

TELMA	Band 40	Seite 33 - 66	41 Abb., 4 Tab.	Hannover, November 2010
-------	---------	---------------	-----------------	-------------------------

# Die Unterscheidung von Torfarten in der bodenkundlichen und geologischen Kartierung

## Differentiating different types of peat in pedological and geological mapping

GERFRIED CASPERS

### Zusammenfassung

Die Kartierung der Torfe ist in entwässerten und genutzten Mooren ein wichtiges Kriterium, um diese zu klassifizieren. In der bodenkundlichen und geologischen Kartierung werden die Moore zu diesem Zweck durch Bohrungen aufgeschlossen. Die Torfe müssen nach Kriterien angesprochen werden, die im Gelände erkennbar sind und keine weiteren Untersuchungen im Labor sowie unter dem Binokular oder Mikroskop erfordern. Die Anzahl der analysierbaren pflanzlichen Bestandteile in Torfen reduziert sich unter dieser Prämisse beträchtlich. Nur die so unterscheidbaren Torfarten und pflanzlichen Bestandteile werden in dem vorliegenden Beitrag beschrieben und durch Fotos veranschaulicht. Dabei erfolgt eine enge Anlehnung an die bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5). Zusätzlich werden Hinweise zu den Nachweisbarkeitsgrenzen der Torfe und Pflanzenreste in Abhängigkeit von der Humifizierung gegeben. Das in der Moorkartierung gängige Bohrverfahren sowie dabei auftretende Schwierigkeiten werden beschrieben.

### Abstract

Mapping peat in drained and utilised peatlands is an important classification criterion. Peatlands are explored with boreholes for the purposes of pedological and geological mapping. The peat has to be identified and classified on the basis of criteria which are recognisable in the field and require no additional laboratory analysis or binocular or microscopic analysis. This premise considerably reduces the number of analysable plant constituents. This report looks only at the peat types and plant constituents that can be identified in this way, and includes supporting photographs. This method closely follows the pedological mapping instructions (KA 5). Instructions on the verifiability boundaries of peat and plant constituents dependent on the degree of humification are also provided. The drilling method usually used in peat bog mapping and the accompanying problems are also discussed.

## 1. Einleitung

Moore entstehen weltweit unter verschiedensten Klimaten und Bedingungen. So mannigfaltig ihre Ausprägung in Abhängigkeit vom Wasser ist, so verschieden sind die Pflanzen, die in Mooren wachsen und zur Torfbildung beitragen.

Die Klassifizierung von Mooren anhand ihrer ursprünglichen Vegetation ist in Gebieten schwierig, in denen die Moore genutzt werden. Denn für fast alle Nutzungen wurden Moore entwässert, so dass die Torf bildende Vegetation verschwunden ist. An ihre Stelle sind durch Sukzession andere, nicht Torf bildende Pflanzengesellschaften oder Kulturarten getreten, die gezielt angesiedelt wurden. Die Vegetation landwirtschaftlich genutzter Moore wird durch Grünland oder Feldfrüchte geprägt, forstwirtschaftlich werden oftmals nicht standorttypische Gehölze angepflanzt. Je nach Nutzungsintensität und -dauer nehmen die Torfmächtigkeiten aufgrund von Sackung und mikrobiellem Torfverzehr ab, pedogenetische Prozesse führen zu teils gravierenden Veränderungen im durchlüfteten Torf und durch Düngung oder Kalkung verändern sich die Nährstoffverhältnisse im Torf.

All diese Aspekte der Entwässerung und Nutzung von Mooren führen dazu, dass in Mitteleuropa nur noch wenige Moore über die ursprüngliche Vegetation zu klassifizieren sind. Die nicht mehr natürlichen Moore sind jedoch über die Torfe und die in ihnen erhalten gebliebenen Pflanzenreste charakterisierbar. Sie geben Auskunft über die hydrologischen Verhältnisse, die Azidität und die Trophie des Moores. In den Torfen sind die Umweltbedingungen während ihrer Bildung dokumentiert. Gegenüber der aktuellen Vegetation, die als Momentaufnahme zu sehen ist, geben die Torfe als Archive Auskunft über die Genese und die Entwicklung von Mooren, oft über viele Jahrtausende.

In der Geobotanik, Geologie und Bodenkunde werden daher seit langem Torfe auf ihre Bestandteile hin untersucht. Detaillierte Untersuchungen von Geweberesten oder Samen unter dem Binocular erlauben eine weitreichende Analyse der Torfe. Bei der Kartierung im Gelände ist die Identifizierung der ursprünglichen Torf bildenden Vegetation die Grundlage für eine, letztlich botanische, Klassifikation der Torfe, die ohne weitere Hilfsmittel anwendbar ist und die Basis für weitergehende chemische und physikalische Untersuchungen liefert (GROSSE-BRAUCKMANN 1990). Ohne hier einen vollständigen Überblick über die bisher erschienene Literatur geben zu wollen, sei auf die Trilogie von GROSSE-BRAUCKMANN (1972, 1974) und GROSSE-BRAUCKMANN & STREITZ (1992) verwiesen. Einen Überblick über wichtige Torfarten und einige Großreste liefert OVERBECK (1975). Unter maßgeblicher Beteiligung der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde (GROSSE-BRAUCKMANN 1990, 1994a, 1994b, GROSSE-BRAUCKMANN et al. 1977, 1995, ROESCHMANN et al. 1993) wurden seit den 1970er Jahren die im Gelände erkennbaren Pflanzenreste und Torfe in den verschiedenen Auflagen der bodenkundlichen Kartieranleitung (KA) beschrieben (zuletzt: AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005). Seit der 4. Auflage der KA wurden die weitreichenden Erkenntnisse zur bodenkundlichen Systematik

der Moore aus der ehemaligen DDR berücksichtigt (TGL 24300/04 1985, ROESCHMANN et al. 1993). Mit dem vorliegenden Beitrag werden u.a. die in der KA aufgeführten Pflanzenreste und Torfe mit Fotos sowie ihre Bedeutung für die bodenkundliche und geologische Kartierung dargestellt.

## 2. Kartierung von Mooren und Torfen

Die Frage nach einer Zwei- oder Dreigliederung der Moortypen und Torfe stellt sich seit Jahrzehnten. Unstrittig sind die beiden Typen des Hochmoores und des Niedermoors. Umstritten ist jedoch der Typ des Übergangsmoors. Die vielfältigen Argumente für oder gegen eine Dreigliederung können an dieser Stelle nicht wiedergegeben werden (vgl. hierzu GROSSE-BRAUCKMANN et al. 1977), im Ergebnis wurden die Torfe, die keinerlei Reste von Mineralbodenwasserzeigern (DU RIETZ 1954) enthalten, als Hochmoortorfe (ombrogene Torfe) bezeichnet, während Torfe mit Resten von Mineralbodenwasserzeigern den Nicht-Hochmoortorfen (topogene Torfe) zugerechnet wurden. Letztere können aufgeteilt werden in den Subtyp der Übergangstorfe mit Resten von Nicht-Hochmoorpflanzen der nährstoff- und basenärmeren Standorte sowie Resten von Hochmoorpflanzen und in den Subtyp der Niedermoortorfe, die ausschließlich durch Reste von Mineralbodenwasserzeigern gekennzeichnet sind. Diese Untergliederung wird sowohl den norddeutschen als auch den süddeutschen Verhältnissen gerecht und findet sich bis heute in den bodenkundlichen Kartieranleitungen wieder (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005).

Da eine pflanzensoziologisch basierte oder eine Biotoptypenkartierung der Moorstandorte aktuell kaum noch die ursprüngliche, Torfbildende Vegetation der Moore erfassen kann, ist heute als geologisches/bodenkundliches Kriterium eine Mindestauflage von 0,30 m Torf für die Ausweisung von Moorstandorten bindend. Auch bei mächtigeren Torfen sind die oberen 0,30 m für die deduktive Klassifizierung der Moortypen „Hochmoor“ und „Niedermoor“ entscheidend. Stehen in einem Moor an der Oberfläche weniger als 0,30 m Hochmoortorf über Niedermoortorf an, so wird es als Niedermoor klassifiziert, bei oberflächlich mindestens 0,30 m Hochmoortorf wird es als Hochmoor ausgewiesen (SCHNEEKLOTH & SCHNEIDER 1972). Generell muss eine Schicht mindestens 0,30 m mächtig sein, damit sie in geologischen Kartenwerken heute verzeichnet wird. Durch diese Konvention werden beispielsweise Hochmoore, die von weniger als 0,30 m Niedermoortorf unterlagert werden, als Hochmoore ohne unterlagernde Niedermoore dargestellt. Das könnte zu der falschen Annahme führen, in der Karte sei ein wurzelechtes Hochmoor abgebildet.

Geringmächtige Torfe von weniger als 0,30 m oder Gemische aus mineralischer Substanz und 15-30 Gewichtsprozenten fein verteilter organischer Substanz wurden in älteren geologischen Karten als Anmoor dargestellt (HINZE et al. 1989). Auch in der bodenkundlichen Kartierung wird bei organischen Gehalten von 15 bis weniger als 30 Gewichtsprozenten in einer mineralischen Matrix das Anmoor auf der Ebene der Subtyp-Varietäten definiert.

Von Torf wird sowohl in der geologischen als auch in der bodenkundlichen Kartierung erst bei mindestens 30 Gewichtsprozenten organischer Substanz gesprochen. In der bodenkundlichen Kartierung werden bei 0,10 m bis < 0,30 m Torf die Bodentypen „Moorgley“ bzw. „Abweichungssubtyp des Stagnogleys“ ausgewiesen. (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005).

Die Kartierung von Mooren erfolgt in der Regel durch Bohrungen und Peilungen bis zum mineralischen Untergrund. Sie unterscheidet sich dadurch von der sonst üblichen Praxis, geologische und bodenkundliche Kartierbohrungen generell bis 2,00 m abzuteufen. Das Erkennen der einzelnen Torfe im Gelände wird durch eine Lupe mit zehnfach- bis zwölffacher Vergrößerung wesentlich erleichtert. Die derzeit gültigen bodenkundlichen und geologischen Kurzzeichen sind in der Überschrift zu den jeweils beschriebenen Torfarten und pflanzlichen Großresten aufgeführt.

Tab. 1: Bestimmung des Humifizierungsgrads nach VON POST (verändert nach OVERBECK 1975)  
Determination of degree of humification after VON POST (modified after OVERBECK 1975)

Humositätsgrad	Beschreibung des Torfs	Quetschverfahren
H 1	vollständig unzersetzter Torf	beim Quetschen in der Faust geht farbloses, klares Wasser zwischen den Fingern ab
H 2	beinahe vollständig unzersetzter Torf	beim Quetschen fast klares, nur schwach gelbbraunes Wasser abgehend
H 3	sehr schwach zersetzter Torf	beim Quetschen deutlich trübes, braunes Wasser, aber keine Torfsubstanz zwischen den Fingern abgehend; Rückstand nicht breiartig
H 4	schwach zersetzter Torf	beim Quetschen stark trübes Wasser, aber noch keine Torfsubstanz abgehend; Rückstand etwas breiartig
H 5	ziemlich zersetzter Torf ; Pflanzenstruktur noch deutlich	beim Quetschen geht etwas Torfsubstanz, aber hauptsächlich trübes, braunes Wasser ab; Rückstand stark breiig
H 6	ziemlich zersetzter Torf ; Pflanzenstruktur undeutlich	beim Quetschen geht bis 1/3 der Torfsubstanz ab; Rückstand stark breiartig, aber mit deutlicher hervortretender Pflanzenstruktur als im ungequetschten Torf
H 7	stark zersetzter Torf	beim Quetschen geht etwa die Hälfte der Torfsubstanz ab; Pflanzenstruktur noch ziemlich erkennbar
H 8	sehr stark zersetzter Torf	beim Quetschen gehen 2/3 der Substanz zwischen den Fingern ab; Pflanzenstruktur sehr undeutlich; Rückstand hauptsächlich aus widerstandsfähigem Pflanzenmaterial, wie Wurzelfasern, Holz u.a.
H 9	fast völlig zersetzter Torf	fast die ganze Torfmasse gleitet beim Quetschen zwischen den Fingern heraus; beinahe ohne erkennbare Pflanzenstruktur
H 10	völlig zersetzter Torf	beim Quetschen gleitet die ganze Masse zwischen den Fingern durch; ohne erkennbare Pflanzenstruktur

Für die Torfansprache sind die im Torf erhalten gebliebenen Pflanzenreste entscheidend. In schwach zersetzten Torfen fällt das Erkennen der gut erhaltenen Pflanzenteile nicht schwer, doch mit zunehmender Humifizierung zergeht ein wachsender Anteil der Pflanzenreste, bis bei sehr stark humifizierten Torfen kaum noch eine verlässliche Ansprache möglich ist. Der Humifizierungsgrad wird nach VON POST (1924) durch Quetschen eines etwa Hühneri großen, frischen Torfstückes bestimmt und in einer zehnstufigen Skala wiedergegeben (Tab. 1). Diese Feldmethode hat sich bewährt, weil keine zusätzlichen Hilfsmittel erforderlich sind. Individuelle Unterschiede können bei verschiedenen Bearbeitern zu abweichenden Ergebnissen führen. Bei trockenen Torfen ist die Quetschmethode nicht anwendbar, so dass hier der Grad der Humifizierung anhand der erkennbaren Pflanzenreste im Torf abgeschätzt werden muss (GROSSE-BRAUCKMANN et al. 1977).

### 3. Hochmoortorfe und ihre pflanzlichen Großreste

Hochmoortorf wird wie kein anderer Torf nach der Humifizierung aufgrund der damit verbundenen, sehr unterschiedlichen Eigenschaften differenziert. Dies ist durch seine Jahrhunderte lange Nutzung als Brennstoff, Streutorf und Rohstoff für Kultursubstrate sowie Blumenerden zu erklären. Vor allem im moorreichen Nordwestdeutschland wird schwach zersetzter Hochmoortorf mit einem Humifizierungsgrad von 1-5 auch als Weißtorf, stark zersetzter Hochmoortorf mit einem Humifizierungsgrad von 6-10 als Schwarztorf bezeichnet (Tab. 2).

#### 3.1 Weißtorf (bdkl.: - / geol.: Hsw)

Hauptsächlich werden Hochmoortorfe durch die Torfmoose der Gattung *Sphagnum* gebildet. Vor allem im schwach zersetzten Hochmoortorf sind drei Sektionen von Torfmoosen mit unterschiedlichem Habitus zu unterscheiden (Tab. 2, Tab. 4).

Blattscheiden des Scheidigen Wollgrases und Reste der Heidekrautgewächse sind in den schwach humifizierten Weißtorfen in allen drei Torfarten nur wenig bis sehr wenig vertreten (Tab. 2).

##### 3.1.1 *Sphagna cuspidata* – Torf (bdkl.: Hhsu / geol.: Hsu)

Die Torfmoose dieser Gruppe sind sehr fein gebaut mit dünnen Stängeln und nadelförmig spitzen Blättern (spießblättrige Torfmoose). Die zarten spitzblättrigen Torfmoose wachsen in Schlenken dicht an dicht nach oben (Abb. 1). Sie fallen dann im geschlossenen Bestand um, richten sich an ihren Spitzen wieder auf, wachsen weiter und fallen nach einiger Zeit erneut um. Dieser Vorgang wiederholt sich, so dass die Moose stufenförmig wachsen.

In den sich dadurch bildenden Torfschichten liegen die Stängel parallel. Bei größeren Wassertiefen erfolgt die Einbettung der submers lebenden Torfmoose eher unregelmäßig, so dass die Stängel in wechselnden Richtungen im Torf liegen (Abb. 3).

Tab. 2: Vorkommen der Nebenbestandteile in verschiedenen Hochmoortorfen (- nicht vorkommend, (+) selten vorkommend, + vorkommend, ++ verbreitet vorkommend, +++ häufig und regelmäßig vorkommend)  
Presence of plant remains in different raised-bog peat types (- not present, (+) rarely present, + present, ++ commonly present, +++ frequently and regularly present)

Hochmoortorf	Humifizierungsgrad (v. Post)	Hauptbestandteil	Nebenbestandteil							
		Torfarten	Steifes Widertonmoos	Scheidiges Wollgras	Schmalblättriges Wollgras	Blasenbinse	Besenheide	Moosbeere	Rosmarinheide	<i>Sphagna</i> -Sporogone
Weißtorf	1-5	<i>Sphagna cuspidata</i> – Torf	-	+	++	++	(+)	(+)	++	++
		<i>Sphagna acutifolia</i> – Torf	(+)	+	+	(+)	+	+	-	+
		<i>Sphagna-cymbifolia</i> - Torf	(+)	+	+	(+)	+	+	-	+
Schwarztorf	6-10	<i>Sphagnum</i> -Torf	-	+++	-	(+)	++	+	-	-

Die Torflagen sind meist wenige Zentimeter bis drei Dezimeter mächtig und durch eine typische gelbbraune Farbe gekennzeichnet. *Sphagna cuspidata*-Torf ist als einziger Torf plattig ausgebildet (Abb. 2). Nur in schwach zersetzten Torfen (Humifizierungsgrad 1-3) sind die mehr als 2 mm langen nadelförmigen Blättchen der *S. cuspidata* zu erkennen (Abb. 3). Der Torf lässt sich horizontal in papierdünne Lagen aufspalten (Abb. 2), ein Kennzeichen, das auch noch bis Humifizierungsgrad 7 anzutreffen ist (Tab. 4). Damit lässt er sich als einziger der zu differenzierenden Weißtorfe auch noch in den weniger stark zersetzten Partien des Schwarztorfs nachweisen.

Im *Sphagna cuspidata*-Torf sind die verschiedenen Pflanzenreste oftmals sehr gut und in größerer Stückzahl erhalten (Tab. 2). Das ist einerseits vermutlich auf die rasche Einbettung der Pflanzenreste und den damit verbundenen Sauerstoffabschluss in dem Wasser gesättigten Milieu der Schlenken zurückzuführen, andererseits aber wohl auch auf die dichte und plattige Ablagerung der *Sphagna cuspidata*, die auch im gering zersetzten Zustand bei Wasserstandsschwankungen kaum noch einen Sauerstoffzutritt zulassen.



Abb. 1: *Sphagnum cuspidatum* in einer Schlenke  
*Sphagnum cuspidatum* in a bog hollow



Abb. 2: Horizontal spaltbarer *Sphagna cuspidata*-Torf,  
Humifizierungsgrad 3  
Horizontal splittable *Sphagna cuspidata* peat,  
degree of humification 3



Abb. 3: *Sphagna cuspidata*-Torf, Humifizierungsgrad 3  
*Sphagna cuspidata* peat, degree of humification 3

### 3.1.2 *Sphagna acutifolia* – Torf (bdkl.: Hhsa / geol.: Hsa)

Die Torfmoose der Gruppe der *Sphagna acutifolia* (spitzblättrige Torfmoose) wachsen auf Bulten. Sie weisen lanzettliche Blätter auf, die 0,3 mm breit und 1-1,5 mm lang sind. Die Torflagen können mehrere Meter mächtig werden und den gesamten Weißtorf aufbauen. *Sphagna acutifolia*-Torf ist im frischen Zustand rotbraun (Abb. 4), die einzelnen Pflanzenreste, insbesondere die Astblättchen sind bis Humifizierungsgrad 4 gut, bis Humifizierungsgrad 5 noch vereinzelt und oft nur mit Schwierigkeiten erkennbar (Tab. 4).

Im norddeutschen Tiefland ist der *Sphagna acutifolia*-Torf vor allem in den südöstlichen Gebieten zu finden, die durch ein subkontinental getöntes Klima mit geringeren Niederschlägen, wärmeren Sommern und kälteren Wintern geprägt sind. Auch im Baltikum überwiegen *Sphagna acutifolia*-Torfe in den schwach zersetzten Hochmoortorfen.

### 3.1.3 *Sphagna cymbifolia* – Torf (bdkl.: Hhsy / geol.: Hsy)

Ebenfalls zu den Bulttorfmoosen gehören die Torfmoose der Gruppe der *Sphagna cymbifolia* (großblättrige Torfmoose). Ihr Wuchs ist mastig. Die eiförmigen Blätter sind kahnförmig gewölbt, 1 mm breit und 1,5-2,5 mm lang. Die Torflagen können mehrere Meter mächtig werden und den gesamten Weißtorf aufbauen. Auch der *Sphagna cymbifolia*-Torf ist im nicht oxidierten Zustand rotbraun (Abb. 5). Bis Humifizierungsgrad 4 sind die Astblättchen, oft sogar ganze Moospflänzchen gut erhalten (Abb. 7), bei Humifizierungsgrad 5 sind meist noch einzelne Astblättchen nachweisbar (Tab. 4).

Die Torfmoose dieser Gruppe haben ihr Hauptverbreitungsgebiet in den küstennahen, ozeanisch geprägten Gebieten. In Niedersachsen bildet der Küstenkanal etwa die Grenze zwischen dem küstennah verbreiteten *Sphagna cymbifolia*- und dem südlich und südöstlich davon verbreiteten *S. acutifolia*-Torf. Im ozeanisch geprägten Irland kommen *S. cymbifolia*-Torfe weit verbreitet vor.

Mischungen von Torfmoosen der *Sphagna cymbifolia*- und *S. acutifolia*-Sektion kommen im Torf vor, sowohl in ein und derselben Torfschicht eines Moores als auch innerhalb eines Moores in unterschiedlichen Tiefen. Immer wieder treten auch dünne Lagen *S. cuspidata*-Torf auf, die insbesondere bei weniger als 1 cm Dicke auch von den Torfmoosen der beiden anderen Sektionen durchdrungen sein können.

## 3.2 Schwarztorf (*Sphagnum*-Torf) (bdkl.: Hhs / geol.: Hss, Hs)

Im stark humifizierten Schwarztorf sind viele Pflanzenstrukturen bereits vergangen und können zur Bestimmung der Torfart nicht mehr genutzt werden (Tab. 2). Dennoch lässt sich auch der stark humifizierte *Sphagnum*-Torf auf frischen Bruchflächen anhand einer eigentümlich körnigen Struktur und typischer kleiner Löcher erkennen (Abb. 6). Vergleichbare Merkmale finden sich bei anderen stark zersetzten Torfen nicht.





Abb. 4: *Sphagna acutifolia*-Torf, Humifizierungsgrad 2  
*Sphagna acutifolia* peat, degree of humification 2



Abb. 5: *Sphagna cymbifolia*-Torf, Humifizierungsgrad 2  
*Sphagna cymbifolia* peat, degree of humification 2

Tab. 3: Botanische Klassifizierung von Torfen und ihre Zuordnung zu bodenkundlichen Torfarten-  
gruppen (verändert nach AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005)  
Botanical classification of peat types and their assignment to pedological peat type groups  
(modified after AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005)

Torf- arten- einheiten	Torfarten- unter- einheiten	Torfarten	bodenkundliche Torfartengruppen			Kurzzzeichen	
			Hh	Hu	Hn	bdkl.	geol.
Moos- torfe	Bleichmoos- torfe	<i>Cymbifolia</i> -Torf	+	(+)		Hhsy	Hsy
		<i>Cuspidata</i> -Torf	+	(+)		Hhsu	Hsu
<i>Acutifolia</i> -Torf		+			Hhsa	Hsa	
<i>Sphagnum</i> -Torf		+	(+)		Hhs	Hs	
	Laubmoos- torfe	verschiedene Torfarten		+	+	Hnb	Hb
Kräuter- torfe	Riedtorfe	Radizellentorf		+	+	Hnr	Hc
		Schilftorf			+	Hnp	Hp
Reiser- torfe	Hochmoor- Reisertorfe	Heidekrauttorf	+			Hhi	Hli
Holz- torfe	Hochmoor- Holztorf	Kiefern- Hochmoortorf	+			Hhk	Hlk
	Bruchtorfe	Kiefernbruchtorf		+		Hulk	Hlk
		Birkenbruchtorf			+		Hulb
		Erlenbruchtorf			+	Hnle	Hle
amorphe Torfe	ohne bestimmte Pflanzenreste, Zuord- nung ggf. nach Stratigraphie oder anhand von Laboranalysen		+	+	+	Ha	H

Ohne entsprechende Erfahrung kann es bisweilen dennoch schwierig sein, stark humifizierte *Sphagnum*-Torf anzusprechen. Deshalb ist es hilfreich, dass im Schwarztorf die Blattscheiden des Scheidigen Wollgrases (3.3.2) und Holzstängel der Heidekrautgewächse (3.3.5, 3.3.6) meist häufiger vorkommen als im Weißtorf. Diese zumeist klar erkennbaren Reste der höheren Pflanzen ermöglichen auch im stark humifizierten Zustand eine sichere Ansprache des Hochmoortorfs (Tab. 2, Tab. 4).

### 3.3 Pflanzliche Großreste in Hochmoortorfen

#### 3.3.1 Steifes Widertonmoos (*Polytrichum strictum*) (bdkl.: Bw / geol.: hy)

Zu den wenigen Laubmoosen, die in Hochmooren wachsen und nicht zu den Torfmoosen gehören, zählt das Steife Widertonmoos. Es ist nicht verzweigt, wächst aufrecht und wird bis zu 10 cm lang (Abb. 8). Es findet sich in der aktuellen Vegetation oft auf ausgeprägten Bulten, teilweise noch mit Bult-Torfmoosen gemeinsam wachsend, oft aber auch in Reinbeständen auf den höchsten Stellen der Bulte mit der höchsten Insolation. Im Torf erhalten sich die Moospflänzchen in günstigen Fällen komplett (MICHAELIS 1998) (Abb. 9),



Abb. 6: Schwarztorf (*Sphagnum*-Torf) mit Löchern, Humifizierungsgrad 8  
Black peat (*Sphagnum* peat) with holes, degree of humification 8



Abb. 7: Subrezentes Moos aus *Sphagna cymbifolia*-Torf, Humifizierungsgrad 2  
Subrecent moss from *Sphagna cymbifolia* peat, degree of humification 2



Abb. 8: Steifes Widertonmoos (*Polytrichum strictum*), rezent  
*Polytrichum strictum*-moss, recent

oft sind aber auch nur die Köpfchen mit den charakteristisch steif abstehenden, allseitwendigen Blättchen erhalten. Die im Torf anzutreffenden Reste des Steifen Widertonmooses sind braunschwarz bis schwarz glänzend.

Der Nachweis des Steifen Widertonmooses gelingt in Bohrungen selten (ROESCHMANN et al. 1993). Er ist auf *Sphagna acutifolia*- und *S. cymbifolia*-Torfe mit einem Humifizierungsgrad bis 4 beschränkt (Tab. 2, Tab. 4). Auch wenn in wenigen, sehr günstigen Fällen dünne Torflagen bis wenige Zentimeter Dicke ausschließlich vom Steifen Widertonmoos gebildet werden können, ist die Ausweisung eines eigenen *Polytrichum*-Torfes in der Kartierung nicht angeraten. Bei der Beschreibung von Profilen, die beispielsweise chemisch oder pollenanalytisch sehr detailliert untersucht werden, sollten diese Lagen jedoch exakt angegeben werden.

### 3.3.2 Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) (bdkl.: Be / geol.: he)

Das Scheidige Wollgras wächst horstartig in Hochmooren, kann aber auch noch in nährstoffarmen Übergangsmooren vorkommen (Abb. 10). Es ist heute eine der Pionierpflanzen abgetorfter und anschließend wiedervernässter Hochmoore. Die Art erträgt ein gewisses Maß an Wechselfeuchte. Im Torf erhalten sich die Blattscheiden des Scheidigen Wollgrases vorzüglich (Abb. 11). Sie sind im Weißtorf meist etwas dunkler gefärbt als der sie umgebende rotbraune *Sphagna cymbifolia*- und *Sphagna acutifolia*-Torf, im Schwarztorf haben sie dieselbe dunkelbraune Färbung wie der sie umgebende Torf. Neben den auffälligen Faserschöpfen des Scheidigen Wollgrases bleiben aber auch dessen etwa 1-2 mm breite, glänzende und knittrige Wurzeln erhalten. Sie treten als schwarzer Wurzelfilz dicht unter dem Ansatz der Blattscheiden auf (Abb. 11), vereinzeln sich bald und durchziehen den Torf senkrecht.

Die Faserschöpfe des Scheidigen Wollgrases sind bis Humifizierungsgrad 8 gut, zähfaserig und zusammenhängend erhalten. Auch die Wurzeln sind in den sehr stark zersetzten Torfen mit einiger Mühe noch aufzufinden. In Hochmoortorfen mit Humifizierungsgrad 9 lassen sich als meist letzter pflanzlicher Großrest einzelne Fasern der Blattscheiden noch nachweisen (Tab. 4), indem man den ansonsten strukturlosen Torf bricht. Die Wollgrasfasern sind dann aber bereits sehr mürbe und ragen oft nur noch wie feine Haare wenige Millimeter aus der Bruchfläche heraus. Für die Torfansprache stellt das Vorkommen der Wollgrasfasern eine der wenigen Möglichkeiten dar, fast völlig zersetzte Torfe noch in Nieder- und Hochmoortorfe zu differenzieren.

Die Blattscheiden des Scheidigen Wollgrases treten in den schwach zersetzten *Sphagna cuspidata*-, *S. acutifolia*- und *S. cymbifolia*-Torfen in der Regel nicht sehr häufig auf. Im Schwarztorf sind sie hingegen oft anzutreffen und bilden bisweilen Lagen oder nesterartige Anhäufungen (Tab. 2). Diese werden selten mehr als 0,10 m mächtig und können das Ergebnis einer fast flächenhaften Besiedlung des Moores durch das Scheidige Wollgras



Abb. 9: Subrezentes Steifes Widertonmoos (*Polytrichum strictum*) im Hochmoortorf, Humifizierungsgrad 2  
Subrecent *Polytrichum strictum*-moss in a raised bog peat, degree of humification 2



Abb. 10: Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*), rezent  
Hare's tail cotton grass (*Eriophorum vaginatum*), recent



Abb. 11: Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*), subrezent, mit Blattscheiden und schwarzen Faserwurzeln  
Hare's tail cotton grass (*Eriophorum vaginatum*), subrecent, with leaf sheaths and black fibre roots

sein. Nach dem heutigen Wuchsbild der Pflanze ist zu erwarten, dass auch zwischen dicht stehenden Wollgrasbulten und unter den überhängenden Blättern in vergangenen Zeiten Torfmoose wuchsen. Daher sind die Faserschöpfe immer als beigemischter, wenn auch im Schwarztorf häufiger Bestandteil der *Sphagnum*-Torfe zu sehen, der im Bohrer mehr oder weniger zufällig erfasst wird. Die Ausweisung eines eigenen Wollgrastorfes ist aus den genannten Gründen weder in der geologischen noch in der bodenkundlichen Kartierung sinnvoll (TÜXEN 1990). Vielmehr sollte der Gehalt an Wollgrasfasern als Nebenbestandteil der *Sphagnum*-Torfe halbquantitativ erfasst werden.

### 3.3.3 Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) (bdkl.: - / geol.: -)

Das Schmalblättrige Wollgras hat einen grasartigen Habitus und breitet sich vegetativ über Rhizome aus. Während die Pflanze in den küstennahen Bereichen Nordwestdeutschlands fast ausschließlich als Hochmoorart anzusprechen ist, zählt sie im östlichen und nordöstlichen Europa zu den Mineralbodenwasserzeigern. Ähnlich wie das Scheidige Wollgras ist auch das Schmalblättrige Wollgras im nordwestdeutschen Tiefland eine Pionierpflanze abgetorfter und wiedervernässter Hochmoore, kommt jedoch eher auf zeitweise überstauten Flächen zur Massenentwicklung.

Im Torf bleiben die verdickten Stängelbasen erhalten. Sie haben einen Durchmesser von 0,7-1,3 cm, sind 2,0-3,5 cm lang, dunkelrotbraun und leicht zu zerdrücken. Gelegentlich bleiben auch die Blattscheidenreste erhalten und umhüllen die Stängelbasis (Abb. 12). Der Verbreitungsschwerpunkt von Resten des Schmalblättrigen Wollgrases wurde im *Sphagna cuspidata*-Torf beschrieben (HINZE et al. 1989) oder führte sogar zur Ausweisung eines *Eriophorum angustifolium*-Torfs (TÜXEN 1990). Was in dieser Hinsicht zu den viel häufiger vorkommenden Fasern des Scheidigen Wollgrases gesagt wurde, gilt auch für das Schmalblättrige Wollgras: einen eigenständigen Torf bildet es nicht. Mengenmäßig treten die Reste des Schmalblättrigen Wollgrases weit hinter die Torfmoose zurück (OVERBECK 1975), so dass sie als Nebenbestandteil erfasst werden sollten. Die Stängelbasen sind jedoch nicht nur im *Sphagna cuspidata*-Torf bis Humifizierungsgrad 5 verbreitet, sondern kommen nicht selten auch in *S. acutifolia*- und *S. cymbifolia*-Torf bis Humifizierungsgrad 4 vor (Tab. 4). In stärker zersetzten Hochmoortorfen wurden die Stängelbasen des Schmalblättrigen Wollgrases nicht beobachtet (Tab. 2).

### 3.3.4 Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) (bdkl.: Ba / geol.: ha)

Die Blasenbinse, Blumenbinse oder Beise wächst grasartig in Schlenken der Hoch- und Übergangsmoore und bildet Rhizome. Sie ist in der heutigen Vegetation Deutschlands nur noch sehr selten anzutreffen (HAEUPLER & SCHOENFELDER 1988), relativ am häufigsten noch in Teilen Nordostdeutschlands und im Alpenvorland.



Abb. 12: Verdickte Stengelbasis des Schmalblättrigen Wollgrases (*Eriophorum angustifolium*), links rezent, rechts subrezent mit Blattscheidenresten  
Thickened stem base of tall cotton grass (*Eriophorum angustifolium*), left recent, right subrecent with remains of leaf sheaths



Abb. 13: Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*), subrecente Rhizome  
Pod grass (*Scheuchzeria palustris*), subrecent rhizomes



Abb. 14: Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*), subrecente Blattscheide  
Pod grass (*Scheuchzeria palustris*), subrecent leaf sheath

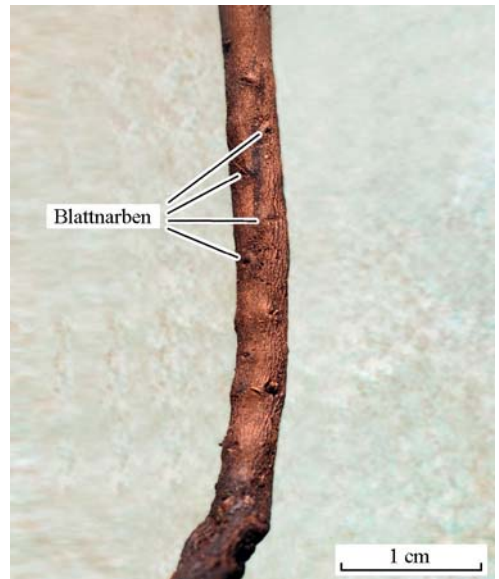


Abb. 15: Besenheide (*Calluna vulgaris*), subrecenter Stängel mit kreuzgegenständigen Blattnarben  
Heather (*Calluna vulgaris*), subrecent stems with decussate leaf scars

Die Pflanze ist vor allem im *Sphagna cuspidata*-Torf mit den horizontal eingebetteten Rhizomen nachzuweisen (Abb. 13). Sie sind gelbbraun bis rotbraun glänzend. Charakterisiert sind die flach gedrückten, 4-6 mm breiten Rhizome durch ihre zahlreichen, meist etwas schräg gestellten Knoten. Letztere treten in Abständen von 2-5 cm auf und sind durch Leitbündelreste der leicht vergänglichen Niederblätter mit einem anliegenden Borstenkranz gekennzeichnet (GROSSE-BRAUCKMANN 1972). Seltener sind auch die faserigen, aber gelbbraunen Blattscheiden der Blasenbinse im Torf erhalten (Abb. 14). Sie könnten von einem wenig erfahrenen Kartierer mit den Blattscheiden des Scheidigen Wollgrases verwechselt werden, sind jedoch zarter und keinesfalls zähfaserig wie beim Scheidigen Wollgras. Aufgrund der behaarten, eng stehenden Knoten sowie der deutlich geringeren Breite der Rhizome lassen sich letztere von denen des Schilfs klar unterscheiden.

Die Blasenbinsen-Rhizome bleiben im *Sphagna cuspidata*-Torf etwa bis Humifizierungsgrad 7 erhalten. Deutlich seltener als dort kommen die Rhizome auch im *S. acutifolia*- und *S. cymbifolia*-Torf etwa bis Humifizierungsgrad 5 und im *Sphagnum*-Torf bis Humifizierungsgrad 6 vor (Tab. 4), meist wenn sie benachbart von *S. cuspidata*-Torf über- oder unterlagert werden (Tab. 2).

Nicht selten treten die Rhizome der Blasenbinse im *Sphagna cuspidata*-Torf dicht an dicht liegend auf, sie können sogar wenige Millimeter dicke Lagen bilden, zwischen die jedoch regelmäßig plattig abgelagerte *Sphagna cuspidata* eingeschaltet sind und die Grundmasse des Torfes aufbauen (OVERBECK 1975). Wenn der *Sphagna cuspidata*-Torf am Übergang vom Niedermoortorf zum Weißtorf oder als Vorlaufstorf am Übergang vom Schwarz- zum Weißtorf mehrere Dezimeter mächtig wird, erfasst das massenhafte Auftreten der Blasenbinsen-Rhizome meist nicht die gesamte Torfschicht. Es ist daher für die geologische und bodenkundliche Kartierung nicht hilfreich, nach den eher begleitend auftretenden Resten der Blasenbinse einen Torf zu benennen und auszuweisen. Sie sollten als Nebenbestandteil in den Schichtenverzeichnissen beschrieben werden.

### 3.3.5 Besenheide (*Calluna vulgaris*) (bdkl.: Bih / geol.: Ericaceae-Reiser - hi)

Die Besenheide gehört zu den Heidekrautgewächsen und ist ein charakteristisches Element der Hochmoore. Sie kommt heute auf trockenen und nicht genutzten Hochmooren zur Massenentfaltung. Insbesondere das 3 bis 8 mm dicke Holz der Stängel und Wurzeln erhält sich im Torf. Die Rinde ist fein längsstrukturiert, nie glänzend und dunkelrotbraun bis schwarz gefärbt. Sie ist durch die Blattnarben jeweils zweier ehemals gegenüber liegender Blätter, die stockwerkartig um 90° versetzt übereinander stehen (kreuzgegenständig), in ganz charakteristischer Weise perforiert (Abb. 15). Vor allem das Wurzelholz, aber auch die Stängel sind bogig gekrümmt.

Die Holzreste der Besenheide sind neben den Faserschöpfen des Scheidigen Wollgrases die häufigste Beimengung im Hochmoor-Schwarztorf bis Humifizierungsgrad 8 (Tab. 4).



Diese Holzreste besitzen in der Torfansprache einen hohen analytischen Wert; denn neben ihrem verbreiteten Vorkommen erhalten sie sich von den Heidegewächsen am besten. Nur noch das Scheidige Wollgras bleibt im sehr stark zersetzten Hochmoortorf länger nachweisbar (Tab. 2). In den schwächer humifizierten Weißtorfen kommt das Holz der Besenheide nicht so häufig wie im Schwarztorf vor. Selten ist es im *Sphagna cuspidata*-Torf anzutreffen (Tab. 2), vielleicht auch nur deshalb, weil es ursprünglich in die Schlenken gefallen und als allochthones Material anzusehen ist.

Gelegentlich werden bis zu einige Zentimeter dicke Lagen von Heidekrautholzresten, ganz überwiegend von der Besenheide stammend, im Hochmoortorf angetroffen. Das Holz in diesen Lagen ist sehr dunkelbraun oder sogar schwarz, ab und zu finden sich auch verkohlte Partikel darin wieder. Es handelt sich in diesen Fällen immer um Stillstandsphasen im Hochmoorwachstum, in denen das Moor abtrocknete, kaum noch Torfmoose ihr Auskommen fanden und die Zwergsträucher dichte Bestände bildeten. Solche Lagen, die fast keine anderen Bestandteile mehr enthalten, wurden als Reiserorf (bdkl.: Hhi / geol.: Hli) beschrieben (GÖTLICH 1990, ROESCHMANN et al. 1993). Meist sind diese Reiserlagen in den oberen Partien des *Sphagna acutifolia*- und *Sphagna cymbifolia*-Torfes zu finden, eher seltener im Schwarztorf (Tab. 2). Auch hier muss aus Sicht des Kartierers gesagt werden, dass diese, im Vergleich zum Gesamtprofil dünnen Reiserlagen eher als akzessorische Bestandteile in den Hochmoortorfen beschrieben werden, jedoch nicht in geologischen oder bodenkundlichen Karten dargestellt werden.

### 3.3.6 Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) (bdkl.: Bim / geol.: hv)

Die Moosbeere ist das unscheinbarste Heidekrautgewächs, das mit einem Geflecht aus weniger als 1 mm dicken, nur spärlich verzweigten Stängeln die Torfmoosbulte im Hochmoor überzieht (Abb. 16). Diese dünnen, lang gestreckten verholzten Stängel bleiben im Torf erhalten. Sie glänzen etwas, sind dunkelbraun und kommen regelmäßig, wenn auch meist nur in geringer Anzahl vor. Nur in besonders günstigen Erhaltungszuständen in Hochmoortorfen bis Humifizierungsgrad 3 erhalten sich auch die Blätter der Moosbeere; dann sind sie allerdings meist noch mit dem Stängel verbunden (Abb. 17). Die sehr viel häufiger anzutreffenden blattlosen Stängel kommen im *Sphagna acutifolia*-, *S. cymbifolia*- und Schwarztorf bis Humifizierungsgrad 7 vor (Tab. 4), selten auch im *S. cuspidata*-Torf (Tab. 2).

### 3.3.7 Rosmarinheide (*Andromeda polyfolia*) (bdkl.: Bir / geol.: Ericaceae-Reiser - hi)

Ähnlich wie die Moosbeere besiedelt auch die Rosmarinheide die Torfmoosbulte der Hochmoore. Das aufrecht wachsende Heidekrautgewächs hat 2-4 mm dicke, lang gestreckte oder selten auch schwach gebogene Stängel, die sich in einem Winkel von etwa 30 ° verzweigen, wobei der abknickende Trieb im Durchmesser stärker ist als der gerade weiterwachsende (Abb. 18). Dieses Merkmal ist auch bei den Holzresten im Torf zu erken-



Abb. 16: Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), rezente Stängel mit Blättern  
Cranberry (*Vaccinium oxycoccus*), recent stems with leaves



Abb. 17: Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), subrezenter Stängel mit Blättern  
Cranberry (*Vaccinium oxycoccus*), subrecent stem with leaves



Abb. 18: Rosmarinheide (*Andromeda polyfolia*), rezenter Stängel mit spitzwinkliger Verzweigung  
Bog-rosemary (*Andromeda polyfolia*), recent stem angular branching



Abb. 19: Rosmarinheide (*Andromeda polyfolia*), subrezenter Stängel mit spitzwinkliger Verzweigung  
Bog-rosemary (*Andromeda polyfolia*), subrecent stem angular branching



Abb. 20: Rosmarinheide (*Andromeda polyfolia*), rezente Blätter  
Bog-rosemary (*Andromeda polyfolia*), recent leaves



Abb. 21: Rosmarinheide (*Andromeda polyfolia*), subrezente Blätter  
Bog-rosemary (*Andromeda polyfolia*), subrecent leaves



Abb. 22: *Sphagnum*-Sporogone, subrezent  
*Sphagnum* sporogones, subrecent



Abb. 23: Subrezentes Kiefernholz  
Subrecent pine wood

nen. Die Rinde der fossilen Stängelfragmente ist leicht glänzend, dunkelbraun und oft etwas silbriggrau überlaufen (Abb. 19). In hervorragender Weise erhalten sich auch die ledrigen, lanzettlichen Blätter der Rosmarinheide (Abb. 20). Sie werden bis zu 2 cm lang und sind mit ihrem umgerollten Rand unverwechselbar (Abb. 21). Blätter und Stängelreste der Rosmarinheide kommen im *Sphagna cuspidata*-Torf bis Humifizierungsgrad 5 vor (Tab. 2, Tab. 4).

### 3.3.8 *Sphagnum*-Sporogone (bdkl.: - / geol.: -)

Neben den im schwach zersetzten Zustand gut unterscheidbaren *Sphagnum*-Moospflänzchen (siehe 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3) erhält sich im Weißtorf ein weiterer, mit dem bloßen Auge gut erkennbarer Rest der Torfmoose. Die Sporogone der Torfmoose treten als leuchtend rotbraune bis dunkel rotbraune eiförmige, 1,5-2 mm große Kügelchen in Erscheinung. Oft ist mit bloßem Auge eine kreisrunde Öffnung an einem Ende der Sporogone zu sehen, die vom abgesprungenen Sporogondeckel herrührt, oder die als solche erkennbaren Sporogondeckel verschließen die Öffnung noch (Abb. 22). *Sphagnum*-Sporogone kommen im *Sphagna acutifolia*- und *S. cymbifolia*-Torf bis Humifizierungsgrad 5 vor, verbreitet auch im *S. cuspidata*-Torf ebenfalls bis Humifizierungsgrad 5 (Tab. 2, Tab. 4).

## 4. Nicht-Hochmoortorfe und ihre pflanzlichen Großreste

Die Gruppe der Nicht-Hochmoortorfe umfasst die Übergangsmoor- und Niedermoortorfe (siehe Kap. 2). Sie werden hier nicht weiter differenziert, weil sie in der Kartierung meist nur mit Schwierigkeiten oder gar nicht unterschieden werden können (GROSSE-BRAUCKMANN et al. 1977, TÜXEN 1990, ROESCHMANN et al. 1993). Als Hinweis mag genügen, dass die Übergangstorfe sowohl ombrotraphente als auch minerotraphente Pflanzenreste enthalten (ROESCHMANN et al. 1993).

### 4.1 Nicht-Hochmoortorfe

Die Bildung weiterer Torfarten-Untereinheiten in der Gruppe der Nicht-Hochmoortorfe ist möglich (Tab. 3), spielt für den Kartierer jedoch eine nachgeordnete Rolle (siehe auch ROESCHMANN et al. 1993).

Zu den im Folgenden zuerst aufgeführten Bruchtorfen ist anzumerken, dass es sich um Verdrängungstorfe handelt. Denn die auf dem Moor wachsenden Bäume verankern sich in älterem Torf, der ohne Beteiligung von Bäumen gebildet worden sein kann. Die Wurzeln der Bäume liefern den Großteil des Holzes in Bruchtorfen; oft stammt nur ein geringer Teil vom oberirdisch wachsenden Baum. Diese Teile vergehen unter Sauerstoffzutritt, wenn die Bäume umstürzen, bevor sie eingebettet wurden (TÜXEN 1990, OVERBECK 1975).

Der Humifizierungsgrad der Bruchtorfe wird aus der Torfsubstanz ohne die Holzreste ermittelt und ist regelmäßig hoch. Die Menge des in Bohrungen angetroffenen Holzes variiert stark. Das hängt vom Holzgehalt des Torfes ab, ist aber auch zufällig bedingt, je nachdem, wie viele Hölzer mit dem Bohrer erfasst wurden (OVERBECK 1975). TÜXEN (1990) schlägt daher vor, die durch Bohrungen aufgeschlossenen Torfe mit unterschiedlichen Holzanteilen in der Kartierung zusammenzufassen.

#### 4.1.1 Kiefernbruchtorf (bdkl.: Hulk / geol.: Hlk)

Das Holz der Kiefer ist gegenüber den im Torf häufig erhaltenen Holzresten von Birke, Erle und Weide sehr fest und faserig. Es ist rötlich und lässt sich nicht zerdrücken (Abb. 23). Das trifft auch auf dünne Wurzeln zu. Bemerkenswert ist die morphologische Vielfalt der Wurzelrinde. Sie reicht von netzartigen Längsstrukturen bei dünnen Wurzeln (Abb. 24), über quergebänderte, fast schon an Birken erinnernde Strukturen dickerer Wurzeln (Abb. 25) bis hin zur schuppigen Borke im Bereich der Stubben (Abb. 26). Letztere ist keineswegs kennzeichnend für den gesamten Wurzelbereich, wie die Beschreibungen in der bodenkundlichen Kartieranleitung nahe legen könnten (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005: 161).

Kiefernbruchtorf findet sich häufig am Übergang vom Niedermoor- zum Hochmoortorf, wobei die Kiefern noch auf dem verarmenden Niedermoor wuchsen (BAUEROCHSE et. al. 2008). Kiefernholz ist aber auch in reinen Hochmoortorfen zu finden. Dementsprechend ist Kiefernbruchtorf immer ein Übergangsmoortorf (bdkl.: Hulk / geol.: Hlk) und vom Kiefern-Hochmoortorf (bdkl.: Hhk / geol.: Hlk) zu differenzieren (Tab. 3) (ROESCHMANN et al. 1993). In der geologischen Kartierung wird in der Rubrik „Genese“ zwischen Hoch- und Niedermoor unterschieden. Im Kiefernbruchtorf sind häufig Holzreste der Birke nachzuweisen.

#### 4.1.2 Birkenbruchtorf (bdkl.: Hulb / geol.: Hlb)

Holzreste der Birke fallen durch ihre silbrige Wurzelrinde sowie schmutzigweiße Rinde der Äste und Stämme auf, die durch Lentizellen querlaufend strukturiert ist (Abb. 27). Die Rinde ist außerordentlich zersetzungsresistent (Abb. 29) und bleibt selbst dann noch erhalten, wenn das Holz bereits vergangen ist (Tab. 4). Normalerweise ist in Torfen aber auch das Holz der Birke häufig anzutreffen. Es ist rotbraun (Abb. 28) und lässt sich nur mit Mühe zerdrücken.

Birkenbruchtorf (Abb. 30) gehört zu den nährstoffärmeren Torfen und wird unter den Nicht-Hochmoortorfen schwerpunktmäßig zu den Übergangstorfen gestellt (Tab. 3). Es treten oft Übergänge zum Erlen- sowie zum Kiefernbruchtorf auf.



Abb. 24: Netzartig strukturierte Wurzelrinde einer subrezenten Kiefer  
 Net-like structured root bark of a subrecent pine



Abb. 25: Quergebänderte Wurzelrinde einer subrezenten Kiefer  
 Diagonally banded root bark of a subrecent pine



Abb. 26: Schuppige Borke einer subrezenten Kiefer  
 Flaky bark of a subrecent pine



Abb. 27: Quergebänderte Rinde einer rezenten Birke  
 Diagonally banded bark of a recent birch



Abb. 28: Rotbraunes Holz (oben) und schmutzigweiße Rinde (unten) einer subrecenten Birke  
Red-brown wood (upper) and off-white bark (lower) of a subrecent birch



Abb. 29: Silbriggraue Wurzelrinde einer subrecenten Birke  
Silver-grey root bark of a subrecent birch



Abb. 30: Birkenbruchtorf, Humifizierungsgrad 6  
Birch-wood peat, degree of humification 6

#### 4.1.3 Erlenbruchtorf (bdkl.: Hnle / geol.: Hle)

Das Holz der Erle ist im Torf zwar recht gut erkennbar und oft auch zahlreich vertreten (Abb. 31), doch ist es durch die Humifizierung stets soweit abgebaut, dass es sich ohne Anstrengung, fast wie Butter, zerdrücken lässt. Es ist fahlbraun, oxidiert schnell und wird infolgedessen auch graubraun (Abb. 32). Die Rinde der Erle ist schlecht erhaltungsfähig. Wenn sie erhalten geblieben ist, ist sie dunkelbraun, im oxidierten Zustand braunschwarz.

Der Erlenbruchtorf ist der nährstoffreichste unter den Bruchtorfen und als Niedermoortorf anzusprechen (Tab. 3). Die neben den Holzresten vorkommende Torfsubstanz ist fast immer sehr stark zersetzt (Tab. 4) und wird, wenn noch erkennbar, häufig von Radizellen gebildet. Begleitend sind gelegentlich Schilfrhizome sowie Holzreste der Birke (4.1.2) und das ebenfalls weiche Holz der Weide zu finden.

#### 4.1.4 Laubmoostorf (bdkl.: Hnb / geol.: Hb)

Laubmoostorf wird durch verschiedene Moose aus der Ordnung der Bryales gebildet. Da reiner Laubmoostorf regelmäßig durch eine einzelne Laubmoosart aufgebaut wird, können nach den wenigen mit dem bloßen Auge zu unterscheidenden Arten bis zu sechs verschiedene Laubmoostorfe erkannt werden (OVERBECK 1975, GÖTTLICH 1990, MICHAELIS 1998). Sie jedoch in der bodenkundlichen und geologischen Kartierung zu differenzieren, wird viele Kartierer überfordern, zumal Laubmoostorfe nicht weit verbreitet sind, sondern eher lokal vorkommen.

Als gemeinsame Kennzeichen von Laubmoostorfen sind ihre meist gelb- bis bronzebraune Färbung sowie ihre nicht oder nur schwach verzweigten Moospflänzchen zu nennen (Abb. 33). Reine Laubmoostorfe sind oft erstaunlich schwach zersetzt, so dass sie etwa bis Humifizierungsgrad 4 leicht gegen *Sphagnum*-Weißtorfe (3.1.1, 3.1.2, 3.1.3) abgegrenzt werden können (Tab. 4).

#### 4.1.5 Radizellentorf (bdkl.: Hnr / geol.: Hc)

Früher häufig als Seggentorf bezeichnet und bisweilen noch nach Groß- und Kleinseggen unterschieden, hat sich der Begriff des Radizellentorfs durchgesetzt, da der Seggenanteil im Gelände nicht sicher bestimmt werden kann (ROESCHMANN et al. 1993, AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005). Der Radizellentorf ist durch krautige Feinwurzeln gekennzeichnet, gelegentlich kommen auch bis zu 3-4 mm breite Rhizome vor (Abb. 34). Er ist meist mäßig bis stark humifiziert und dann dunkelgraubraun. Wenn er nur schwach zersetzt ist, zeichnet ihn eine gelblich-graubraune Färbung aus.





Abb. 31: Erlenbruchtorf, Humifizierungsgrad 8  
Alder swamp-forest peat, degree of humification 8



Abb. 32: Fahlbraunes Holz einer subrezenten Erle  
Pale brown wood of a subrecent alder



Abb. 33: *Meesia triquetra*-Torf (Laubmoostorf), Humifizierungsgrad 2  
*Meesia triquetra* peat (moss peat), degree of humification 2

Einerseits kommt Radizellentorf ohne Beimengungen vor, andererseits sind ihm bei nährstoffarmen Bildungsbedingungen Birkenholz, Fieberklee oder Torfmoose beige- mengt, bei nährstoffreicheren Bildungsbedingungen Erlenholz oder Schilffreste.

#### 4.1.6 Schilftorf (bdkl.: Hnp / geol.: Hp)

Schilftorf fällt vor allem durch seine grobe Struktur und seine meist schwache bis mäßige Zersetzung auf (Tab.4). Regelmäßig sind senkrecht stehende Schilfstängel in einem Geflecht feiner Wurzeln erhalten (Abb. 35, 37). Oft finden sich auch die 1-3 cm breiten, ledrig wirkenden, glänzenden Rhizome mit einem Abstand der Knoten von 5-10 cm (Abb. 36). Sowohl Schilfstängel als auch –rhizome sind hellbraungelb bis hellbraun.

Schilftorf wurde vor allem in den Küstenüberflutungsmooren an der Ostseeküste (SUC-COW & JOOSTEN 2001), im brackwassergeprägten Tidenbereich der Flüsse an der Nordseeküste und in Röhrichtgürteln von Seen gebildet. Die Wassertiefe in den Schilfröhrichten beträgt normalerweise bis zu 1 m, kann aber unter besonderen Bedingungen auch größer sein. Vor allem an den Küsten wurden Schluff und Ton tideabhängig oder durch Überflutungen herangeführt und sind häufiger Bestandteil des Schilftorfs, manchmal in Lagen, manchmal auch als durchgängige Beimengung. In Schilftorfen verlandender Seen trifft man oft auf Muddebeimengungen. Schilftorf ist nicht selten durchsetzt mit Radizellen anderer krautiger Pflanzen sowie Seggenrhizomen.

#### 4.1.7 Amorpher Torf (bdkl.: Ha / geol.: H)

Sehr stark zersetzter, schwarzbrauner bis schwärzlicher Torf enthält keine erkennbaren Pflanzenreste mehr, die eine Einstufung zuließen. Er wird auch als amorpher Torf bezeichnet. Eine Zuordnung kann aufgrund benachbarter Bohrungen oder im Kontext der im Liegenden oder Hangenden weniger stark zersetzten Torfe versucht werden. Ebenfalls hilfreich ist die Abgrenzung sehr stark zersetzten Schwarztorfs mit den charakteristischen Löchern (3.2, Abb. 6) gegen den amorphen Torf, so dass es sich vielfach um Niedermoorbildungen handeln wird. Falls diese indirekten Hinweise nicht zum Ziel führen, muss die Genese des amorphen Torfes offen bleiben. Er kann dann sowohl im Hoch- als auch im Nicht-Hochmoor (Niedermoor, Übergangsmoor) gebildet worden sein. Auch der durch pedogenetische Prozesse veränderte Oberboden wird meist als amorpher Torf beschrieben. Er umfasst bodenkundlich die Horizonte Hm (Vermulmungshorizont), Hv (Vererdungshorizont) und häufig auch Ha (Torfbröckelhorizont).



Abb. 34: Radzellentorf, Humifizierungsgrad 5  
Root peat, degree of humification 5



Abb. 35: Schilfstängel (*Phragmites australis*), sub-rezent  
Reed stems (*Phragmites australis*), sub-rezent



Abb. 36: Schilfrhizom (*Phragmites australis*), sub-rezent  
Reed rhizome (*Phragmites australis*), sub-rezent

## 4.2 Pflanzliche Großreste in Nicht-Hochmoortorfen

### 4.2.1 Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) (bdkl.: By / geol.: hmy)

Fieberklee wächst sowohl terrestrisch als auch im Flachwasser von Nieder- und Übergangsmooren. Im Torf fallen besonders die 2-3 mm großen, linsenförmigen Samen des Fieberklees auf, die leuchtend braunrot, bisweilen auch gelbbraun glänzen (Abb. 38). Sie sind hohl und zerfallen oft in zwei Hälften. Daneben bleiben auch die 1-2,5 cm breiten, verzweigten Rhizome erhalten (Abb. 39). Sie treten an horizontalen Spaltflächen des Torfes als zarte, blass gelbbraune Gewebereste mit gelegentlich noch undeutlich erkennbarer Längsnervatur in Erscheinung (Abb. 39, 40).

Die Fruchtstände werden oft als ganzes eingebettet, wobei die Gewebereste zersetzt werden und auffällige Anhäufungen der Samen auftreten (Abb. 40). Rhizomreste und Samen kommen vielfach nebeneinander in derselben Torfschicht vor. Die Rhizome des Fieberklees erhalten sich in Niedermoortorfen etwa bis Humifizierungsgrad 5, die Samen sind zersetzungsrésistenter und sind etwa bis Humifizierungsgrad 7 nachzuweisen (Tab. 4). Die Reste des Fieberklees sind zwar sehr augenfällig, treten aber immer nur als volumenmäßig gering vertretene Nebenbestandteile in Radizellen-, holzreichen oder Laubmoostorfen auf. Die Ausweisung eines eigenständigen Fieberkleetorfes ist daher nicht sinnvoll.

## 5. Vorgehen und Probleme bei der Torfansprache

Die Torfansprache und Zuordnung der Torfe zu den Torfartengruppen folgt einem festen Schema. Zunächst wird man versuchen, die Torfe selbst zu erkennen. Das gelingt umso besser, je weniger stark sie humifiziert sind. Kann auf diese Weise – vor allem bei stark zersetzten Torfen - nicht erkannt werden, ob es sich um einen Hochmoor- oder Nicht-Hochmoortorf (Übergangsmoor, Niedermoor) handelt, wird man nach anderen erkennbaren Pflanzenresten forschen. Klare Indizien für einen Hochmoortorf werden die Blattscheiden des Scheidigen Wollgrases sowie die holzigen Stängel der Besenheide und Moosbeere liefern. Nicht-Hochmoortorfe sind am Vorkommen von Schilfrhizomen, Schilfstängeln, Fieberkleesamen, Fieberkleerhizomen, Birken- und Erlenholz zu erkennen. Sie sind stets durch das Fehlen von Resten des Scheidigen Wollgrases und der Heidekrautgewächse charakterisiert. Rhizome der Blasenbinse und Kiefernholz sollten, da sie sowohl in Hochmoor- als auch in Nicht-Hochmoortorfen vorkommen, nicht alleine klassifizierend genutzt werden.



Abb. 37: Schilftorf, Humifizierungsgrad 4  
Reed peat, degree of humification 4



Abb. 38: Fieberklee-Samen (*Menyanthes trifoliata*),  
subrezent  
Marsh trefoil seeds (*Menyanthes trifoliata*),  
subrecent



Abb. 39: Fieberklee-Rhizome (*Menyanthes trifoliata*),  
subrezent  
Marsh trefoil rhizomes (*Menyanthes trifoliata*),  
subrecent



Abb. 40: Fieberklee-Samen und -Rhizome (*Menyanthes trifoliata*), subrezent  
Marsh trefoil seeds and rhizomes (*Menyanthes trifoliata*), subrecent



Abb. 41: Postsedentär mit Schilfstängeln durchwachsender *Sphagnum*-Torf  
Postsedentary *Sphagnum* peat interlaced with reed stems

Fallen aber auch die letzten Pflanzenreste aufgrund sehr starker bis extremer Zersetzung aus, kann die Struktur der Bruchkanten – auch im Bohrer – Hinweise zur Einstufung des Torfes geben. Sehr stark humifizierter Hochmoortorf zeigt an den Bruchkanten die für ihn typischen Löcher, Erlenbruchtorf wird bröckelig bis amorph brechen, auch wenn man zufällig wenig oder gar kein Holz erbohrt hat.

Es ist von grundlegender Bedeutung, neben der Torfart und dem Humifizierungsgrad auch alle Nebenbestandteile und ihren Anteil halbquantitativ zu erfassen und zu beschreiben. Denn nur derartig differenzierte Schichtenverzeichnisse lassen die durch den Kartierer vorgenommene Einordnung zu den Torfartengruppen nachvollziehbar werden.

Abschließend sei noch auf einige Probleme bei der Torfartenansprache und in der Kartierung hingewiesen. Gut durchlüftete Torfe, wie sie vor allem an Stichkanten oder an Grabenrändern zu finden sind, sind durch die oft monatelange Oxidation braunschwarz oder schwarz. Dadurch wird beim ersten Augenschein ein hoher Humifizierungsgrad vortäuscht. Erst die genaue Betrachtung offenbart, dass diese Torfe schwächer zersetzt sind als angenommen.

Tab. 4: Nachweisbarkeitsgrenzen von Torfen und Pflanzenresten in Torfen in Abhängigkeit von der Humifizierung (+ Verbreitungsschwerpunkt, - selten vorkommend)  
 Detectability limits of peat types and plant residues in peats dependent on degree of humification (+ distribution, - rarely present)

Torfart/Pflanzenrest		Humifizierungsgrad nach von POST									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Sphagna cuspidata</i> -Torf		+	+	+	+	+	+	+			
<i>Sphagna acutifolia</i> -Torf		+	+	+	+	-					
<i>Sphagna cymbifolia</i> -Torf		+	+	+	+	+					
Schwarztorf ( <i>Sphagnum</i> -Torf)								+	+	+	+
Steifes Widertonmoos ( <i>Polytrichum strictum</i> )		+	+	+	+						
Scheidiges Wollgras ( <i>Eriophorum vaginatum</i> )		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Schmalblättriges Wollgras ( <i>Eriophorum angustifolium</i> )		+	+	+	+	-					
Blasenbinse ( <i>Scheuchzeria palustris</i> )		+	+	+	+	+	-	-			
Besenheide ( <i>Calluna vulgaris</i> )		+	+	+	+	+	+	+	+		
Moosbeere ( <i>Vaccinium oxycoccus</i> )	Blätter	+	+	+							
	Stängel	+	+	+	+	+	+	+			
Rosmarinheide ( <i>Andromeda polyfolia</i> )	Blätter	+	+	+	+	+					
	Stängel	+	+	+	+	+					
<i>Sphagnum</i> -Sporogone		+	+	+	+	+					
Kiefernbruchtorf/Kiefern-Hochmoortorf			-	-	+	+	+	+	+	-	
Birkenbruchtorf			-	+	+	+	+	+	+	-	
Erlenbruchtorf						-	+	+	+	+	
Laubmoostorf		+	+	+	+						
Radizellentorf			-	+	+	+	+	+	+		
Schilftorf		-	+	+	+	+	+	+	-		
Amorpher Torf										+	+
Fieberklee ( <i>Menyanthes trifoliata</i> )	Rhizome	+	+	+	+	+					
	Samen	+	+	+	+	+	+	+			

Der Nachweis von Schilfstängeln und –rhizomen ist mit Vorsicht zu behandeln. Denn es gibt Situationen, in denen eine sekundäre Vernässung von Standorten zum Aufwuchs von Schilf führt, das dann seine Rhizome und Stängel in zuvor schilffreien Torfen hinterlässt. Meist sind diese postsedentär eingelagerten Schilffeste jedoch an ihrer guten Erhaltung und hellen Farbe zu erkennen. Auf Abbildung 41 ist zu sehen, wie Schilfstängel in einen Hochmoortorf mit Resten der Besenheide nachträglich eingewachsen sind.

Bei jeglicher Art von Bohrungen bereiten in Hochmoortorfen die zähen Fasern des Wollgrases zum Teil erhebliche Schwierigkeiten. Sie setzen sich gerne vor die Spitze des in der Kartierung eingesetzten Guts-Bohrers und verhindern, dass der Torf in größerer Tiefe ohne Störungen ausgestochen werden kann. Oft hat man oberhalb des Wollgrasstopfens nur wässriges Material, dass beim Herausdrehen des Guts-Bohrers von der Bohrlochwand

abgeschabt wurde. Ein eindeutiger Hinweis auf eine gestörte Probennahme ist auch Wollgras, das sich im Bohrstock unmittelbar über dem mineralischen Untergrund befindet. Auch hier hatte es sich als Stopfen vor das untere Ende des Bohrers gesetzt, wurde durch alle Torfschichten hindurch gedrückt und konnte beim Bohrvorgang erst durch den Gegendruck der kompakten mineralischen Schichten durchstoßen werden. Auch bei den verschiedenen Kammerbohrern verursachen die Faserschöpfe des Scheidigen Wollgrases größere Schwierigkeiten, da sie oft das Verschließen der Kammer nach der Probennahme verhindern.

## 6. Dank

Die Abbildungen der Pflanzen, Pflanzenreste und Torfe verdanke ich dem Fotografen Siegfried Pietrzok von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Für die angenehme Zusammenarbeit im Gelände und die digitale Nachbearbeitung der Fotos bedanke ich mich bei ihm ganz herzlich. Silvia Langner und Dr. August Capelle danke ich für Anregungen und die Durchsicht des Manuskriptes.

## 7. Literatur

- BAUEROCHSE, A., CASPERS, G., ECKSTEIN, J. & LEUSCHNER, H. H. (2008): Ergebnisse und Potenzial dendroökologischer Untersuchungen subfossiler Moorkiefern Nordwestdeutschlands. – *Telma* **38**: 55-78; Hannover.
- AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 5. Aufl., 438 S.; Hannover.
- GÖTTLICH, K. (1990): Moor- und Torfkunde. – 3. Aufl., 529 S.; Stuttgart (Schweizerbart).
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1972): Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. I. Gewebereste krautiger Pflanzen und ihre Merkmale. – *Telma* **2**: 19-55; Hannover.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1974): Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. II. Weitere Reste (Früchte und Samen, Moose u.a.) und ihre Bestimmungsmöglichkeiten. – *Telma* **4**: 51-117; Hannover.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1990): Moore und Torfe in der Bodenkunde: neuere Aspekte. – *Telma* **20**: 79-96; Hannover.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1994a): Zur Gliederung und Ansprache mitteleuropäischer Torfe (Vorschläge für die 4. Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung). – *Telma* **24**: 19-30; Hannover.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1994b): Probleme der Kartierung und Systematik der Moorböden – Eine Diskussion in Lingen und was bislang daraus geworden ist. – *Telma* **24**: 31-56; Hannover.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. & STREITZ, B. (1992): Pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. III. Früchte, Samen und einige Gewebe (Fotos von fossilen Pflanzenresten). – *Telma* **22**: 53-102; Hannover.



- GROSSE-BRAUCKMANN, G., HACKER, E. & TÜXEN, J. (1977): Moore in der bodenkundlichen Kartierung – ein Vorschlag zur Diskussion. – *Telma* **7**: 39-54; Hannover.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G., SCHÄFER, W. & WITTMANN, O. (1995): Nochmals: Zur Systematik und Kartierung von Moorböden. – *Telma* **25**: 35-55; Hannover.
- HAEUPLER, H. & SCHOENFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. - 768 S.; Stuttgart (Ulmer).
- HINZE, C., JERZ, H., MENKE, B. & STAUDE, H. (1989): Geogenetische Definitionen quartärer Lockergesteine für die Geologische Karte 1:25000 (GK 25). – *Geol. Jb. A* **112**: 243 S.; Hannover.
- MICHAELIS, D. (1998): Eine Makrofossil-Analyse vom Birkbruch im Recknitz-Tal (Mecklenburg-Vorpommern) und ein Schlüssel zur Bestimmung von Braunmoorstopen. - *Telma* **28**: 25-37; Hannover.
- OVERBECK (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. - 719 S.; Neumünster (Wachholtz).
- POST, L. VON (1924): Das genetische System der organogenen Bildungen Schwedens. – Comité internat. D. Pedologie IV, communication 22; Rom.
- RIETZ, E. DU (1954): Die Mineralbodenwasserzeigergerne als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. - *Vegetatio, Act. Geobot.* **V-VI**: 571-585; Den Haag.
- ROESCHMANN, G., GROSSE-BRAUCKMANN, G., KUNTZE, H., BLANKENBURG, J. & TÜXEN, J. (1993): Vorschläge zur Erweiterung der Bodensystematik der Moore. – *Geol. Jb.* **F 29**: 49 S.; Hannover.
- SCHNEEKLOTH, H. & SCHNEIDER, S. (1972): Vorschlag zur Klassifizierung der Torfe und Moore in der Bundesrepublik Deutschland. - *Telma* **2**: 57-63; Hannover.
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – 622 S.; Stuttgart (Schweizerbart).
- TGL 24300/04 (1985): Aufnahme landwirtschaftlich genutzter Standorte: Moorstandorte. - Deutsche Demokratische Republik, Fachbereichsstandard, 13 S.; Leipzig.
- TÜXEN, J. (1990): Grundzüge einer Geologie der Moore im niedersächsischen Flachland. - *Nds. Akad. Geowiss. Veröffl.* **5**: 5-21; Hannover.

Anschrift des Verfassers:

Dr. G. Caspers  
Stormstraße 8  
D-31275 Lehrte  
E-Mail: [gerfried.caspers@lbeg.niedersachsen.de](mailto:gerfried.caspers@lbeg.niedersachsen.de)

Manuskript eingegangen am 4. Oktober 2010