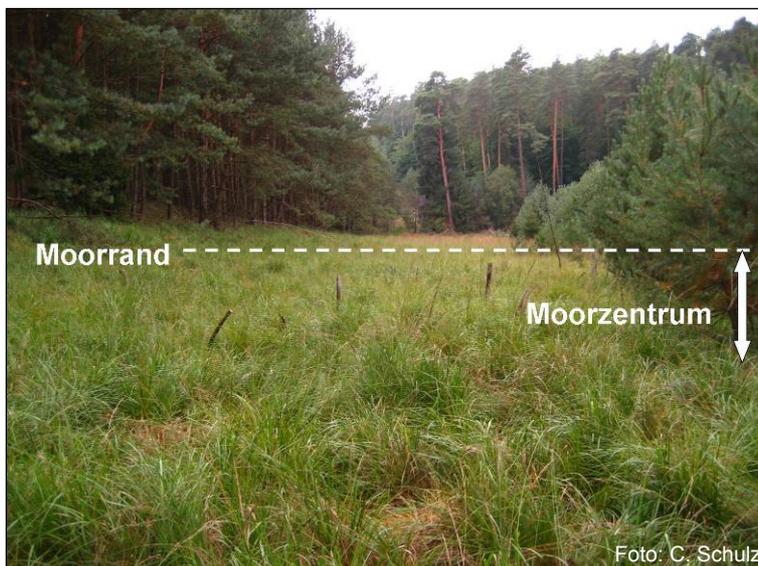
Bezüglich der Reliefkategorie (= Oberflächengestalt des Moores) ist zunächst zu entscheiden, ob es sich um ein horizontales (ebenes) Moor oder um ein in eine Richtung geneigtes Moor handelt. Die Unterscheidung ist wichtig, da bei geneigten Mooren meist andere Renaturierungsverfahren notwendig sind als bei ebenen Mooren. Die Einschätzung kann üblicherweise per Augenmaß erfolgen. Im Zentrum eingesenkte Moore sind nicht den geneigten Mooren zuzuordnen.

Zu den horizontalen Mooren gehören folgende hydrologische Moortypen:

Versumpfungsmoor	Verlandungsmoor	Kesselmoor	Überflutungsmoor

Um die Reliefkategorie der horizontalen Moore einschätzen zu können, wird der Höhenunterschied zwischen der Mooroberfläche am Rand und der Mooroberfläche im Zentrum betrachtet. Bei kleinen Mooren kann diese Einschätzung per Augenmaß erfolgen. Bei größeren Mooren kann die Höhendifferenz z. B. mittels einfach zu bedienender Laserwaagen (erhältlich im Baumarkt für ca. € 50) oder Schlauchwasserwaagen erfasst werden.

Eine „ebene bis leicht aufgewölbte“ Ausbildung zeigt eine gute Wasserversorgung des Moores an. Umso stärker das Moorzentrum im Vergleich zum Moorrand eingesenkt ist, desto größer ist üblicherweise das Wasserdefizit.



Beispiel für die Reliefkategorie „stark eingesenkt“ bei den horizontalen Mooren: im Vergleich zum Moorrand ist das Moorzentrum deutlich eingesenkt, hier per Augenmaß sichtbar

Zu den geneigten Mooren gehören folgende hydrologische Moortypen:

Hangmoor	Durchströmungsmoor	Quellmoor

Insbesondere bei Hang- und Quellmooren ist die flächenhafte Neigung meist deutlich sichtbar. Bei bestehenden Unsicherheiten können die Höhenlinien von topografischen Karten hilfreich sein: Eine Neigung des Moores ist vorhanden, wenn die Höhenlinien des Moorrandes am vermuteten Hangoberen eine Höhendifferenz zum Hangfuß aufweisen (ab 0,5 % = 0,5 m Höhenunterschied auf 100 m Länge). Zur sicheren Einstufung der Gefällesituation bei kleineren Mooren könnte eine einfache Vermessung an Schlüsselpositionen mittels Laser- oder Schlauchwasserwaage erfolgen. Bei größeren Mooren ist ein umfangreicheres Höhennivellement empfehlenswert. Bei geneigten Mooren kann die Reliefkategorie nur schwer gemessen werden und wird daher per Augenmaß entsprechend den Abbildungen im Kartierbogen geschätzt. Bei Unsicherheiten kann die Kategorie „unklar“ angekreuzt werden.

Bei einer mikroreliefierten Mooroberfläche zeigen sich infolge anhaltenden Wassermangels und Moorsackungsprozessen eindeutig erhobene und abgesenkte Bereiche (Buckel und Senken). Sind solche Strukturen zu erkennen (nur in Mooren mit langjährigem Wassermangel) ist der jeweilige Moorbereich (wie in Punkt 4 benannt) anzugeben.

Achtung: Nicht gemeint sind hier natürliche Bult-Schlenken-Systeme, wie zum Beispiel typische Bruchwaldausbildungen mit wassergefüllten Schlenken und trockenen Erlenbulten oder Moosbulte zwischen wassergefüllten Schlenken. Natürliche Bult-Schlenken-Systeme sind stets ein Zeichen für eine gute Wasserversorgung.



Foto: C. Schulz

Beispiel für eine mikroreliefierte, „bucklige“ Mooroberfläche infolge lang anhaltenden Wassermangels und folgenden Sackungsprozessen



Foto: R. Meier-Uhlherr

Beispiel für natürliche Bult-Schlenken-Systeme in einem wassergesättigten Verlandungsmoor

## 1.2 Randsumpf und Quellen

Ein Randsumpf ist ein im Verhältnis zur Moorfläche schmaler Randbereich, der idealtypischerweise deutlich nasser als die Moorfläche selbst ist. Der Randsumpf kann das Moor wie einen Ring umgeben oder auch nur in Teilflächen ausgebildet sein. Er entsteht durch Wasserandrang aus dem umgebenen Einzugsgebiet. Nicht alle Moortypen sind natürlicherweise vollständig von einem Randsumpf umgeben (z. B. Quellmoor) und es gibt Moortypen gänzlich ohne Randsumpf (z. B. Versumpfungsmoor, Überflutungsmoor). Besonders typisch ist er jedoch für die hydrologischen Typen



Foto: R. Meier-Uhlherr

Beispiel für einen als Wasserring ausgebildeten Randsumpf in einem Kesselmoor

Kessel- und Verlandungsmoor. Je nach Wasserandrang kann der Randsumpf als offene Wasserfläche ausgebildet oder aber auch trocken sein. Da am Moorrand Nährstoffe aus der mineralischen Umgebung eingebracht werden, ist der Randsumpf üblicherweise durch Vegetation bestanden, die im Vergleich zum Moorinneren nährstoffreichere Verhältnisse anzeigt. Kennzeichnend sind Erlen, Großseggen, Binsen, Schilf; bei offenen Wasserflächen auch Wasserpflanzen wie Sumpfcalla, Wasserlinse und Wasserfeder. Bei Übergangssituationen können hier auch zwei Kategorien angekreuzt werden.

Eine Quelle ist ein punktueller Grund- oder Schichtenwasseraustritt. Bei starkem Wasserandrang können sich stark aufgewölbte, kaum betretbare Quellkuppen ausbilden, aus denen das Wasser die Moorfläche überrieselt. Typische Quellvegetation bilden bultig wachsende Großseggen, Schachtelhalme, Schaumkraut und Berle. Auch hier können bei Übergangssituationen zwei Kategorien angekreuzt werden.

Generell kann ein Moor sowohl über einen Randsumpf als auch Quellen verfügen, aber auch nichts von beidem aufweisen.



Aktive Quelle in einem Hangmoor in Bayern

## 2. Hydrostatische / hydrologische Verhältnisse

Der hydrostatische Typ eines Moores ist Ausdruck der längerfristigen Wasserversorgung und auch für etwaige Renaturierungsvorhaben von Bedeutung.

Die Geländemerkmale zur Einstufung der 4 möglichen hydrostatischen Typen (Schwingmoor, Schwammmoor, Standmoor und trockenes Schwing- oder Schwammmoor) sind im Kartierbogen aufgeführt. Ein Moor kann durchaus aus mehreren verschiedenen hydrostatischen Typen bestehen, daher sind hier jeweils die entsprechenden Bereiche (wie in Punkt 4 benannt) anzugeben.

Schwingmoore bilden sich, wenn geringmächtige Torfdecken über einem Wasserkörper lagern. Man findet sie typischerweise in Verlandungsmooren angrenzend an das Restgewässer. Schwingmoorbereiche zeigen eine hohe Naturnähe an und können Wasserstandsschwankungen gut abpuffern, da sie sich mit dem jeweiligen Moorwasserstand heben und senken. Folglich ist der Wasserstand in Schwingbereichen überwiegend bei Flur (geländegleich).

Schwammmoore sind meist mehrere Meter tief und durch gering zersetzte Torfe (z. B. Moos- oder



Schwingmoorbereich in einem Verlandungsmoor angrenzend an das Restgewässer



Wassergesättigtes Schwammmoor von Moos dominiert

Seggentorfe) aufgebaut. Sie sind typisch für naturnahe Kessel-, Durchströmungs- und Verlandungsmoore. Durch das große Porenvolumen der gering zersetzten Torfe wird Wasser wie in einem Schwamm festgehalten. Je nach Wasserandrang kann sich der Moorkörper in gewissem Maß ausdehnen und zusammenziehen (Mooszillation), so dass der Moorwasserstand überwiegend bei Flur liegt.

Ein trockenes Schwing- oder Schwammmoor entsteht bei längerfristigem Wassermangel (durch Entwässerung, Grundwasserverfall oder natürliche Stagnation). Der ursprünglich schwingende oder schwammartige Charakter ist verloren gegangen und häufig nimmt die Bewaldung stark zu.

Ein Standmoor ist durch Flachgründigkeit und durch Wasserstandsschwankungen innerhalb des Jahresverlaufes gekennzeichnet. Der Moorwasserstand ist in den Sommermonaten häufig unter Flur. Durch die dann einsetzenden Mineralisierungsprozesse sind die Torfe hoch zersetzt und dicht gelagert. Bei höheren Wasserständen (Wintermonate) ist ein Standmoor häufig durch Überstau gekennzeichnet, da die fest gelagerten Torfe kaum zusätzliches Wasser aufnehmen können. Typische Standmoore sind Versumpfungsmoore, die oft als Erlenbrüche ausgebildet sind.



Foto: S. Guilbert

Erlenbruchwald – ein typisches *Standmoor* mit jahreszeitlich wechselnden Wasserständen

Stehen Moorbereiche im Kontakt zu Fließgewässern, Standgewässern oder Quellen kann das einerseits eine zusätzliche Wasserversorgung für das Moor bedeuten, andererseits ist im Zuge von Renaturierungsvorhaben darauf zu achten, diese Gewässerökosysteme nicht mit unkontrollierten Nährstofffrachten zu belasten. An dieser Stelle sind der entsprechende Biotop-Code für das Fließ-, Standgewässer oder Quelle einzutragen sowie der Moorbereich, in dem sie sich befinden oder an den sie angrenzen.

Wird das Moor durch einen direkten Wasserzufluss gespeist, hat dieser Zufluss auch eine Bedeutung für die Wasserversorgung des Moores und muss daher erfasst werden. Diese Information kann in topografischen Karten zu finden sein oder durch Begehung am Moorrand erfasst werden.

Von Relevanz ist auch, ob es sich bei gegebenem Wasserzufluss um nährstoffreiches Oberflächenwasser handelt, das beispielsweise in nährstoffarmen Mooren zu einer ungewollten Nährstoffanreicherung (Eutrophierung) führen kann. Hinweise zum Erkennen nährstoffreichen Zulaufwassers sind im Kartierbogen aufgeführt. Bestehen Unsicherheiten, kann die Kategorie „unklar“ angekreuzt werden.

### 3. Hydrogenetischer Moortyp

Ein gängiges Klassifikationssystem für Moore ist die Einteilung in hydrogenetische Moortypen. Dieser gibt Auskunft über Moorentstehung, Herkunft und Art der Wasserspeisung. Für Nieder- und Zwischenmoore gibt es die 7 im Kartierbogen aufgeführten Einteilungsmöglichkeiten.

Zunächst ist anzukreuzen, ob der hydrogenetische Moortyp schon bekannt ist (z. B. aus älteren Planungsunterlagen) oder vermutet wird. Dann ist (wie unter Punkt 1 schon geschehen) zu entscheiden, ob es sich um ein horizontales (ebenes) oder um ein zu einer Richtung geneigtes Moor handelt.

Die wichtigsten Merkmale zur Einstufung des hydrogenetischen Moortyps sind im Kartierbogen aufgeführt. Eine sichere Zuordnung ist allerdings oft nur anhand einer Moorbohrung (Stratigrafie, Punkt 6.3) möglich. Die Einschätzung fällt am leichtesten, wenn man Punkt 3 als letztes – in der Zusammenschau aller erhobenen Ergebnisse – bearbeitet. Häufig treten auch Verzahnungen mehrerer hydrogenetischer Typen in einem Moor auf, z. B. ein Quellmoor am Rand mit einem Verlandungsmoor im Zentrum. In diesem Fall werden anstelle eines Kreuzes für das Gesamtmoor die Bereiche (wie in Punkt 4 benannt) für den jeweiligen Moortyp angegeben.

Ausführlichere und leicht verständliche Ausführungen zu den hydrogenetischen Moortypen finden sich auf den Seiten 31 – 65 in „Moore in der Landschaft“ (SUCCOW & JESCHKE, 1986).

### 4. Vegetation

Ziel dieses Abschnittes ist die Einteilung des Moores in *Bereiche* (vergleichbar mit dem Prinzip der Biotopkartierung). Diese Bereiche werden vorwiegend anhand der Vegetation festgemacht. Jeder gleichartige Pflanzenbestand bildet einen Bereich, der in sich möglichst einheitlich hinsichtlich der Pflanzenartenzusammensetzung, Vegetationsstruktur aber auch standörtlichen Eigenschaften (hydrostatischer Typ, Wasserstand, Oberbodenstruktur etc.) sein sollte. Mindestanspruch ist die Ausgrenzung auf Biototypenniveau der jeweiligen Bundesländer oder nach BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2003, 2006). Da die Biototypeneinteilung für Moorstandorte je nach Bundesland auch sehr grob gefasst sein kann, bietet sich eine feinere Ausgrenzung an, z. B. nach Pflanzengesellschaften oder Vegetationsformen. Falls ein Randsumpf vorhanden ist, sollte dieser einen eigenen Bereich bilden.

In der Tabelle sind für die Bereiche bereits Buchstaben (A – N) vorgegeben. Die Bereiche werden in dem Feld „Bezeichnung“ möglichst aussagekräftig benannt und der entsprechende Biotopcode wird nebenstehend eingetragen. In manchen Fällen lässt sich partout kein passender Biotopcode finden; dann kann hier „nicht zuordenbar“ eingetragen werden. Weiterhin kann eine kurze Beschreibung (z. B. Wasserstand, Gehölzstruktur, Vegetationsdeckung) in der nächsten Spalte erfolgen.

Beispiel zum Ausfüllen von Punkt 4 (Biotop-Codes aus Brandenburg):

4. Vegetation			
Ausgrenzung, Bezeichnung und Beschreibung homogener Bereiche mit ähnlicher Krautschicht, Gehölzstruktur und standörtlichen Eigenschaften (z.B. Wollgras-Birkengebüsch, Torfmoos-Kiefernwald, Torfmooschwingedecke); extra auszuweisen ist der Randsumpf bzw. Restvegetation eines Randsumpfes, Bereiche in Moorkarte 5.1 eintragen			
Bereich	Bezeichnung	Biotop-Code*	Kurzbeschreibung
A	Torfmoos-Seggen-Wollgras-Ried	04322	nasses, von <u>bultigem</u> Wollgras dominiertes Ried mit <u>Torfmooschlenken</u> und einigen <u>Mittelseggen</u>
B	Torfmoos-Moorbirken-Wald	081022	Baumschicht mäßig wüchsig und licht ausgebildet, Wasserstand geringfügig unter Flur
C	Randsumpf dominiert von Großseggen	04530	nasser Randsumpf mit wenigen offenen Wasserstellen, überwiegend dicht bewachsen
D	Randsumpf mit offener Wasserfläche	nicht zuordenbar	offene Wasserfläche, weitgehend ohne Bewuchs, kleinflächig Wasserlinsenmatten
E			

Je nach Moor werden normalerweise etwa 2 bis 8 Bereiche ausgegrenzt. Es gibt aber auch Standorte, die nur aus einem Bereich bestehen (z. B. entwässerte Moore, auf denen Forst-Monokulturen stocken) oder extrem große oder heterogen aufgebaute Moore, die eine Vielzahl von unterschiedlichen Bereichen aufweisen.

Weitere Hinweise zur Bereichsausgrenzung:

Falls ein Waldbestand zwar aus derselben Baumart aufgebaut ist, die Krautschicht aber bereichsweise sehr unterschiedlich ist, sind in diesem Fall zwei Bereiche auszugrenzen.

*Beispiel:* Ein nasser Moorbirkenwald mit einer flächenhaften Deckung von Torfmoosen in der Mooschicht zeigt eine gute Wasserversorgung und Naturnähe an. Ein frisch-feuchter Moorbirkenwald, in dem die Krautschicht von Pfeifengras und Himbeere gebildet wird, ist hingegen ein deutlicher Zeiger für Wassermangel. Daher wären diese Wälder getrennt aufzunehmen.



Foto: R. Meier-Uhlherr

Nasser Torfmoos-Moorbirken-Wald in einem naturnahen Kesselmoor



Foto: C. Schulz

Frisch-feuchter Pfeifengras-Moorbirken-Wald in einem entwässerten Verlandungsmoor

Auch bei den Seggenrieden, als typische Vegetationsausbildung der Moore, sind Großseggenriede und Kleinseggenriede als getrennte Bereiche aufzunehmen, da sie jeweils andere ökologische Zustände charakterisieren. Während mastig wachsende Großseggen (ab 40 cm Höhe) auf nährstoffreichen Standorten wachsen und noch relativ häufig zu finden sind, zeigen Kleinseggen nährstoffärmere Bedingungen an und sind wesentlich seltener und gefährdeter.



Foto: C. Schulz

Mastig wachsendes Großseggenried in einem nährstoffreichen Moor



Foto: R. Meier-Uhlherr

Lichtes Kleinseggenried in einem nährstoff-ärmeren Moor

Für die Erfassung des Pflanzeninventars jedes Bereiches gibt es vorgefertigte Vegetationslisten für Pflanzen der Kraut- und Mooschicht sowie für Gehölze. Die Listen enthalten überwiegend Artengruppen, die typisch für Moore sind und hohe ökologische Aussagekraft haben. Ist eine Artengruppe (z. B. Torfmoose) in einem bestimmten Bereich vertreten, wird der entsprechende Bereichs-Buchstabe in das zugehörige Feld eingetragen.

Beispiel zum Ausfüllen der Vegetationslisten:

Pflanzen der Kraut- und Mooschicht:						
		Bereiche		Bereiche		
Torfmoose	punktuell, vereinzelt			Röhrichte	Schilf (feucht – nass)	
	in Flecken/Schlenken	A			Rohrkolbenröhricht	
	flächig	B			Binsenschneidenröhricht	
					Schilflandröhricht (trocken)	
Braunmoose**	punktuell, vereinzelt			kleinere krautige Pflanzen (z.B. <u>Sonnentau</u> )	vereinzelt oder in Flecken	A, B
	in Flecken/Schlenken				flächig	
	flächig					
Großseggen	>40 cm Höhe	C		Wollgras	Wuchsform <u>rasig</u>	B
Mittelseggen	bis 40 cm Höhe	A, B			Wuchsform <u>bultig, horstig</u>	A
Kleinsseggen	bis ca. 25 cm Höhe	A		Binsen	kleine (bis 25 cm)	
	Land- oder Sumpfreitgras				große (> 25 cm)	B, C

Bei den Gehölzen ist zu entscheiden, ob sie sich in der Krautschicht (Kürzel K, Höhe bis 1 m), Strauchschicht (Kürzel S, Höhe 1 bis 5 m) oder Baumschicht (Kürzel B, Höhe über 5 m) befinden. Ein Extra-Feld bietet die Möglichkeit zum Eintrag floristischer und faunistischer Besonderheiten (z. B. FFH-Arten, Rote-Liste-Arten, regional seltene Arten).

Weitere Hinweise zu einigen Arten/ Artengruppen:

Kurzadelkiefern (*Pinus sylvestris f. turfosa*) von der gewöhnlichen Langadelkiefer (*Pinus sylvestris*) zu unterscheiden ist wichtig, da erstere nur auf dauerhaft nassen, nährstoffarm-sauren und tiefgründigen Mooren wächst (z. B. Zentrum von Kesselmooren) und somit eine hohe ökologische Aussagekraft besitzt. Kurzadelkiefern erkennt man an ihrer krüppeligen Wuchsform, den kurzen Triebblängen und den kurzen, oft gelblichen Nadeln (1 – 4,5 cm Länge am Terminaltrieb).



Kurzadelkiefern

Torfmoose (Gattung *Sphagnum*) sind kennzeichnend für nasse, nährstoffarm-saure Moore. Zu anderen Moosen unterscheiden sich die Torfmoose durch ihr charakteristisches „Köpfchen“ – eine schopffartige Häufung von Seitenästchen an der Spitze des Hauptstängels sowie mehrere Astquirle am oberen Stängelende.



Typisches Erscheinungsbild der Torfmoose

Foto: R. Meier-Uhlherr

Bei den Braunmoosen handelt es sich um keine strenge floristisch-taxonomische Einheit, sondern um einen lose gefassten Sammelbegriff. Als Braunmoose bezeichnet man alle in Mooren vorkommenden Moose, die nicht zur Gattung der Torfmoose (*Sphagnum*) zählen und die sich im Wasser oder bei dauerhaft flurgleichen Wasserständen entfalten. Braunmoose treten vielgestaltig auf und sind im Gegensatz zu den Torfmoosen kennzeichnend für basen- bis kalkreiche Standortbedingungen. Braunmoose sind heutzutage selten und nicht zu verwechselnd mit sonstigen Waldmoosen, die häufig auf entwässerten Mooren zu finden sind. Waldmoose kann man von den Braunmoosen unterscheiden, da erstere nur bei Wasserständen unter Flur anzutreffen sind.



Foto: R. Meier-Uhlherr

Im Wasser wachsende Braunmoose

## 5. Karten

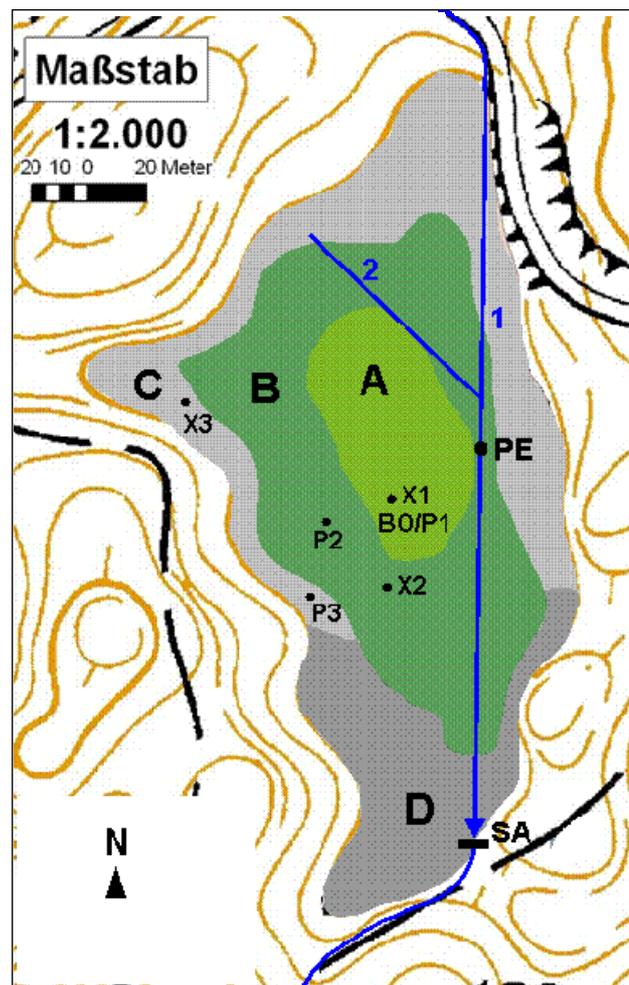
Ziel dieses Abschnittes ist die Erstellung einer Moorkarte (5.1) und einer Einzugsgebietskarte (5.2).

### 5.1 Moorkarte

In der Moorkarte werden die in Punkt 4 ausgegrenzten Bereiche sowie weitere wichtige Elemente (Gräben, Lage der Spatenproben etc.) dargestellt. Alle erforderlichen Elemente mit standardisierten Kürzeln sind im Kartierbogen aufgelistet.

Als Arbeitskarte im Gelände eignet sich ein aktuelles Luftbild, auf dem oft wichtige Strukturen erkennbar sind oder ein Ausschnitt der topografischen Karte in geeignetem Maßstab. Die Größe von Bereichen kann durch Schrittmaß oder mithilfe eines Rollbandmaßes (50 m Länge) ermittelt werden.

Die endgültige Moorkarte wird dann auf Basis der Topografischen Karte 1:5.000 oder 1:10.000 aus der Arbeitskarte übertragen. Dies kann vorzugsweise mittels einfacher grafischer Programme oder Geografischer Informationssysteme (z. B. ArcGIS®) erfolgen; es können aber auch gut leserliche Handzeichnungen in den Kartierbogen eingefügt werden.



Beispiel einer Moorkarte nach den Anforderungen des Kartierbogens

## 5.1 Einzugsgebietskarte

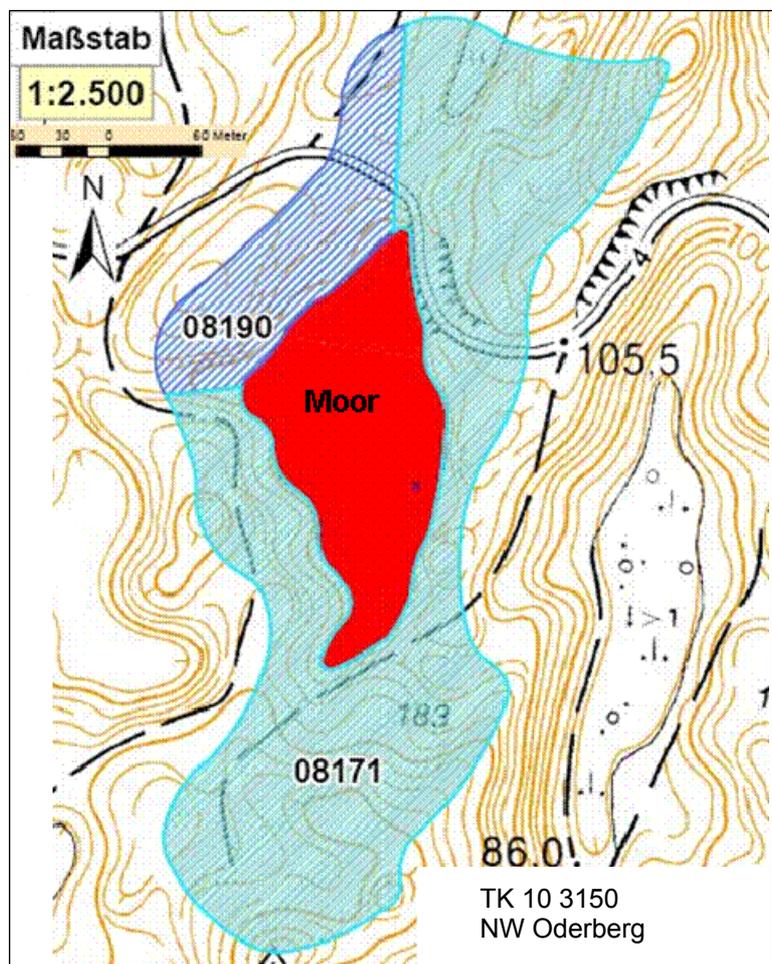
In diese Karte ist der Verlauf des oberirdischen Einzugsgebietes einzutragen.

Das oberirdische Einzugsgebiet ist das durch oberirdische Wasserscheiden begrenzte Gebiet, aus dem Wasser dem Moor oberflächennah zufließt (alle zum Moor geneigten Hänge). Die Ausgrenzung des oberirdischen Einzugsgebietes eines Moores erfolgt über die Höhenlinien in der topografischen Karte oder anhand digitaler Geländemodelle. Abgegrenzt werden die oberirdischen Wasserscheiden, das heißt, die höchsten Erhebungen (Kuppen) im Umfeld des Moores werden miteinander verbunden. Im Ergebnis entsteht das oberirdische Einzugsgebiet (vgl. Abbildung). In Gebieten mit geringer Reliefenergie genügt die Erfassung des oberirdischen Einzugsgebietes im 100m Radius ausgehend vom Moorrand.

Auch das oberirdische Einzugsgebiet kann sich aus unterschiedlichen Biotopen zusammensetzen (z. B. Buchenwald, Fichtenforst). Diese Biotope (Auswertung in Punkt 8) sind lagegetreu in der Einzugsgebietskarte darzustellen. Ebenso sind Gefährdungsfaktoren im Einzugsgebiet (Auswertung in Punkt 8) in die Karte einzutragen.

Als Arbeitskarte im Gelände zum Einzeichnen der Biotope des Einzugsgebietes eignet sich ein aktuelles Luftbild oder ein Ausschnitt der topografischen Karte in geeignetem Maßstab.

Die endgültige Einzugsgebietskarte wird dann auf Basis der Topografischen Karte 1:5.000 oder 1:10.000 aus der Arbeitskarte übertragen. Dies kann vorzugsweise mittels einfacher grafischer Programme oder Fernerkundungssysteme (z. B. ArcGIS) erfolgen; es können aber auch gut leserliche Handzeichnungen in den Kartierbogen eingefügt werden.



Beispiel der Ausgrenzung eines oberirdischen Einzugsgebietes (schraffierte Fläche) sowie der Einzugsgebietskarte nach den Anforderungen des Kartierungsplans

Die Ausgrenzung des unterirdischen Einzugsgebietes (= durch unterirdische Wasserscheiden begrenztes Gebiet, aus dem Grundwasser dem Moor zufließt) gestaltet sich wesentlich schwieriger und muss daher nicht erfolgen. Sofern hydrologische Gebietsuntersuchungen vorliegen, sollten diese dem Kartierbogen beigelegt werden. Näherungsweise kann das unterirdische Einzugsgebiet anhand des Verlaufs der Hydroisohypsen von hydrologischen Übersichtskarten bestimmt werden.

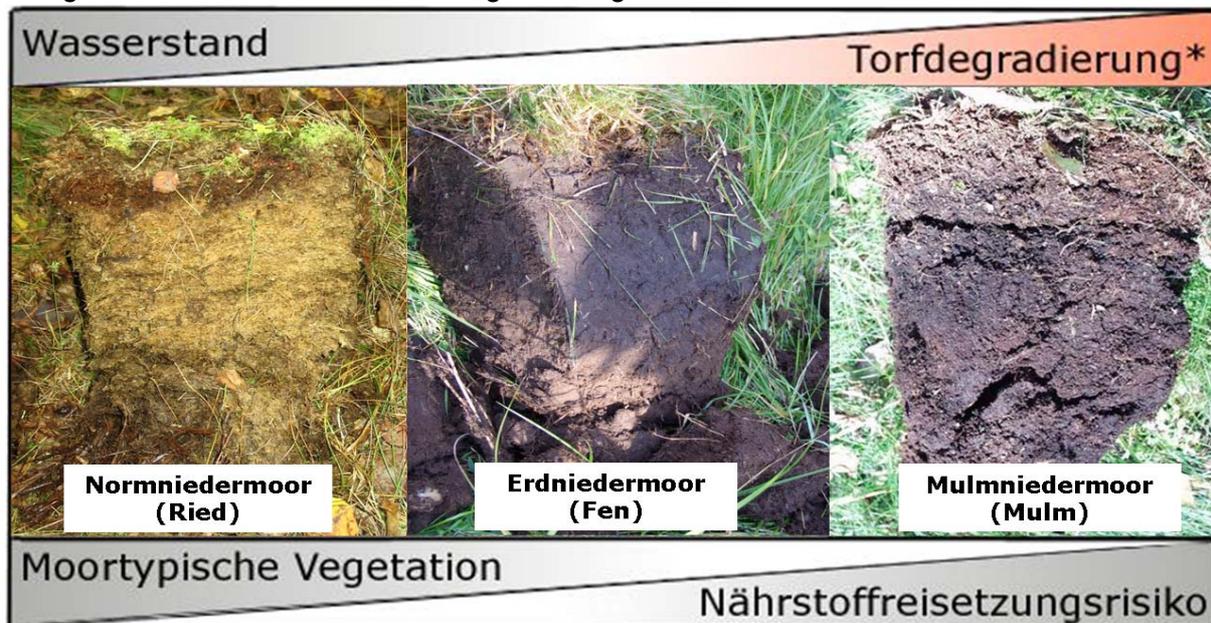
## 6. Boden

### 6.1 Moorbodentyp

Der Moorbodentyp ist Ausdruck der Naturnähe eines Moores. Degradierungserscheinungen durch langfristigen Wassermangel sind hier konkret sichtbar.

Für jeden Bereich (wie in Punkt 4 benannt) ist eine Untersuchung durchzuführen. Mittels eines Spatens werden die oberen 30 cm Boden ausgehoben und nach den Kriterien aus dem Kartierbogen (Farbe, Pflanzenreste, Gefüge, Zerreiben einer Fingerprobe) ausgewertet. Je nachdem um welchen Bodentyp es sich handelt, wird in der entsprechenden Zeile der Bereichs-Buchstabe eingetragen. Die Untersuchungsstellen sind in die Moorkarte einzutragen.

Moore bestehen aus Torf (= organisches Substrat aus Resten torfbildender Pflanzen unter Wasserüberschuss bebildet). Ein Normniedermoor (Ried) findet man in naturnahen, wassergesättigten Mooren – unzersetzter oder gering zersetzter, wassergesättigter Torf steht bis zur Oberfläche an. Bei mäßiger bis starker Entwässerung stellt sich nach einiger Zeit ein Erdniedermoor (Fen) ein. Durch den Luftkontakt kann Torfzersetzung stattfinden – der Torf vererdet. Ein Mulmniedermoor (Mulm) entwickelt sich meist unter intensiver landwirtschaftlicher Nutzung und ist die extremste Bodendegradierung; dies ist bei Waldmooren eher selten zu finden.



Moorbodentypen mit einhergehenden Veränderungen von wichtigen ökologischen Kenngrößen

Anmoorgleye sind Wasser beeinflusste Standorte, bei denen der Boden zwar einen hohen Anteil organischer Substanz besitzt, aber kein Torf (organischer Anteil > 30%) ist. Sie können an den Rändern von Mooren auftreten oder auch ganze Senken einnehmen. Einen Anmoorgley erkennt man an der schwarzen bis gräulichen Farbe und den fühlbaren mineralischen Beimengungen (z. B. Sandkörnchen); vertorfte Pflanzenreste sind nicht erkennbar.

#### Vorsicht Bruchtorfe:

In Erlen- oder Weiden-Bruchwäldern gebildete Bruchtorfe sind natürlicherweise hochzersetzte, dunkle Torfe ohne erkennbare Pflanzenreste. Durch jahreszeitlich bedingte Wasserstandsschwankungen und temporären



Typisches Erscheinungsbild eines Bruchtorfes

Luftkontakt des Torfes kommt es zu diesen hohen Zersetzungsgraden. Obwohl Bruchtorf vom Erscheinungsbild eher den degradierten Böden ähnelt, handelt es sich hier dennoch um ein Normniedermoor (Ried) mit vergleichbaren Bodeneigenschaften. Im Gegensatz zum Oberboden in Erd- oder Mulmniedermooren findet man in Bruchtorfen oftmals Holzstückchen. Weiterhin hilft ein Blick auf die aktuelle Vegetation: handelt es sich um nicht entwässerte, d. h. naturnahe Erlen- oder Weidenbrüche, handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um den Bodentyp Normniedermoor (Ried).

## 6.2 Torfmächtigkeit

Die Erfassung der Torfmächtigkeit (Torftiefe) ist insbesondere für etwaige Renaturierungsvorhaben von Bedeutung. So lässt sich z. B. in tiefgründigen Mooren der Torf zur Grabenverfüllung relativ leicht direkt in der Fläche gewinnen.

Die Torfmächtigkeit wird im Zentrum und anderen repräsentativen Bereichen (z. B. die in Punkt 4 ausgegrenzten Bereiche) geprüft. Wichtig ist hierbei nur, ob die Torfaufgabe größer oder kleiner als 1 m ist. Daher wird als Prüfinstrument eine Sonde oder einfache Stange mit einer Länge von etwa 1,5 m benötigt. Diese Stange lässt sich in Torf relativ leicht einführen. Erreicht man hingegen feste Mudden oder den mineralischen Untergrund, so spürt man einen plötzlichen und erheblichen Widerstand. Die Stange lässt sich dann höchstens noch um einige Millimeter weiter einführen. Außerdem ist im mineralischen Substrat meist ein Knirschen zu vernehmen. Je nachdem, ob die Torfmächtigkeit bei einer Probe größer oder kleiner 1 m ist, wird die Probestellnummer (P1, P2,...) in die entsprechende der beiden Zeilen eingetragen und in der Moorkarte markiert.

## 6.3 Schichtenverzeichnis

Die Erstellung eines Schichtenverzeichnisses (Moorbohrung, Stratigrafie) ist empfehlenswert, da nur hierdurch der hydrogenetische Moortyp zweifelsfrei ansprechbar ist. Im Kartierbogen findet sich eine vereinfachte Version. Wird der Kartierbogen mit dem Zweck der Anwendung des DSS-WAMOS ([www.dss-wamos.de](http://www.dss-wamos.de) Ein Entscheidungsunterstützungsinstrument für das Management von Mooren im Wald) bearbeitet, muss das Schichtenverzeichnis bei vorhandenen Entwässerungsanlagen bearbeitet werden. Wird das Moor nicht entwässert, kann die Bearbeitung dieses Punktes entfallen.

Um eine Moorbohrung anzufertigen, benötigt man eine Moorklappsonde (Moorbohrer). Diese kann man entweder käuflich erwerben (z. B. Firma Eijkelkamp oder UWG Müncheberg) oder auch bei spezialisierten Facheinrichtungen ausleihen (z. B. Hochschulen, bodenkundliche Institute, Umweltämter).

Die Bohrung ist möglichst im Zentrum des Moores anzufertigen und der Bohrpunkt in die Moorkarte einzutragen.

In dem vereinfachten Schichtenverzeichnis des Kartierbogens sind 6 Moorsubstrate (5 Torfartengruppen und Mudde) mit ihren jeweiligen Gelände-Erkennungsmerkmalen aufgeführt. Der Kartierer muss je nachdem, welche Torfgruppe/ Mudde er vorfindet, die jeweiligen Tiefen und den Zersetzungsgrad angeben. Der Zersetzungsgrad gibt Auskunft darüber, wie stark der Torf infolge Luftkontaktes zersetzt ist. Die entsprechenden Geländemerkmale sind im Kartierbogen beschrieben. Für „Mudde“ wird generell kein Zersetzungsgrad angegeben, ebenso wenig für „amorpher/ hochzersetzer Torf“, da dieser grundsätzlich hoch zersetzt ist. Bei den „holzreichen Torfen“ ist immer dann kein Zersetzungsgrad anzugeben, wenn nur Holzstückchen in dunkler, amorpher (strukturloser) Grundmasse zu sehen sind.

Vererdete und vermulmte Torfe (nur bei Entwässerung und dann nur in den obersten 50 cm zu erwarten) sind der Gruppe „amorpher/ hochzersetzer Torf“ zuzuordnen.

**Beispiel zum Ausfüllen von Punkt 6.3:**

Die obersten 20 cm einer Bohrung bestehen aus gering zersetztem Torfmoostorf, darunter folgen 30 cm gering zersetzter Riedtorf. Der folgende halbe Meter besteht aus mäßig zersetztem Torfmoostorf. Im Anschluss erbohrt man 50 cm mäßig zersetzten Braunmoostorf. Daraufhin folgt ein 10 cm schmales Band hochzersetzten Torfes. Den Abschluss der Bohrung bilden 40 cm einer Mudde, bevor der mineralische Untergrund erreicht wird:

Torfarten- gruppe/ Mudde	Beschreibung	jeweilige Tiefen in cm mit Zersetzungsgrad (ge oder mä**) (Bsp.: 50-70 ge)
<b>Torfmoos- torf</b>	Farbe strohiggelb bis hellbraun, beim Auspressen grubenfrischer Torfe immer heller werdend, Moospflänzchen bei geringer Zersetzung gut erkennbar, Blättchen niemals stark glänzend, häufig mit den schwer zerreibaren Wollgrasbndeln sowie Zwergsträuchern durchsetzt	0 – 20 ge 50 – 100 m
<b>Braunmoos- torf</b>	alle Moostorfe, die nicht aus Torfmoosarten hervorgegangen sind, Farbe bronzebraun mit oft rötlichem Schimmer, bei mäßiger Zersetzung dunkelbraun, die oft glänzenden, unverzweigten Moospflänzchen sind meist gut erkennbar, häufig mit Riedtorf vergesellschaftet	100 – 150 m
<b>Riedtorf</b>	vornehmlich Seggen- und Schilftorfe, kennzeichnend ist ein mehr oder wenig hoher Anteil an hohlen und grauen bis gelblichen Wrzeln, Farbe bei geringer Zersetzung meist hellbraun, bei hoher ins schwärzliche übergehend, strohgelber Filz bei hohem Schilfanteil, Wrzeln und Schilfanteile treten häufig auch in strukturloser, dunkler Grundmasse auf	20 – 50 ge
<b>holzreiche Torfe</b>	sehr holzreiche Torfe mit Resten von Kiefern, Birken oder Erlen, Farbe der Torfmasse meist braun bis schwarz, häufig in Mischung mit anderen Torfarten	
<b>amorpher/ hochzer- setzter Torf</b>	Farbe dunkelbraun bis schwarz, ohne bestimmbare Pflanzenreste, keiner bestimmten Torfart zuzuordnen, beim Quetschen einer grubenfrischen, etwa hühnereigroßen Probe fast die gesamte Torfsubstanz zwischen den Fingern hindurchgehend	150 - 160
<b>Mudde</b>	in einem Gewässer abgelagerte Sedimente aus feiner, dicht gelagerter Substanz, entweder mit hohen organischen Anteilen (dann braun, grün, bis schwarz) oder mit hohen Kalkanteilen (dann reinweiß bis grau und häufig mit Schnecken- schalen) oder auch überwiegend aus mineralischen Bestandteilen (Sand, Schluff, Ton) zusammengesetzt	160 - 200

**Abbildungen der Torfartengruppen/ Mudde im Kartierbogen:**



Foto: Hötzl et al.

Torfmoostorf, erkennbar an der strohig-gelben Farbe und den Moospflänzchen

Riedtorf, gut zu erkennen an den vielen feinen Wrzeln der Seggen und den 3 breiten, gelben Schilfrhizomen



Foto: M. Schöner

Braunmoostorf – charakteristisch ist die bronzebraune Farbe mit rötlichem Schimmer im grubenfrischen Zustand



Foto: S. Jordan



Amorpher/ hochersetzer Torf – typisch ist die einheitliche, sehr dunkle Masse ohne oder mit sehr wenigen erkennbaren Pflanzenresten



Mudde, ein Gewässersediment, kann in zahlreichen Farben erscheinen; charakteristisch ist die feine, dicht gelagerte, „schmierige“ Konsistenz

Der Untergrund (mineralische Unterlagerung des Moores) wird am Ende der Bohrung erfasst. Findet keine Bohrung statt, geben Bodenkarten/ geologische Karten Aufschluss über die mineralische Unterlagerung.

## **7. Nutzung**

Dieser Punkt beschäftigt sich mit jeglicher Moornutzung (inklusive Entwässerung) durch den Menschen.

### **7.1 Nutzung (Mahd, Beweidung, Forstwirtschaft, Fischerei, Angeln, Jagd)**

Hier können alle derzeitigen oder zurückliegenden Nutzungsformen, möglichst mit Zeitangaben, Nutzer und Nutzungsintensität für die entsprechenden Moorbereiche angegeben werden. Eine Befragung des zuständigen Försters ist empfehlenswert.

### **7.2 Entwässerung**

Größter Gefährdungsfaktor für Moore ist die Entwässerung. Genaue Kenntnis über die Art und Intensität der Entwässerung bildet eine wesentliche Grundlage für die Renaturierung.

Nach sorgfältiger Begehung der Kartierfläche hinsichtlich vorhandener Grabensysteme und weiterer entwässernder Elemente (z. B. Drainagen, Torfstiche mit Mineralbodenkontakt) sind diese in die Moorkarte einzuzichnen und die Gräben zu nummerieren (1,2,...). Oftmals können alte, flache Gräben oder Drainagen im Gelände kaum mehr erkannt werden – meist ist jedoch noch eine linienartige Struktur – insbesondere auf Luftbildern zu erkennen. Zu erfassen sind generell alle Gräben, auch wenn sie den Anschein erwecken, dass sie kein Wasser mehr führen.

Die Gräben werden zunächst einem Grabentyp (Binnen-, Versickerungs- oder Abzugsgraben) zugeordnet. Auch Kombinationen der Typen sind möglich, z. B. Versickerungs-Abzugs-Graben.

Bei den weiteren aufgeführten Eigenschaften (z. B. „Gräben vermutlich dauerhaft trocken“, „Gräben verlandet“,...) ist jeweils dann die Grabennummer nebenstehend einzutragen, wenn die genannte Eigenschaft auf den Graben zutrifft.

Wichtig ist auch, ob Gräben im Moor in den mineralischen Untergrund einschneiden (nur wahrscheinlich bei flachen Mooren). Ist dieser Untergrund wasserdurchlässig (Sand, Kies) kann das Wasser dort ungehindert versickern. Zur Beantwortung dieser Frage wird das Grabenbett stichprobenartig auf Mineralbodenkontakt überprüft und gegebenenfalls die entsprechende Grabennummer eingetragen.

Bezüglich der aktuellen Abflussmenge aus dem Moor ist die Wassermenge an der Austrittsstelle der Gräben vom Moor zum Mineralboden zu schätzen.



Beispiel für einen nur zeitweise wasserführenden Graben: während der Graben im September komplett trocken erscheint, steht im Frühjahr das Wasser hier einige Dezimeter hoch. Ein Indiz für die temporäre Wasserführung ist das noch verkümmerte Vorkommen von Wasserpflanzen, in diesem Fall Wasserfeder.

## **8. Einzugsgebiet**

Insbesondere bei Gebieten mit hoher Reliefenergie hat das Einzugsgebiet einen wesentlichen Einfluss auf die Wasserversorgung des Moores.

Die Methode zur Abgrenzung des oberirdischen Einzugsgebiets (OEZG) ist unter Punkt 5.2 dargestellt. Die Größe kann z. B. mithilfe topografischer Karten geschätzt werden.

In der folgenden Tabelle sind alle Biotope des oberirdischen Einzugsgebietes zu erfassen. Kann das OEZG aufgrund geringer Reliefenergie nicht ausgegrenzt werden, werden alle Biotope im 100m-Radius ausgehend vom Moorrand erfasst. Die Lage der einzelnen Biotope wird in der Karte 5.2 dargestellt. Neben einer direkten Begehung erweisen sich hier auch Forstgrundkarten hilfreich, aus denen der jeweilige Bestand übertragen werden kann. Wichtig ist auch die Erfassung von am Moorrand stehenden Nadelholzgürteln, da diese für zusätzliche Wasserdefizite im Moor sorgen, auch wenn sie nur partiell vorhanden sind.

Bezüglich der Gefährdungsfaktoren im Einzugsgebiet ist insbesondere auf alles zu achten, was entweder Wasser abführt (z. B. Wasserwerke) oder Nährstoffe ins Moor einträgt (z. B. angrenzende landwirtschaftliche Nutzflächen). Auch die Gefährdungsfaktoren sind in Karte 5.2 einzutragen.

Falls das Moor unterliegende wassergeprägte Lebensräume (z. B. Seen, Moore) durch einen direkten Zufluss (Graben, Fließgewässer, Verrohrung) speist, ist hier der entsprechende Biotop-Code des gespeisten Lebensraumes anzugeben.

Ob wassergeprägte Lebensräume (z. B. Seen, Moore, mineralische Nassenken, Fließe) im großräumigen Umfeld des Moores Merkmale sinkender oder steigender Wasserstände aufweisen,

ist entweder durch Gebietskenntnis (Auftraggeber, Förster) bekannt oder aber sichtbar. Merkmale für sinkende Wasserstände sind z. B. trocken stehende Stege, Seewasserspiegel, die nicht mehr an die ehemalige Ufervegetation heranreichen oder trockene Gewässerbetten.

### **9. Historische Einschätzung aus ihrer Kenntnis**

Hier können alle Informationen zum historischen Zustand des Moores bezüglich Nutzung, Wasserhaushalt, Vegetation etc. mit Zeitangaben (falls bekannt) dargestellt werden. Hinweise geben z. B. historische Karten oder eine Befragung des Försters.

### **10. Besonders zu berücksichtigende Standortverhältnisse**

Dieser Punkt ist hinsichtlich zukünftiger Renaturierungsvorhaben relevant. Beispielsweise sind erhöhte Wasserstände im Zuge wasserbaulicher Maßnahmen eine potentielle Gefährdung für angrenzende Gebäude, landwirtschaftliche Nutzflächen oder hochgradig gefährdete Arten innerhalb des Moores.

## **IV. Weiterführende Literatur und Quellenverzeichnis**

### **Weiterführende Literatur**

SUCCOW, M. (1986): Moore in der Landschaft. Urania Verlag; Leipzig, Jena, Berlin, 268 S.

SUCCOW, M. & H. JOOSTEN (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde. 2. Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart, 622 S.

### **Quellenverzeichnis**

AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Hannover, 438 S.

GÖTTLICH, KH. (Hrsg.) (1990): Moor- und Torfkunde. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart, 529 S.

KRATZ, R. & J. PFADENHAUER (Hrsg.) (2001): Ökosystemmanagement für Niedermoores. Strategien und Verfahren zur Renaturierung. Ulmer; Stuttgart (Hohenheim), 317 S.

LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (LUA) (Hrsg.) (2004): Leitfaden zur Renaturierung von Feuchtgebieten in Brandenburg. Studien und Tagungsberichte Band 50., Potsdam, 192 S.

LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (LUA) (2004): Biotopkartierung Brandenburg, Band 1, Kartierungsanleitung und Anlagen. Brandenburgische Universitätsdruckerei und Vergesellschaft Potsdam; Golm, 312 S.

LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (LUA) (2007): Biotopkartierung Brandenburg, Band 2, Beschreibung der Biotoptypen. Brandenburgische Universitätsdruckerei und Vergesellschaft Potsdam; Golm, 512 S.

LUTHARDT, V., S. GUILBERT & R. MEIER (2004): Vorschlag zur Ist-Zustandserfassung und Bewertung von Feuchtgebieten in den Wäldern Brandenburgs auf Grundlage eines neu entwickelten Kartierverfahrens. Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie Bd. 38: 155-163



RIECKEN, U., P. FINCK, U. RATHS, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2003): Standard-Biotoptypenliste für Deutschland. 2. Fassung. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 75, Bundesamt für Naturschutz Bonn – Bad Godesberg, 66 S.

RIECKEN, U., P. FINCK, U. RATHS, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2006): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 34, Bundesamt für Naturschutz Bonn – Bad Godesberg, 318 S.

SUCCOW, M. (1986): Moore in der Landschaft. Urania Verlag; Leipzig, Jena, Berlin, 268 S.

SUCCOW, M. & H. JOOSTEN (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde. 2. Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart, 622 S.

