Tuexenia 20: 91–117 Göttingen 2000.

Die Naturschutzgebiete „Torfmoor" und „Mecklenbruch" im Solling (Süd-Niedersachsen)

– Flora, Vegetation, Ökologie –

– Gunnar Waesch –

Zusammenfassung

Flora und Vegetation der Naturschutzgebiete „Torfmoor" und „Mecklenbruch" (Landkreis Holzminden, Süd-Niedersachsen) werden eingehend beschrieben. Den größten Anteil an der Vegetation haben in beiden Gebieten Bruchwälder, die weitgehend dem *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* zugeordnet werden können. Die ungestörte Hochmoorvegetation (*Sphagnetum magellanici*), die vorwiegend auf das NSG Mecklenbruch beschränkt ist, weist eine Ausdehnung von etwa 5 ha auf. In Bereichen, die durch frühere Entwässerung geschädigt worden sind, hat sich *Calluna vulgaris* stark ausgebreitet. An trockeneren Randbereichen des NSG Mecklenbruch mit geringer Torfauflage kommen artenarme *Molinia caerulea*-Dominanzbestände vor. Die Standortbedingungen der unterschiedlichen Vegetationseinheiten werden durch exemplarische Messungen von Grundwasserstand, pH-Wert, Leitfähigkeit und C/N-Verhältnis charakterisiert. Abschließend werden Vorschläge zum Erhalt der heutigen Vegetation gemacht.

Abstract: The nature reserves „Torfmoor" and „Mecklenbruch" in the Solling mountains (Lower Saxony). Flora, vegetation, ecology.

Flora and vegetation of the nature reserves „Mecklenbruch" and „Torfmoor" (administrative district Holzminden, Lower Saxony) are described. The predominant part of the nature reserves is covered by birch forests, wich can be assigned to the *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis.* The bog vegetation (*Sphagnetum magellanici*) is largely limited to the NSG Mecklenbruch and covers an area of 5 ha. *Calluna vulgaris* occurs mainly on drained sites where it is common. Well-drained parts of the Mecklenbruch (with low peat-thickness) are charakterized by dominance of *Molinia caerulea.* The different habitats are described by measurements of water table, pH, conductivity and C/N-relation. Finally problems of nature conservation are discussed.

Keywords: birch forests (*Vaccinio-Betuletum*), bog vegetation (*Sphagnetum magellanici*), ecology, nature conservation, nature reserve.

1. Einleitung

Bei den heute noch im Solling erhalten gebliebenen Hochmooren Mecklenbruch und Torfmoor handelt es sich um die größten Hochmoore im Niedersächsischen Hügel- und Bergland außerhalb des Harzes. Sie gehören somit zu den von DRACHENFELS (1996) als hochgradig gefährdet eingestuften Biotoptypen. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, die Vegetation dieser Moore erstmals eingehend auf pflanzensoziologischer Basis zu beschreiben. Palynologisch-stratigraphisch ist das Mecklenbruch bereits gut untersucht (KNÖRZER 1949, SCHOLZ 1949, SCHNEEKLOTH 1967). Da die Sollingmoore großflächig der Torfentnahme dienten, wurde das Wasserregime beider Gebiete nachhaltig gestört. Birken und Fichten siedelten sich großflächig an. Deshalb erfolgten in den siebziger und achtziger Jahren Pflegemaßnahmen, die darin bestanden, Entwässerungsgräben zu verschließen und Baumjungwuchs zu entfernen. Weitere Maßnahmen, die in erster Linie der Wiedervernässung dienen, sollen folgen. Die vorgestellten Ergebnisse sind Teile einer Diplomarbeit, die in der Abteilung für Vegetationskunde und Populationsbiologie des Albrecht-von-Haller-Institutes der Universität Göttingen angefertigt wurde (WAESCH 1998a).

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Geographische Lage

Naturräumlich bilden Solling, Bramwald und Reinhardswald eine Einheit, die dem Weser-Leine-Bergland zugeordnet wird. Das Untersuchungsgebiet, im folgenden UG genannt, läßt sich der Untereinheit „Nördlicher Solling" zuordnen (HÖVERMANN 1963).

Der Solling steigt mit seinen flachen Kuppen auf über 500 m an. Die größte Höhe erreicht dabei die Große Blöße mit 527 m. Das NSG Mecklenbruch (63 ha) befindet sich rund einen Kilometer entfernt von der Ortschaft Silberborn (vgl. Abb. 1). Einen Kilometer östlich von Silberborn liegt das 43 ha große NSG Torfmoor. Bei beiden Mooren handelt es sich um Sattelmoore, die im mittleren Bereich die größte Höhe über NN aufweisen und zum nördlichen bzw. südlichen Rand hin abfallen. Das von den Mooren abfließende Wasser gelangt über mehrere Bäche in die Weser.

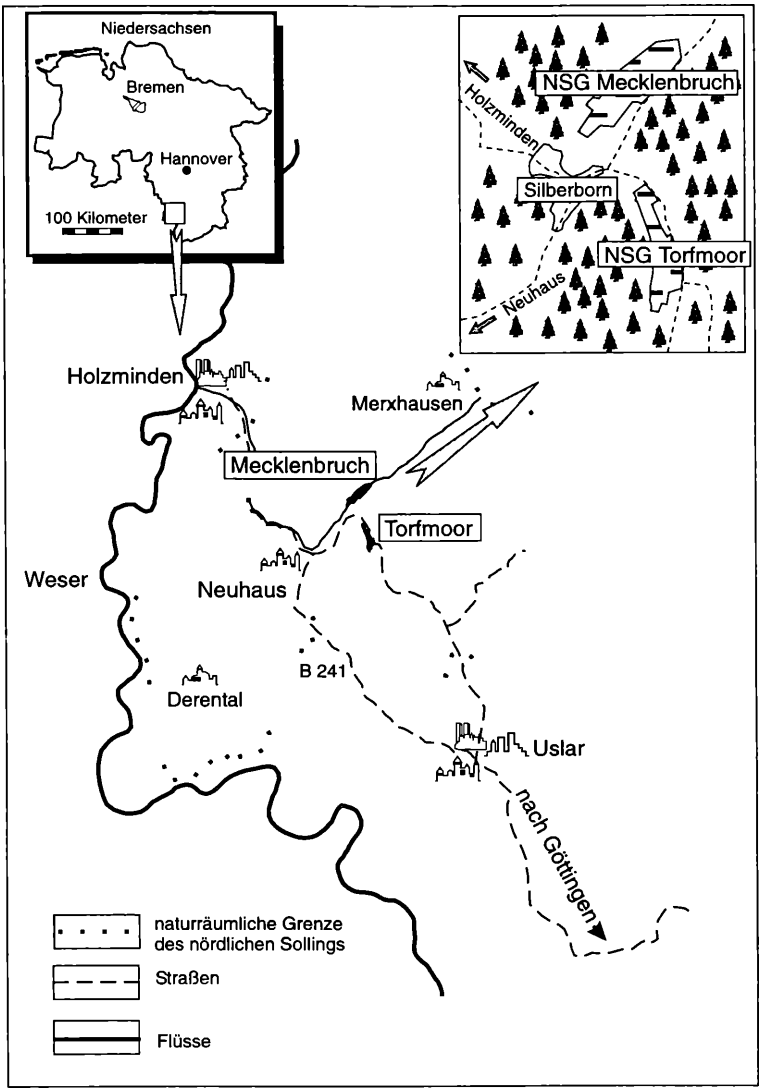


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

2.2. Geologie und Böden

Der Solling ist hauptsächlich aus Gesteinen des mittleren Buntsandsteins aufgebaut. Es handelt sich dabei überwiegend um Ablagerungen der Hardegsen- und Solling-Folge, die weitgehend aus Sand- sowie Schluffsteinen bestehen. Im Tertiär erfolgte ein Grabenbruch, der den Solling in Südwest-Nordost-Richtung teilte. Dieser „Derentaler-Merxhausener Graben" verbindet die beiden namengebenden Ortschaften (vgl. Abb. 1). Als Grabenfüllung sind Sande erhalten geblieben, die im Miozän fluviatil abgelagert wurden (LEPPER & MENGELING 1990) und ab dem 18. Jahrhundert bei der Glasherstellung Verwendung fanden (vgl. Kap. 3). Im Quartär kam es im Solling zu flächendeckenden Lößablagerungen. Innerhalb des Grabenbruches sind diese Lößablagerungen in besonderem Umfang erhalten geblieben und bildeten zusammen mit Fließerden aus Buntsandsteinmaterial wasserundurchlässige Lockergesteinsdeckschichten, die insbesondere die Entstehung des Mecklenbruchs begünstigten (BENNE 1977). Als Böden kommen neben Braunerden und Stagnogleyen, die nur eine untergeordnete Rolle spielen, Torfböden vor. Für das Mecklenbruch ermittelten LUTTER & OTTE (1996) flächendeckend die Torfmächtigkeiten. Im Zentrum des Moores wurden dabei Mächtigkeiten von knapp 5 m gemessen. Für das Torfmoor gibt OVERBECK (1975) bis zu 3,5 m Torfauflage an.

2.3. Klima

Das Klima des Sollings gilt als subatlantisch (SCHOLZ 1949). Kennzeichnend dafür sind neben den hohen Jahresniederschlägen relativ milde Winter und mäßig warme Sommer. So beträgt der Jahresniederschlag für die 355 m ü. NN gelegene Ortschaft Neuhaus, die etwa 2 km westlich vom Mecklenbruch liegt, durchschnittlich 1050 mm. Die jährliche Durchschnittstemperatur liegt bei etwa 6° C, während sie außerhalb des Sollings um etwa 2° höher liegt (TRILOFF 1965). Die jährliche Schwankung der Temperatur beträgt 15,8°C (DEUTSCHER WETTERDIENST 1964).

3. Entstehung und Nutzung der Sollingmoore

Anhand der palynologischen und stratigraphischen Untersuchungen von SCHOLZ (1949) wird in Tabelle 1 ein kurzer Überblick zur Entstehung des Mecklenbruchs gegeben. Da die Entwicklungsgeschichte des Torfmoores kaum untersucht ist, beziehen sich die Angaben lediglich auf das Mecklenbruch. Anschließend folgt eine Übersicht zur Nutzung beider Gebiete (Tabelle 2).

Tabelle 1: Entstehung des Mecklenbruchs

Zeit	Entwicklung	Wichtige Arten
ca. 3000 v. Chr.	Die Entstehung des Mecklenbruchs beginnt: Es kommt zur Versumpfung und zur Ausbildung eines Bruchwaldes.	*Betula pubescens*, vereinzelt *Salix*-Arten, *Eriophorum* cf. *vaginatum*, *Luzula* spec., *Juncus* cf. *conglomeratus*, *Scirpus sylvaticus*, *Polytrichum* cf. *commune*, *Sphagnum acutifolium (=capillifolium)*, *Sphagnum magellanicum*.
ca. 1800 v. Chr.	Zunehmende Torfmächtigkeiten. Die Nährstoffverhältnisse werden oligotropher. Die Torfmosse breiten sich stark aus, drängen die Birken zurück.	*Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum recurvum*. Die mesophilen Arten treten zurück.

ca. 600 v. Chr.	Ausbildung eines Grenzhorizontes, trennt älteren von jüngerem *Sphagnum*-Torf.	Der jüngere Torf ist durch verstärktes Auftreten von *Vaccinium uliginosum* und *Sphagnum recurvum* gekennzeichnet. *Eriophorum vaginatum* verschwindet.
ca. 1200 n. Chr.	Bedingt durch Klimaschwankungen tritt ein Wechsel im Zersetzungsgrad des Torfes auf (Rekurrenzfläche).	*Sphagnum fuscum* verschwindet und wird durch *Sphagnum capillifolium* ersetzt. *Sphagnum tenellum* tritt auf.

Tabelle 2: Nutzung von Mecklenbruch und Torfmoor

1746	Entdeckung der Torflager des Mecklenbruchs durch Oberstjägermeister von Langen.
1797/98	Erste Versuche, den Torf als Brennstoff für die Glashütte zu nutzen.
bis 1839	Torfabbau auf ca. 17 ha Fläche bis auf den mineralischen Untergrund als Brennmaterial für die Glashütte am Mecklenbruch.
etwa 1860	Erste Anlage von Fichtenkulturen und gleichzeitige Schaffung eines Entwässerungssystems im Randsumpfbereich des Mecklenbruchs (KASTL 1984).
um 1900	Entstehung von bäuerlichen Torfstichen im nordöstlichen Bereich des Mecklenbruchs (MONTAG 1989).
1919/20	Gewinnung von Brenntorf für die Holzmindener Bevölkerung.
1939	Das Mecklenbruch wird als Naturschutzgebiet ausgewiesen.
1946-48	Erneuter Abbau von Brenntorf im NSG Mecklenbruch durch die Einbecker und Holzmindener Kreistorfgewinnungsgesellschaften. Dabei entsteht der rund 400 m lange, 15 m breite und 2 m tiefe Torfstich in der Längsachse. (SCHOLZ 1949).
1950	Endgültige Einstellung des Torfabbaus im NSG Mecklenbruch (KASTL 1984).
Herbst 1972	Erste Wiedervernässungsmaßnahmen erfolgen: Anlage von fünf Sperren im Bereich des zentralen Torfstichgrabens sowie von neun weiteren im östlich angrenzenden Bereich (MONTAG 1989).
1973/74	Erste Entkusselungsmaßnahmen im Mecklenbruch.
1974	Verschließung von Schlitzgräben, die westlich des zentralen Torfstichgrabens liegen. Diese Maßnahmen zeigen jedoch ebenso wie die 1972 eingeleiteten keine langfristige Wirkung (MONTAG 1989).
1981-1983	NSG Mecklenbruch: Aufstau des bis 2 m tiefen und 15 m breiten Torfabbauvortriebs, der 1 m breiten und 1 m tiefen Hauptgräben und Verschluß der Schlitzdrainage. Errichtung des Bohlenweges (nur auf diesem darf das NSG betreten werden) sowie einer Aussichtsplattform.
1982	Erster Verschluß von Entwässerungsgräben im Torfmoor.
1988	NSG Torfmoor: Großflächige Entwaldungsmaßnahmen finden im Bereich der ehemals offenen Hochmoorfläche statt.
Heute	Das NSG Mecklenbruch ist mit jährlich etwa 25000 Besuchern ein sehr beliebtes Ausflugsziel des Hochsollings.

4. Methoden

4.1. Vegetationsaufnahmen

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET in aktueller Form (DIERSCHKE 1994) angefertigt. Bei der Angabe der Artmächtigkeit wurde auf die Vergabe von „r" verzichtet. Neben den Arten und der Artmächtigkeit wurde die Deckung der einzelnen Schichten und der Streuauflage erfaßt. In den Wäldern wurde zusätzlich die Deckung des Totholzes (ebenfalls in Prozent) geschätzt. Bei der Auswahl der Aufnahmeflächen wurde nach subjektiver Einschätzung der floristisch-ökologischen Homogenität verfahren (vgl. DIERSCHKE 1994).

Je nach Vegetationstyp wurden in Anlehnung an DIERSCHKE (1994) unterschiedliche Größen der Aufnahmeflächen gewählt.

Waldgesellschaften	80–100 m²
Degenerationsstadien des Hochmoores	16–25 m²
Schlenken	0,5–4 m²
Hochmoorbulte	0,5–1 m²
Kryptogamengesellschaften	0,01–0,02 m²

Die Vegetationsaufnahmen wurden zwischen Mai und August 1997 angefertigt. Die Anordnung der einzelnen Vegetationseinheiten in den Tabellen folgt von links nach rechts einem Gradienten abnehmender Wasserversorgung. Als Hilfsmittel für die Tabellenarbeit wurde das von PEPPLER (1997) entwickelte Computerprogramm TABWIN verwendet.

4.2. Nomenklatur, Artbestimmung sowie kritische Sippen

Die Nomenklatur der Phanerogamen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der *Bryophyta* nach FRAHM & FREY (1992) und der Flechten nach WIRTH (1995). Die pflanzensoziologische Bewertung der einzelnen Arten und die Benennung der Assoziationen und Gesellschaften folgt hauptsächlich OBERDORFER (1992, 1993, 1994) und DIERSSEN (in OBERDORFER 1992b). Die Bezeichnung der Moosgesellschaften richtet sich nach DREHWALD & PREISING (1994).

Die Bestimmung der Phanerogamen erfolgte hauptsächlich nach OBERDORFER (1994), die der Moose nach FRAHM & FREY (1992). Für die *Sphagnum*-Arten standen separate Bestimmungsschlüssel (DIERSSEN 1996, DANIELS & EDDY 1990) zur Verfügung. Für die Bestimmung der Lebermoose wurde zusätzlich das Bestimmungswerk von GRADSTEIN (1996) herangezogen. Die Determinierung der Flechten erfolgte nach WIRTH (1995).

Folgende Sippen erwiesen sich als bestimmungskritisch:

Betula pubescens wurde als Sammelart aufgenommen, da eine sichere Unterscheidung der Unterarten (ssp. *carpatica* und ssp. *pubescens*) nur in wenigen Fällen möglich war (vgl. BUSHART 1989, MAST 1999).

Bei *Calamagrostis canescens,* die im UG nur selten zur Blüte kommt, handelt es sich vermutlich größtenteils um *Calamagrostis hartmaniana,* einen Bastard aus *C. canescens* x *C. arundinacea* (vgl. GERLACH 1970). Wegen der fehlenden Blüten war eine genaue Bestimmung nicht möglich.

Bei einigen bestimmungskritischen Bryophyten erfolgte freundlicherweise eine Überprüfung der Ergebnisse durch Herrn Dr. L. Meinunger/Ludwigstadt.

4.3. Ökologische Messungen

Im NSG Torfmoor wurden von Juni bis Dezember 1997 Grundwasserstandsmessungen durchgeführt. Dabei fanden seitlich geschlitzte PVC-Rohre von 1 m Länge Verwendung, die sich etwa 80 cm tief im Substrat befanden. Im Sommer wurde der Grundwasserstand wöchentlich, im Herbst alle 3–4 Wochen gemessen. Exemplarisch wurden in einzelnen Vegetationstypen Bodenproben zur Bestimmung von pH-Werten und Leitfähigkeiten genommen. Für die Wälder wurde zusätzlich das C/N-Verhältnis ermittelt. Die Bestimmung der pH-Werte erfolgte mit einem Meßgerät der Firma Ingold. Für die Leitfähigkeitsmessungen wurde ein Gerät des Typs WTW LF 90 verwendet. Beide Messungen wurden zeitgleich in wäßriger Bodensuspension durchgeführt. Da unter einem pH-Wert von 5 die Leitfähigkeit maßgeblich durch die H^+-Ionenkonzentration beeinflußt wird, wurde die korrigierte Leitfähigkeit berechnet (ELLWANGER 1995).

Die Bestimmung der C und N-Gehalte wurde mit einem Nitrogen-Carbon-Analyzer NA 1500 der Firma Carlo Erba durchgeführt.

5. Die wichtigsten Pflanzengesellschaften

5.1. Waldgesellschaften

In beiden Naturschutzgebieten nehmen Birkenwälder einen großen Teil der Fläche ein. Aus Sicht des Naturschutzes sind Bestände des Rauschbeeren-Moorbirken-Waldes am wertvollsten, in denen die Kraut- und Moosschicht hauptsächlich von Hochmoorarten gebildet wird. In trockeneren, oft entwässerten Bereichen treten diese Arten zurück. Gleichzeitig ist dort der Anteil von *Picea abies* größer, was oftmals auf frühere Entwässerungsmaßnahmen hindeutet. Diese Maßnahmen haben auch dazu geführt, daß der Anteil des Waldes in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen hat und nun ehemals offene Hochmoorflächen bewaldet sind.

5.1.1. *Vaccinio uliginosi – Betuletum pubescentis*
(Tabelle 3 im Anhang, Aufnahme 1–17)

5.1.1.1. Physiognomie und Struktur

Die einzelnen Schichten der Bestände sind im UG durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

Baumschicht: *Betula pubescens* erreicht hier eine durchschnittliche Höhe von 12,5 m. Der Kronenschluß liegt bei etwa 50 %.

Strauchschicht: Sie ist nur gelegentlich vorhanden und wird von *Picea abies* und *Betula pubescens* gebildet.

Krautschicht: Die artenarme, im wesentlichen von *Vaccinium uliginosum, V. myrtillus, Molinia caerulea* und *Eriophorum vaginatum* gebildete Schicht erreicht eine durchschnittliche Deckung von etwa 65 %. In etwas trockeneren Bereichen treten *Trientalis europaea, Galium harcynicum, Polytrichum formosum* und *Avenella flexuosa* hinzu. Diese Arten bilden die *Avenella flexuosa*-Gruppe (Tabelle 3).

Moosschicht: Sie wird hauptsächlich von *Sphagnum fallax* und *S. magellanicum* gebildet. Gelegentlich tritt auch das Lebermoos *Odontoschisma sphagni* hinzu. Diese drei bilden mit weiteren Arten die *Sphagnum magellanicum*-Gruppe und können im Untersuchungsgebiet als Differential- bzw. Kennarten für das *Vaccinio-Betuletum* angesehen werden. Vereinzelt treten Bulte auf, die Sonderstandorte für Moose trockenerer Standorte darstellen (u.a. *Pleurozium schreberi, Dicranum scoparium, Calypogeia muelleriana* und *Tetraphis pellucida*). Die Moosschicht ist mit etwa 55% aspektbestimmend.

5.1.1.2. Syntaxonomie

Zuerst wurde dieser Waldtyp von LIBBERT (1933) als *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*-Assoziation aus der Neumärkischen Staubeckenlandschaft beschrieben. Obwohl ökologisch klar gekennzeichnet, kann er durch keine Kennart im herkömmlichen Sinne charakterisiert werden (DÖRING-MEDERAKE 1991). Wird jedoch der Charakterartenbegriff formationsbezogen angewendet (vgl. DIERSCHKE 1992), so lassen sich Arten der Hochmoorbult-Gesellschaften (*Oxycocco-Sphagnetea*) als Kennarten heranziehen. Die synsystematische Einordnung der Birken-Bruchwälder wird seit Jahrzehnten unterschiedlich gehandhabt: Manche Autoren ordnen sie den *Vaccinio-Piceetea* zu (z.B. OBERDORFER 1992a), andere bilden eine eigene Klasse *Vaccinietea uliginosi* (DIERSCHKE 1994, MAST 1999).

5.1.1.3. Standortbedingungen des *Vaccinio-Betuletum*

Im UG besiedelt das *Vaccinio-Betuletum* überwiegend Torfböden mit mehr als einem Meter Mächtigkeit. Die ermittelten pH-Werte liegen zwischen 3,3 und 4,2 und entsprechen den von DÖRING-MEDERAKE (1991) für ähnliche Bestände im nordwestdeutschen Flachland angegebenen Werten. Die C/N-Werte sind mit 23–38 (Durchschnitt: 27) als

ungünstig zu bewerten und liegen in vergleichbarer Größenordnung wie die von KLÖTZLI (1969) und DINTER (1982) für Bruchwälder in der Schweiz (C/N: 26) bzw. auf den Niederrheinischen Schieferplatten (C/N: 24–30) gemessenen Werte (in: DÖRING-MEDERAKE 1991). MAST (1999) gibt für Bestände im niedersächsischen Bergland ähnliche Meßergebnisse an (C/N: 26). Die für das nordwestdeutsche Flachland ermittelten Werte (C/N: 21–26) sind dagegen etwas günstiger (DÖRING-MEDERAKE 1991).

Anhand der durchgeführten Messungen können auch die Standortbedingungen der unterschiedlichen Varianten charakterisiert werden. Dazu sind die Meßergebnisse von Leitfähigkeit und C/N-Wert in Abb. 2 als Ökogramm zusammengefaßt und werden bei der Beschreibung der unterschiedlichen Varianten näher erläutert.

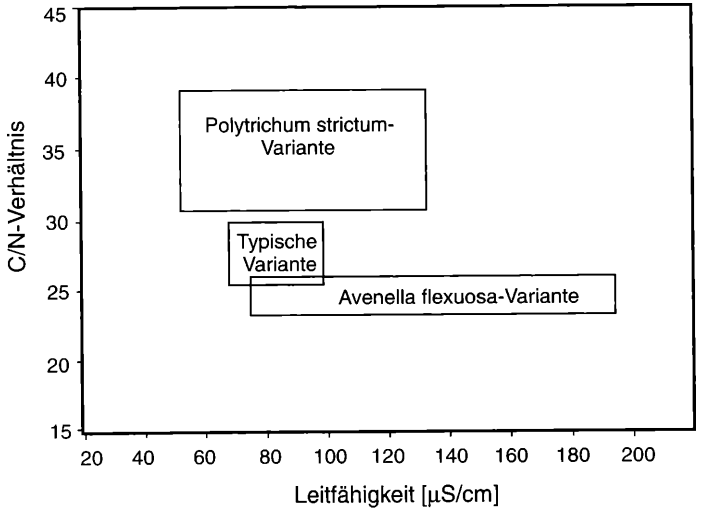


Abb. 2: Ökogramm der Varianten des *Vaccino uliginosi-Betuletum pubescentis* nach C/N-Verhältnis und Leitfähigkeit.

5.1.1.4. Untergliederung des *Vaccinio-Betuletum*

Im UG lassen sich 3 Varianten der Assoziation unterscheiden. Die *Polytrichum strictum*-Variante (Aufn. 1–8) entspricht weitgehend dem bei OBERDORFER (1992a) genanntem *Vaccinio-Betuletum eriophoretosum.* Diese Variante ist durch das Auftreten von Arten der *Polytrichum strictum*-Gruppe gekennzeichnet, die sich aus den *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten *Vaccinium oxycoccus, Polytrichum strictum* sowie *Sphagnum capillifolium* zusammensetzt. Außerdem kommt der lichtbedürftige Halbschmarotzer *Melampyrum pratense* vor, der als Begleiter von Hochmoorgesellschaften gilt (OBERDORFER 1994). Das Auftreten dieser Arten zeigt Standortbedingungen an, die denen des offenen Hochmoores gleichen. Das scheint insbesondere für die Faktoren Lichtgenuß und Grundwasserstand (vgl. Kapitel 6) zu gelten. Wie die Messungen von Leitfähigkeit (Ø 85 µS/cm) und C/N-Verhältnis (Ø 33) ergaben, liegen auch die Nährstoffverhältnisse dieser Bestände im Vergleich mit den übrigen Varianten am ungünstigsten. Tatsächlich sind diese Standorte als ehemals offene Hochmoorbereiche anzusehen, deren Bewaldung erst vor wenigen Jahrzehnten durch Samenanflug erfolgte, was der Vergleich von Luftbildern zeigt (vgl. WAESCH 1998a).

Die Wüchsigkeit von *Betula pubescens* ist in diesen Beständen stark herabgesetzt, was sich an der niedrigen Baumschicht (im Durchschnitt 8,5 m) sowie an dem geringen Kronenschluß von etwa 40% äußert. Die Art zeigt nur in diesen Beständen eine nennenswerte Verjüngung. Auch DÖRING-MEDERAKE (1991) beobachtete nur an den nassesten Standorten der Gesellschaft eine Verjüngung von *Betula pubescens.*

In den Beständen der Typischen Variante (Aufn. 9–11) liegt das durchschnittliche C/N-Verhältnis bei etwa 27 und ist somit günstiger als in der *Polytrichum strictum*-Variante. Einige Hochmoorarten, die für die *Polytrichum strictum*-Variante kennzeichnend sind, kommen hier nicht vor. Die Moosschicht wird jedoch ebenfalls von Torfmoosen (*Sphagnum magellanicum* und *S. fallax*) dominiert.

Die *Avenella flexuosa*-Variante (Aufn. 12–17), die durch das Auftreten der *Avenella flexuosa*-Gruppe gekennzeichnet ist, zeigt etwas trockenere Bodenverhältnisse an. Die Differentialartengruppe wird von *Galium harcynicum, Avenella flexuosa, Trientalis europaea* sowie dem Laubmoos *Polytrichum formosum* gebildet. Auch die Messungen des Grundwasserstandes zeigen, daß diese Bestände durch weniger nasse Standortverhältnisse gekennzeichnet sind (vgl. Kapitel 6). Für den Standort dieser Bestände ist weiterhin typisch, daß der Torf trotz hoher Mächtigkeiten (teilweise zwischen 1–2m) oberflächlich schon stark zersetzt ist, was an seiner Färbung und Struktur deutlich wird. Auch die Meßwerte von C/N-Verhältnis (Ø 25) und Leitfähigkeit (Ø 286 µS/cm) deuten darauf hin. Dadurch kommt es zu einem fließenden Übergang zwischen Rohhumusauflage und Torf. Vermutlich befinden sich diese Bestände aufgrund von Entwässerungsmaßnahmen in ihrem heutigen Zustand, weshalb sie auch als Degenerationsstadium des *Vaccinio-Betuletum* aufgefaßt werden könnten. Sie leiten floristisch und ökologisch zu den Moorbirken-Fichten-Beständen über.

5.1.2. Moorbirken-Fichten-Bestände
(Tabelle 3, Aufn. 18–22)

Die Moorbirken-Fichten-Bestände sind gegenüber dem *Vaccinio-Betuletum* negativ durch das Fehlen der *Sphagnum magellanicum*-Gruppe gekennzeichnet. Dagegen sind die Arten der *Avenella flexuosa*-Gruppe, die etwas trockenere Bodenverhältnisse anzeigen (vgl. OBERDORFER 1994), mit hoher Stetigkeit vertreten. Insgesamt gesehen erreicht *Picea abies* mit über 50% Kronenschluß hier deutlich höhere Deckungsgrade als in den Beständen des *Vaccinio-Betuletum.* Die Gesamtdeckung der Baumschicht liegt durchschnittlich bei über 60%. Die Höhe beträgt im Mittel knapp 17 m. Als Untergrund liegt stark zersetzter Hochmoortorf vor, dessen Mächtigkeit nicht über 30 cm reicht. Somit unterscheiden sich diese Bestände standörtlich vom *Vaccinio-Betuletum.* Wahrscheinlich sind sie zum Teil durch Entwässerungsmaßnahmen aus dem *Vaccinio-Betuletum* hervorgegangen. MAST (1999) nimmt dies für ähnliche Bestände im Solling an.

Die pH-Werte (3,4–3,6) lassen auch an diesen Standorten eine hohe Azidität erkennen. Die mittleren Werte der Leitfähigkeit liegen mit 138 µS/cm um etwa 20 µS/cm höher als im Boden des *Vaccinio-Betuletum.* Als Grund kann die stärkere Mineralisierung des Torfes angenommen werden, die sich auch im C/N-Verhältnis (Ø 27) widerspiegelt. Die Nährstoffversorgung ist somit günstiger als in den Birken-Bruchwäldern (C/N:Ø 27).

5.1.3. Birkenbestände auf mineralischem Untergrund
(Tabelle 3, Aufn. 23–28)

Die Birkenbestände auf mineralischem Untergrund werden durch die *Holcus lanatus*-Gruppe differenziert. Außer dem Wolligen Honiggras wird diese Gruppe von *Ranunculus repens, Deschampsia cespitosa* und *Glyceria fluitans* gebildet. Daneben kommen die Arten der *Avenella flexuosa*-Gruppe vor. Die Moosschicht tritt stark zurück und erreicht mit 3 bis 5 % nur noch eine geringe Gesamtdeckung, wobei das Auftreten von *Brachythecium rutabulum,* das als Nährstoffzeiger angesehen werden kann (KOPERSKI 1999), auffällig ist. Weiterhin sind die Bestände durch das Fehlen der *Tetraphis pellucida*-Gruppe gekennzeichnet, da hier eine Rohhumusauflage fehlt.

Eine klare pflanzensoziologische Einordnung dieser Wälder ist nicht möglich. Durch die Tatsache, daß die Bestände ausschließlich auf mineralischen Böden (Stagnogleye und

Braunerden) stocken, treten Differentialarten auf, die etwas günstigere und trockenere Bodenverhältnisse anzeigen (vgl. OBERDORFER 1994). In den Messungen von pH-Wert und Leitfähigkeit spiegelt sich diese Beobachtung ansatzweise wider. Die Leitfähigkeiten liegen mit durchschnittlich 139 µS/cm um 24 µS/cm über den Werten, die für das *Vaccinio-Betuletum* ermittelt worden sind. Mit einem mittleren C/N-Verhältnis von 21 erscheint der Boden innerhalb der untersuchten Waldgesellschaften hier am günstigsten. Die pH-Werte (3,6–3,8) lassen wieder eine hohe Azidität erkennen.

5.2. Offene Moorvegetation

5.2.1. Schlenkengesellschaften

5.2.1.1. *Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft

(Tabelle 4, Aufn. 1–8)

Diese sehr artenarme Gesellschaft ist sowohl im NSG Mecklenbruch als auch im NSG Torfmoor zu finden. Sie besiedelt einerseits ehemalige Torfstiche, andererseits Schlenken, die im Verlauf des Moorwachstums entstanden sind und in unregelmäßigen Abständen zwischen den Bulten liegen. Derartige Vegetationskomplexe sind lediglich im NSG Mecklenbruch kleinflächig erhalten geblieben. Für die Schlenken ist typisch, daß sie lediglich eine durchschnittliche Tiefe von etwa 10 cm aufweisen und aus diesem Grund im Sommer oftmals austrocknen. Ehemalige Torfstiche hingegen sind bis zu mehreren Metern tief und führen ganzjährig Wasser. Dadurch ergeben sich für *Sphagnum cuspidatum* günstigere Bedingungen als in den natürlichen Schlenken, weshalb es in den Torfstichen fast immer vorkommt. Die natürlich entstandenen Schlenken sind demgegenüber meistens vegetationslos. Nur vereinzelt werden sie von *Sphagnum cuspidatum* besiedelt. Gelegentlich tritt *Drepanocladus fluitans* hinzu.

Dieser Vegetationstyp ist in der Literatur als *Sphagnetum cuspidato-obesi* Tx. et v. Hübschmann 1958 beschrieben oder wird ranglos als *Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft (OBERDORFER 1994) bezeichnet. Eingeordnet wird diese Gesellschaft in die Klasse *Utricularietea intermedio-minoris* Den Hartog et Segal 1964 em. Pietsch 1965, die in Mitteleuropa nur mit der Ordnung *Utricularietalia intermedio-minoris* Pietsch 1965 vertreten ist. Innerhalb dieser Ordnung steht die untersuchte Gesellschaft im Verband *Sphagno-Utricularion* Th. Müller et Görs 1960 (nach OBERDORFER 1994).

Bei den natürlichen Schlenken handelt es sich um eine recht stabile Bildung (DIERSSEN 1982 in ELLENBERG 1996). RUNGE (1990, 1994 in POTT 1995) bezeichnet sie als Dauerpionierbestände.

Im UG lassen sich unterschiedliche Varianten dieser Gesellschaft unterscheiden: Die Typische Variante (Aufn. 3) ohne Differentialarten ist lediglich durch das Vorkommen von *Sphagnum cuspidatum* gekennzeichnet. Die Bestände dieser Variante kommen häufig in ehemaligen Torfstichen vor, wo sie dann die Verlandung einleiten und durch andere Arten und Gesellschaften ersetzt werden (KNÖRZER 1949). Im Gegensatz zu den natürlichen Schlenken ist die Vegetation der Torfstiche also durch eine Dynamik gekennzeichnet und somit Veränderungen unterworfen.

Außerdem wird eine *Drepanocladus fluitans*-Variante (Aufn. 1–2) unterschieden. Ihre Bestände besiedeln im NSG Mecklenbruch natürlich entstandene Schlenken.

Die Variante mit Mineralbodenwasserzeigern (Aufn. 4–8) zeigt geringfügig minerotrophere Bedingungen an. Diese Bestände besiedeln keine natürlich entstandenen Schlenken, sondern kommen am Rand kleiner Tümpel und ehemaliger Torfstiche vor. Die Variante wird durch das Auftreten der *Molinia caerulea*-Gruppe differenziert, die allerdings nur sehr lockeren Zusammenhalt zeigt. Diese wird neben der namengebenden Art von *Juncus effusus, Carex nigra, C. echinata* und *C. canescens* gebildet. Die drei letztgenannten Arten, die ihren Schwerpunkt im *Caricion nigrae* haben, kommen allerdings nur vereinzelt vor.

Tabelle 4: Schlenkengesellschaften

1. *Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft
   1.1 Variante mit *Drepanocladus fluitans*
   1.2 Typische Variante
   1.3 Variante mit Mineralbodenwasserzeigern
2. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft
3. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft

	1								2				3	
	1.1		1.2	1.3										
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Originalnummer	122	165	062	100	099	029	135	030	028	097	141	123	130	007
Gebiet	MB	MB	MB	TM	TM	TM	MB	TM	TM	TM	MB	TM	MB	TM
Größe [m²]	0.06	0.06	0.3	16	0.3	2.25	0.25	2.25	3	1	4	0.5	2	16
Höhe Krautschicht [m]			0.3	0.7	0.7	0.25	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
Deckung Krautschicht [%]				10	15	6	15	25	5	30	15	15	40	70
Deckung Moosschicht [%]	8	30	30	90	40	98	80	80	70	30	95	30	35	80
offener Boden [%]	92	70	70	<5	45	<5	<10	10	25	70	<5	60	25	
Artenzahl		2												
D														
Sphagnum cuspidatum	1	2	3	5	3	5	5	5	4	3	5	3		
d 1.1														
Drepanocladus fluitans	1	2												
d 1.2														
Molinia caerulea				1		+	2	+					1	
Carex nigra							2							
Carex canescens						1								
Carex echinata					1									
Juncus effusus				2	2									
d 2/3														
Eriophorum angustifolium									+	3	2	2	3	4
d 3														
Sphagnum fallax													3	5
Vaccinium oxycoccus													1	2
Polytrichum strictum														1
Begleiter														
Sphagnum papillosum														
Carex rostrata												1		
Calluna vulgaris														
Betula pubescens														+
Melampyrum pratense														+
Eriophorum vaginatum								2	1					1

5.2.1.2. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft
(Tabelle 4, Aufn. 9–12)

Die in den untersuchten Naturschutzgebieten in großer Zahl vorkommenden ehemaligen Torfstiche werden zunächst nur durch *Sphagnum cuspidatum* besiedelt. Dieses Stadium ist in dem 1981 aufgestauten Hauptentwässerungsgraben teilweise zu beobachten. Bei älteren Torfstichen, die sich physiognomisch durch die schon sehr dichten *Sphagnum cuspidatum*-Schwingrasen von jüngeren Stadien unterscheiden, tritt *Eriophorum angustifolium* hinzu. Die mittlere Artenzahl liegt bei zwei und ist somit auch in diesen Beständen sehr gering.

Diese Gesellschaft gehört zur Klasse *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* und wird zur Ordnung *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1936 gestellt. Der untergeordnete Verband ist das *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926. Als Differentialarten der *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft gelten die beiden namengebenden Arten (POTT 1995).

Das Alter der Torfstiche ließ sich trotz Nachfrage beim zuständigen Forstamt nicht genau ermitteln. Da KNÖRZER (1949) jedoch von „jungen Torfstichen" spricht, ist anzu-

nehmen, daß sie in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts entstanden und somit jünger sind als die Torfstiche, welche durch die *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft (s.u.) gekennzeichnet sind. Nach langandauernder Verlandung wird der zwischen Schwingrasen und Torfboden freie Wasserraum zunehmend mit Torf angefüllt (POTT 1995). Die *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft wird dann fortschreitend von der *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft verdrängt.

5.2.1.3. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft
(Tabelle 4, Aufn. 13–14)

Mit steigendem Alter der Torfstiche wird *Sphagnum cuspidatum* zunehmend von *Sphagnum fallax* verdrängt, wodurch die weitere Verlandung eingeleitet wird. Außerdem treten vereinzelt Hochmoorarten auf. *Sphagnum fallax* bildet zusammen mit *Polytrichum strictum* und *Vaccinium oxycoccus* die Differentialartengruppe der Gesellschaft. Als Begleiter kommen *Calluna vulgaris* und *Betula pubescens* (Jungwuchs) vor.

Die Gesellschaft besiedelt im UG Torfstiche, deren Entstehung nach Angaben von MONTAG (1989) und KNÖRZER (1949) mehr als 100 Jahre zurückliegt. Der hauptsächlich von *Sphagnum fallax* gebildete Untergrund ist wesentlich fester als die lockeren Schwingdecken der *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft. Vereinzelt sind Ansätze von Bulten erkennbar, die jedoch nicht von *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten, sondern von *Sphagnum fallax* gebildet werden. Auch diese Gesellschaft wird zum *Rhynchosporion albae* W. KOCH 1926 gestellt (s. 5.2.1.2).

Da allmählich Hochmoorarten einwandern, kommt es vermutlich zu einer Regeneration dieser stark geschädigten Hochmoorbereiche. Wahrscheinlich bilden die drei letztgenannten Gesellschaften eine Sukzessionsreihe, an dessen Ende Hochmoorbult-Gesellschaften stehen können. Um diese Vorgänge langfristig zu untersuchen, sind im NSG Mecklenbruch in ehemaligen Torfstichen Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet worden (WAESCH 1998b).

5.2.2. Hochmoorbulte
(Tabelle 5)

5.2.2.1. Physiognomie und Struktur

Die Hochmoorbulte sind in ihrem Vorkommen größtenteils auf das NSG Mecklenbruch beschränkt, wo sie eine Fläche von etwa 5 ha einnehmen. Im NSG Torfmoor sind sie fast gänzlich verschwunden bzw. nur noch ansatzweise vorhanden. Durch die Dominanz der Torfmoose treten andere Arten zurück, und die Artenzahl der einzelnen Aufnahmen liegt deshalb nur zwischen 5 und 9. Trennartengruppen werden deshalb oft nur von einer Art gebildet und sind deshalb nicht näher bezeichnet. Da immer einzelne Bulte aufgenommen worden sind, liegt die Größe der Aufnahmeflächen stets unter 1 m^2.

Die *Oxycocco-Sphagnetea*-Kennarten *Eriophorum vaginatum, Vaccinium oxycoccus, Polytrichum strictum* und *Sphagnum magellanicum* erreichen Stetigkeiten von über 50%. *Sphagnum capillifolium,* das ebenfalls eine hohe Stetigkeit erreicht, gilt als schwache Klassenkennart der Hochmoorbult-Gesellschaften. Es besiedelt jedoch trockenere Standorte als die vorher genannten Arten (vgl. DIERSSEN 1996). Neben dieser Art ist *Sphagnum magellanicum* maßgeblich am Aufbau der Hochmoorbulte beteiligt. *Sphagnum rubellum,* das im Harz verbreitet ist (ELLWANGER 1995), kommt im UG nicht vor. Die überall ausgebildete Krautschicht erreicht nur vereinzelt Deckungsgrade von über 50 %. Höhere Gehölze fehlen völlig. Nur vereinzelt kommt Jungwuchs vor.

Weiterhin sind für diese ungestörten Hochmoorbereiche Vegetationskomplexe aus Bult- und Schlenkenvegetation charakteristisch. Abb. 3 zeigt die schematische Darstellung eines solchen Vegetationskomplexes, der im NSG Mecklenbruch aufgenommen wurde.

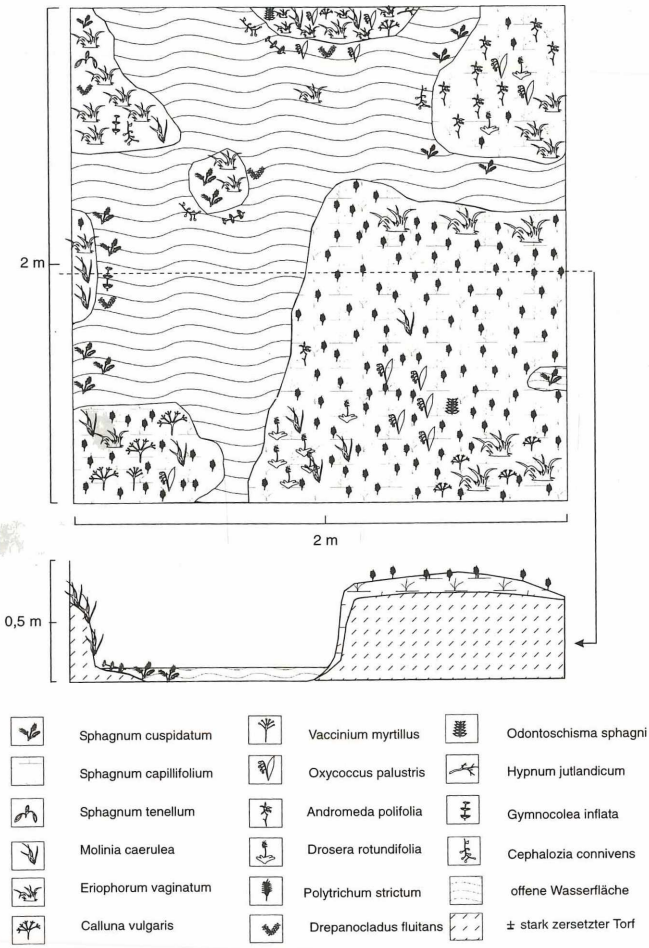


Abb. 3: Schematische Darstellung eines Bulten/Schlenken-Vegetationskomplexes im NSG Mecklenbruch.

5.2.2.2. Syntaxonomie und Nomenklatur des *Sphagnetum magellanici*

Da im UG die Bulte häufig von mehreren *Sphagnum*-Arten aufgebaut werden und diese somit oft direkt nebeneinander wachsen, werden die vorliegenden Aufnahmen einem weitgefaßten *Sphagnetum magellanici* zugeordnet (vgl. DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Neben der floristischen Zusammensetzung wird dabei auch die montane Lage des UG berücksichtigt.

Die Assoziation wird zum Verband *Sphagnion magellanici* und zur Ordnung *Sphagnetalia magellanici* gestellt (DIERSSEN & DIERSSEN 1984).

Wegen des regelmäßigen Auftretens von *Odontoschisma sphagni* sowie dem vereinzelten Vorkommen von *Erica tetralix,* die als *Erico-Sphagnetalia papillosi*-Kennarten gelten (DIERSSEN & DIERSSEN 1984), sind Übergänge zur bezeichnenden Hochmoorgesellschaft West- und Nordwesteuropas, dem *Erico-Sphagnetum magellanici,* erkennbar. Jedoch fehlen im UG wichtige Differentialarten (u.a. *Myrica gale* und *Narthecium ossifragum*) dieser Assoziation. Auch *Sphagnum papillosum,* das ebenfalls durch ozeanisch-subozeanische Verbreitungstendenz gekennzeichnet ist, kommt im UG nur vereinzelt vor.

5.2.2.3. Standortbedingungen des *Sphagnetum magellanici*

Die natürlichen Standorte der Hochmoorvegetation sind extrem saure und nährstoffarme Torfe (POTT 1995). Das *Sphagnetum magellanici* besiedelt im UG Torfböden, deren Mächtigkeiten bei mehreren Metern liegen. Möglicherweise bewirken die geschlossenen, dichten Torfmoosdecken auch heutzutage noch ein Wachstum des Moores. Im Solling sind durch die hohen Niederschläge und die basenarmen Ausgangsgesteine ideale Bedingungen für das Torfmooswachstum gegeben (vgl. Kapitel 2). Die Meßergebnisse von pH-Werten und Leitfähigkeiten sollen neben der hohen H^+-Konzentration den geringen Anteil hydratisierter Ionen in den Sollingmooren veranschaulichen. Die Grundwasserstände werden in Kapitel 6 näher erläutert.

Aufnahme-Nr.	10	5	21	12	22	Ø
pH(H_2O)	4,2	4,1	4,0	3,7	4,0	4
Lf [µS/cm]	85	100	162	180	86	123
$Lf_{(korr.)}$ [µS/cm]	62	69	129	105	54	84

5.2.2.4. Untergliederung des *Sphagnetum magellanici* im UG

Während sich die Hochmoorvegetation des Oberharzes entsprechend den von DIERSSEN (1992) beschriebenen Subassoziationen des *Sphagnetum magellanici* gliedern läßt (vgl. ELLWANGER 1995), ist bei den Beständen des Sollings keine klare Zuordnung möglich. Deshalb werden lediglich verschiedene Varianten und Ausbildungen unterschieden. Die Anordnung der Vegetationseinheiten in Tabelle 5 folgt einem Feuchtigkeitsgradienten. Die Vegetationseinheiten sind von links nach rechts entlang eines Gradienten abnehmender Nässe angeordnet.

Die Assoziation wird in zwei Varianten untergliedert. Die *Sphagnum magellanicum*-Variante (Aufn. 1–11) ist durch hohe Deckungsgrade der namengebenden Art gekennzeichnet. Die Bestände besiedeln den zentralen Bereich der offenen Hochmoorfläche im NSG Mecklenbruch und kommen vereinzelt am westlichen Rand des NSG Torfmoor vor. Höhere Zwergsträucher treten nur vereinzelt und mit geringem Deckungsgrad auf. Innerhalb dieser Variante lassen sich verschiedene Ausbildungen unterscheiden. Weitgehend auf den zentralen Bereich des NSG Mecklenbruch sind die Bestände der *Drosera rotundifolia*-Ausbildung (Aufn. 1–6) beschränkt. Der Sonnentau besiedelt dort die Bulte in großer Anzahl. Diese Ausbildung ist weiterhin durch einen hohen Deckungsgrad von *Sphagnum magellanicum* gekennzeichnet, der größtenteils bei 5 liegt. Das eher etwas trockenere Verhältnisse anzeigende *Sphagnum capillifolium* (DIERSSEN 1996) fällt teilweise aus.

Die Bestände der Typischen Ausbildung (Aufn. 7–11) besiedeln ähnliche Standorte. Jedoch fehlt hier der Sonnentau.

Die Variante ohne Trennarten (Aufn. 12–23) ist durch das Fehlen von *Sphagnum magellanicum* gekennzeichnet. Diese Bestände besiedeln trockenere Randbereiche der Hochmoorfläche. Die Bestände der Typischen Ausbildung (Aufn. 12–16) vermitteln zur *Erica tetralix*-Ausbildung (Aufn. 17–19), welche durch die Glockenheide und *Betula pubescens* differenziert wird. Diese Bestände kommen lediglich im nördlichen Bereich des NSG Mecklenbruch vor. Die *Calluna vulgaris*-Ausbildung (Aufn. 20–23) besiedelt trockenere Standorte.

Die Variante ohne Trennarten vermittelt floristisch und räumlich zum Degenerationsstadium des *Sphagnetum magellanici* (s.u.).

Tabelle 5: *Sphagnetum magellanici*

1 *Sphagnum magellanicum*-Variante
1.1 *Drosera rotundifolia*- Ausbildung
1.2 Typische Ausbildung
2 Variante ohne Trennarten
2.1 Typische Ausbildung
2.2 *Erica tetralix*-Ausbildung
2.3 *Calluna vulgaris*-Ausbildung

	1											2											
	1.1						1.2					2.1					2.2			2.3			
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Gebiet	MB	TM	TM	TM	MB	MB	TM	MB	TM	MB	TM	MB	MB	TM	MB	TM	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
offener Boden [%]	<5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5
Größe [m²]	0.16	0.2	0.2	0.32	0.36	0.35	0.36	0.3	0.24	0.16	0.14	0.36	0.16	0.24	0.09	0.16	0.15	0.3	0.25	0.2	0.25	0.24	0.36
Deckung Krautschicht [%]	25	10	3	5	15	10	2	70	50	5	15	15	8	2	35	30	20	50	20	60	80	40	70
Höhe Krautschicht [m]	0.1	0.3	0.3	0.2	0.15	0.15	0.1	0.3	0.3	0.15	0.2	0.15	0.25	0.1	0.25	0.3	0.25	0.15	0.1	0.25	0.35	0.2	0.25
Deckung Moosschicht [%]	95	95	95	95	95	95	100	100	95	100	90	100	95	90	70	95	95	100	100	60	20	90	70
Artenzahl	7	5	8	8	7	7	7	9	7	7	8	7	5	6	6	8	7	8	8	12	9	7	5
d 1																							
Sphagnum magellanicum	5	5	5	5	3	5	2	3	4	5	4	.	.	+	.	+	.	.	.		.	.	.
d 1.1																							
Drosera rotundifolia	2	1	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.		.	.	.
d 2.2/2.3																							
Erica tetralix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	+	.	+	.	.
d 2.3/2.4																							
Calluna vulgaris	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	3	4
KC-OC Oxycocco-Sphagnetea																							
Vaccinium oxycoccus	1	2	+	+	1	1	+	2	2	.	1	1	.	.	1	1	1	.	2	1	1	+	.
Polytrichum strictum	1	1	1	1	2	2	4	3	.	3	2	3	2	4	4	2	3	4	5	3	1	3	3
Sphagnum capillifolium	.	.	.	.	3	1	2	2	2	1	1	4	5	3	.	5	4	3	.	2	.	4	3
Eriophorum vaginatum	1	.	+	1	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	3	2	2	2	1	1	2	1	+
Andromeda polifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Odontoschisma sphagni	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Begleiter																							
Sphagnum fallax	.	1	1	+	.	.	.	.	1	1	+	1	.	.	1	.	1	1	+	1	2	1	.
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	1	1	.	.
Molinia caerulea	+	.	.	.	+	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Vaccinium uliginosum	.	.	+	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Melampyrum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Aulacomnium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	1	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Avenella flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum jutlandicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Bryum spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

5.2.3. Degenerationsstadien des Hochmoores

5.2.3.1. Besenheide-reiches Folgestadium des *Sphagnetum magellanici*

(Tabelle 6 im Anhang)

In den teilweise entwässerten Hochmoorbereichen, die sich sowohl im NSG Torfmoor als auch im NSG Mecklenbruch im Bereich der Hauptentwässerungsgräben befinden, hat sich *Calluna vulgaris* stark ausgebreitet und ist zur Blütezeit im Spätsommer aspektbestimmend. Im folgenden wird für diesen Vegetationstyp die kürzere Bezeichnung „Moorheide" verwendet. Die Anordnung der Varianten in Tabelle 6 folgt nur ansatzweise einem Feuchtigkeitsgradienten. Die Ausbildung relativ trockener Standorte steht auf der linken Seite. Einzelne Bulte sind nicht mehr bzw. nur noch in Ansätzen erkennbar. Somit unterscheidet sich dieser Vegetationstyp durch seine Physiognomie deutlich von der zentralen

Hochmoorfläche, die vermutlich in ihrer ursprünglichen Form erhalten geblieben ist und durch die deutlichen Bulten-Schlenken-Vegetationskomplexe auffällt (s. 5.2.2.1).

Die Artenzusammensetzung gleicht jedoch weitgehend der, die auf den Bulten anzutreffen ist. Auch die Moorheide ist durch hohe Stetigkeit von *Oxycocco-Sphagnetea*-Kennarten gekennzeichnet. *Eriophorum vaginatum, Vaccinium oxycoccus, Polytrichum strictum, Sphagnum capillifolium* und *S. magellanicum* kommen ebenfalls häufig vor. Außerdem tritt verstärkt *Andromeda polifolia* hinzu. Während die einzelnen Hochmoorbulte (s. 5.2.2) in erster Linie von *Sphagnum magellanicum* gebildet werden, tritt diese Art in der Moorheide zurück. Hier ist *Sphagnum capillifolium,* das etwas trockenere Verhältnisse anzeigt, die dominierende Torfmoosart.

Als Untergrund liegt in allen Beständen der Moorheide Hochmoortorf vor, mit einer Mächtigkeit von stets über einem Meter (vgl. LUTTER & OTTE 1996). Somit müssen diese Bereiche als Degenerationsstadien des Hochmoores angesehen werden, die vermutlich bis vor wenigen Jahrzehnten noch als intakte Hochmoorbereiche vorlagen. Die hohen Torfmächtigkeiten lassen ein ehemals ausgeprägtes Moorwachstum erkennen. In der Literatur wird ein ähnlicher, durch Entwässerung entstandener Vegetationstyp als Subassoziation von *Cladonia arbuscula* des *Sphagnetum magellanici* bezeichnet (DIERSSEN 1992). Folgende Arten, die auch in den aufgenommenen Beständen vorkommen, werden mit einer Stetigkeit von über 50 % angegeben: *Calluna vulgaris, Vaccinium oxycoccus, Eriophorum vaginatum, Polytrichum strictum* und *Mylia anomala.* Mit *Cladonia arbuscula, C. rangiferina* und *Sphagnum rubellum* treten Arten mit hoher Stetigkeit auf, die im UG nicht vorkommen. Da somit die Artenzusammensetzung im UG dieser Subassoziation nur teilweise entspricht, wird auf eine Verwendung dieser Bezeichnung verzichtet.

Auch in diesem Vegetationstyp sind exemplarische Messungen von pH-Wert und Leitfähigkeit durchgeführt worden. Während die pH-Werte mit 3,5–3,9 unter denen der Hochmoorbulte liegen, sind die Werte der Leitfähigkeit mit durchschnittlich 191 µS/cm um ca. 100 µS/cm höher als die in den Hochmoorbulten gemessenen Werte. Als Ursache kann die stärkere Mineralisation des Torfes vermutet werden, bei der Nährstoffe und somit Ionen freigesetzt werden.

Die Artenzahlen liegen in den Aufnahmen der Moorheide deutlich höher als in den Aufnahmen der Hochmoorbulte, was u.a. an der Größe der Aufnahmefläche liegt, die hier etwa 16 m^2 beträgt. Daneben ist jedoch erkennbar, daß in diesem Vegetationstyp viele Arten vorkommen, die auf offenen Torfboden angewiesen sind und deshalb im Bereich der Hochmoorbulte fehlen, da dort die Bodenoberfläche fast ausschließlich von lebenden Torfmoosen gebildet wird. Tabelle 7 verdeutlicht anhand von Stetigkeitsangaben die Unterschiede in der Artenzusammensetzung des *Sphagnetum magellanici* und der Moorheide. Teilweise sind die angegebenen Arten auf Untereinheiten beschränkt. Diese Veränderung der Artenzusammensetzung entwässerter und somit trockenerer Hochmoorbereiche ist auch aus anderen Gebieten beschrieben worden (u.a. ELLWANGER 1995).

Im UG werden folgende Varianten der Moorheide differenziert:

Die Bestände der *Molinia caerulea*-Variante (Aufn. 1–4) besiedeln trockenere Standorte im Übergangsbereich zu reinen *Molinia*-Dominanzbeständen. Da *Calluna vulgaris* im Vergleich zu den übrigen Aufnahmen zurücktritt und gleichzeitig *Molinia caerulea* vertreten ist, ähneln diese Bestände in ihrer Physiognomie stärker den *Molinia*-Dominanzbeständen als den Moorheiden. Da die bereits genannten *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten auch in diesen Beständen mit hoher Stetigkeit vorkommen, werden sie noch zu den Moorheiden gestellt.

Daneben wird eine *Vaccinium uliginosum*-Variante (Aufn. 5–11) unterschieden. Ihre Bestände kommen fast ausschließlich im NSG Mecklenbruch vor und sind durch das Auftreten der *Vaccinium uliginosum*-Gruppe gekennzeichnet. Diese wird neben der namengebenden Art von *Barbilophozia attenuata, Lophozia ventricosa, Gymnocolea inflata, Pohlia nutans* sowie den beiden Flechtenarten *Cladonia portentosa* und *C. fimbriata* gebildet. Flechtenarten können in Mooren als Zeiger für trockenere Standorte angesehen werden (DIERSSEN 1982). Weiterhin fällt auf, daß *Calluna vulgaris* in diesen Beständen hohe Deckungsgrade erreicht, die stets über 50 % liegen. Die schwer zersetzbare Streu der Besen-

Tabelle 7· Stetigkeitsangaben ausgewählter Arten der Moorheide (1) und des *Sphagnetum magellanici (2)*

		1	2
	Zahl der Aufnahmen	25	23
Zwergsträucher	Calluna vulgaris	V	II
	Andromeda polifolia	III	I
	Vaccinium uliginosum	III	I
	Vaccinium myrtillus	IV	II
Laubmoose	Aulacomnium palustre	IV	I
	Leucobryum glaucum*	II	
	Campylopus pyriformis	II	
	Pohlia nutans*	II	
Lebermoose	Odontoschisma sphagni	IV	II
	Cephalozia macrostachya	II	
	Lophozia ventricosa	II	
	Gymnocolea inflata*	II	
Torfmoose	Sphagnum tenellum	II	
Gehölzjungwuchs	Betula pubescens	IV	I
	Picea abies	II	r
sonstige Phanerogamen	Trichophorum cespitosum*	II	
	Drosera rotundifolia*	+	II
wichtige Arten beider Vegetationstypen	Eriophorum vaginatum	V	V
	Sphagnum capillifolium	V	IV
	Vaccinium oxycoccus	V	IV
	Polytrichum strictum	IV	V
	Sphagnum fallax	IV	IV
	Sphagnum magellanicum	III	III

*=Art ist auf eine Variante beschränkt

heide wird in großem Umfang von den Lebermoosen der *Vaccinium uliginosum*-Gruppe besiedelt. Das auf diese Bestände beschränkte Vorkommen der genannten Arten kann vermutlich durch die Beschattung erklärt werden, die von der dicht stehenden Besenheide verursacht wird und zu höherer Luftfeuchtigkeit führt.

Die *Trichophorum cespitosum*-Variante (Aufn. 12–21) kommt hauptsächlich im NSG Torfmoor vor. Die Typische Ausbildung (Aufn. 14–21) wird durch die *Trichophorum cespitosum*-Gruppe differenziert, die neben der Rasenbinse von *Sphagnum tenellum, Campylopus pyriformis* und *Leucobryum glaucum* gebildet wird. *Trichophorum cespitosum* und *Leucobryum glaucum* zeigen hier ebenfalls etwas trockenere Verhältnisse an. Die Ausbildung mit *Vaccinium uliginosum* (Aufn. 12–13) ist zusätzlich durch die *Vaccinium uliginosum*-Gruppe gekennzeichnet und dokumentiert Übergänge zwischen den Varianten. Diese Bestände kommen ausschließlich im NSG Torfmoor vor und besiedeln dort die im Rahmen von Pflegemaßnahmen entwaldeten Bereiche.

Die Degenerationsstadien beider Hochmoore sind folglich durch unterschiedliche Trennartengruppen charakterisiert, die beide vergleichsweise trockene Bedingungen anzeigen.

Die *Melampyrum pratense*-Variante (Aufn. 22–25) ist dagegen im gesamten UG zu finden (*Erica tetralix* kommt allerdings nur im NSG Mecklenbruch vor). Sie wird durch die *Melampyrum pratense*-Gruppe differenziert, die neben dem Wiesen-Wachtelweizen von *Erica tetralix* und *Betula pubescens* (Strauchschicht) gebildet wird. Im Gegensatz zu den Birken-Bruchwäldern zeigt *Betula pubescens* hier eine ausgeprägte Tendenz zur Verjüngung, die sich in auffälligem Jungwuchs äußert. Somit kennzeichnet diese Ausbildung ein verbuschtes Stadium der Moorheide, das vermutlich die spätere Bewaldung einleitet.

5.2.3.2. Dominanzbestände von *Molinia caerulea*
(Tabelle 8)

Diese etwa ein Viertel der Fläche des NSG Mecklenbruch einnehmenden Bestände sind in erster Linie durch die hohen Deckungsgrade von *Molinia caerulea* gekennzeichnet. Weiterhin ist typisch, daß die Bestände weitgehend auf Hochmoortorf wachsen, der in diesen Bereichen Mächtigkeiten von bis zu 1 m erreicht (LUTTER & OTTE 1996). Folglich handelt es sich – abgesehen von einigen Bereichen im südlichen Teil des NSG Mecklenbruch, wo mineralischer Untergrund vorliegt – um einen durch Entwässerung stark geförderten Vegetationstyp, der ehemalige Hochmoorstandorte einnimmt. *Eriophorum vaginatum* ist die einzige Art der ehemaligen Hochmoorvegetation, die noch mit hoher Stetigkeit in diesen Beständen vorkommt.

Die artenarme Krautschicht wird neben dem Pfeifengras hauptsächlich von *Eriophorum vaginatum, Galium harcynicum* und *Dryopteris carthusiana* gebildet. In trockeneren Bereichen kommt *Avenella flexuosa* häufig vor. Dort tritt die Moosschicht zurück und wird hauptsächlich von *Campylopus flexuosus* gebildet, während diese an feuchten Standorten von *Sphagnum fallax* dominiert wird.

Derartige *Molinia*-Bestände können als typisches Stadium entwässerter Hochmoorbereiche angesehen werden und wurden für andere Moore in ähnlicher Form beschrieben (u.a. JECKEL 1981, DIERSSEN & DIERSSEN 1984, EGGERS 1987). Aus pflanzensoziologischer Sicht können sie jedoch keiner eigenständigen Gesellschaft oder Assoziation zugeordnet werden.

Die pH-Werte, die im Bereich zwischen 3,5 und 3,9 liegen, sind den in den übrigen Vegetationstypen ermittelten Werten ähnlich, was aufgrund des hier vorliegenden Arteninventars auch zu erwarten war. Gleiches gilt für die Leitfähigkeiten, deren durchschnittlicher Wert bei 125 µS/cm liegt.

Die Anordnung der Vegetationseinheiten in Tabelle 8 folgt von links nach rechts einem Gradienten abnehmender Feuchtigkeit. Dabei kann eine *Sphagnum fallax*-Variante (Aufn. 1–3) differenziert werden. Diese grenzt räumlich an die intakten Hochmoorbereiche an. Die Moosschicht erreicht hier eine Gesamtdeckung von 40–70 % und liegt damit deutlich höher als in den übrigen Ausbildungen. Die Variante wird durch die *Sphagnum fallax*-Gruppe differenziert. Diese wird einerseits von *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten gebildet (*Sphagnum magellanicum, Vaccinium oxycoccus*). Außerdem treten Arten auf, die ihren Schwerpunkt in der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* haben (*Eriophorum angustifolium, Sphagnum fallax* und *Agrostis canina*). Die Moosschicht wird weitgehend von *Sphagnum fallax* gebildet. Weiterhin treten *Calliergon stramineum* und *Aulacomnium palustre* auf. *Eriophorum angustifolium* bildet im westlichen Bereich des NSG Mecklenbruch stellenweise eine eigene Fazies (Aufn. 1). *Molinia caerulea* tritt dort gegenüber dieser Art zurück.

Die *Avenella flexuosa*-Variante (Aufn. 4–11) besiedelt trockenere Standorte und wird durch die *Avenella flexuosa*-Gruppe differenziert. Neben der Draht-Schmiele wird diese Artengruppe von dem Laubmoos *Campylopus pyriformis* gebildet. Die Moosschicht erreicht insgesamt nur geringe Mächtigkeiten (4–8%). Torfmoose kommen fast nicht mehr vor.

Die Ausbildung mit *Carex nigra* (Aufn. 4–8) wird durch das Auftreten der *Carex nigra*-Gruppe differenziert. Diese wird außer der namengebenden Art von *Trientalis europaea* gebildet. Bezüglich der Feuchtigkeitsansprüche steht diese Ausbildung zwischen der Typischen Ausbildung (Aufn. 9–11) und der *Sphagnum fallax*-Variante, was durch das stete Vorkommen von *Carex nigra* und das gleichzeitige Fehlen von Torfmoosen gezeigt wird. Die Bestände der Typischen Ausbildung, die durch keine weiteren Differentialarten gekennzeichnet sind, besiedeln trockenere Standorte.

Tabelle 8: Molinia-Dominanzbestände

1 *Sphagnum fallax*-Variante
1.1 Fazies mit *Eriophorum angustifolium*
2 *Avenella flexuosa*-Variante
2.1 Ausbildung mit *Carex nigra*
2.2 Typische Ausbildung

	1			2							
	1.1			2.1					2.2		
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Originalnummer	169	092	129	045	095	047	046	106	091	049	048
Gebiet	MB	TM	MB	MB	TM	MB	MB	MB	TM	MB	MB
Größe [m^2]	25	25	25	25	16	25	25	16	25	25	25
Höhe Krautschicht [m]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
Deckung Krautschicht [%]	65	75	80	85	65	75	75	80	60	80	80
Deckung Moosschicht [%]	70	40	40	4	8	4	5	2	5	4	8
offener Boden [%]	<5	<5	<5	10	30	25	20	<5	35	20	20
Artenzahl	6	11	16	9	12	5	9	7	8	9	10
D											
Molinia caerulea	2	4	3	5	4	4	4	1	4	4	5
d 1											
Sphagnum fallax	4	3	2								1
Eriophorum angustifolium	3										
Vaccinium oxycoccus	+										
Sphagnum magellanicum	1										
Aulacomnium palustre		1	1								
Calliergon stramineum		+	1								
Pleurozium schreberi		1	1								
Agrostis canina			2								
Juncus effusus			1								
d 2.1											
Carex nigra			2	1		1	1	1			
Trientalis europaea			1	1	1	1	1	.			
d 2											
Avenella flexuosa		1		1		2	1	4	1	1	1
Campylopus pyriformis				+	+	.	+	+	+	+	1
Begleiter											
Eriophorum vaginatum	3			1		1	2			2	1
Dryopteris carthusiana		1	1				1				+
Picea abies		+	+								+
Pohlia nutans			+								+
Polytrichum formosum			+						+		
Galium harcynicum			1				1		1		
Vaccinium myrtillus											

Außerdem:
Vaccinium myrtillus: 11: +; Sphagnum fimbriatum: 2:+, 5:1; Lophocolea bidentata: 2:+, 5:+; Betula pubescens: 4:+, 5:+; Plagiothecium curvifolium: 3:+, 5:+; Brachythecium rutabulum: 5:+, 9:+; Tetraphis pellucida: 9:+, 10:+; Calypogeia neesiana: 5:+; Rubus idaeus: 5:+;Frangula alnus: 4:+, 7:+; Polytrichum longisetum: 7:+; Carex leporina: 3:+; Hypnum spec: 9:1; Dicranodontium denudatum: 9:+; Vaccinium uliginosum: 10:1

5.3. Kryptogamen-Gesellschaften
(Tabelle 9)

Kryptogamen sind als konkurrenzschwache Pflanzen oft an Sonderstandorte gebunden, die wegen ihrer extremen Lebensbedingungen nicht bzw. nur in geringem Maß von Phanerogamen besiedelt werden. Oft sind die Bestände durch die Dominanz einer Art gekennzeichnet. Während Phanerogamen-Gesellschaften bei verstärktem Auftreten einer Art kein Assoziationsrang zugewiesen wird, ist es bei Moosgesellschaften üblich, daß sie durch die Dominanz einzelner Arten charakterisiert werden. Dieses Vorgehen wird damit begründet, daß die Bestände oft standörtlich klar gekennzeichnet und gleichzeitig artenarm sind. Somit kann eine Abgrenzung anhand floristischer Gruppen nicht durchgeführt werden (vgl. MAST 1993), was auch im UG zu beobachten war. Einige Bestände lassen dagegen Artengruppen erkennen, die zur Differenzierung herangezogen werden können.

Folgende Sonderstandorte wurden vegetationskundlich untersucht:

Totholz: Aufgrund fehlender forstlicher Nutzung ist in den Wäldern des UG der Totholzanteil vergleichsweise hoch. Insbesondere älteres Totholz stellt ein ideales Substrat für viele Arten dar (vgl. DREHWALD & PREISING 1994).

Rinde: Die Rinde von lebenden Bäumen (hauptsächlich *Betula pubescens*) wird häufig von Kryptogamen besiedelt und wurde deshalb in beiden Gebieten ebenfalls anhand von Aufnahmen untersucht.

Rohboden: Vereinzelt sind offenerdige Stellen, die von abfließendem Wasser gebildet wurden, zu finden. Diese werden im folgenden als Erosionsrinnen bezeichnet und befinden sich ausschließlich im südlichen Teil des NSG Mecklenbruch.

Die vorliegenden Aufnahmen können größtenteils der Klasse *Cladonio-Lepidozietea reptantis* Jezek & Vondracek 1962 zugeordnet werden. Als Kennarten gelten *Lepidozia reptans* und *Cladonia coniocraea* sowie *Lophocolea heterophylla*, die aber im UG nur selten vorkommt und deshalb auch in den Aufnahmen nicht vertreten ist.

Anhand der mit hohen Stetigkeiten auftretenden Arten *Barbilophozia attenuata* und *Tetraphis pellucida* kann eine Zuordnung zum Verband *Tetraphidion pellucidae* erfolgen, dessen Gesellschaften allgemein auf stärker vermorschtem Holz, Rohhumus und Sandsteinfelsen planarer bis montaner Lagen vorkommen.

Das *Orthodontietum linearis* (Aufn. 1–9) ist durch die mit hoher Stetigkeit vorkommende Art *Orthodontium lineare* charakterisiert, welche in den Wäldern des UG die teilweise vorhandene Rohhumusauflage und Totholz besiedelt. Vereinzelt sind die Bestände dieser Gesellschaft auch im Stammfußbereich lebender Bäume zu finden. Als Begleiter treten weitere acidophile Arten auf, wobei *Dicranum scoparium* und *Leucobryum glaucum* Stetigkeiten von 40 % erreichen. Vereinzelt tritt auch *Cladonia coniocraea* hinzu.

Die Typische Ausbildung (Aufn. 1–5) besiedelt Totholz bzw. den Stammfußbereich von *Betula pubescens*. Daneben kann eine zwergstrauchreiche Ausbildung mit *Vaccinium myrtillus* (Aufn. 6–8) unterschieden werden, die auf älterem, schon stark zersetztem Totholz vorkommt und durch *Vaccinium myrtillus* differenziert wird.

Die Ausbildung mit *Hypogymnia physodes* (Aufn. 9) wächst an *Betula pubescens* oberhalb 1,5 m Höhe und ist durch *Hypogymnia physodes, Platismatia glauca* und *Pseudevernia furfuracea* gekennzeichnet (*Hypogymnia physodes*-Gruppe).

Dicranodontium denudatum gilt als Kennart des *Anastrepto-Dicranodontietum longirostri* (Aufn. 10–13), das ebenfalls älteres Totholz und vereinzelt Rohhumus in luftfeuchten Lagen besiedelt. *Tetraphis pellucida* tritt in diesen Beständen zurück.

Die *Cladonio-Lepidozietea reptantis*-Basalgesellschaft (Aufn. 14–16) ist lediglich durch Kennarten höherer Syntaxa der Klasse charakterisiert (*Barbilophozia attenuata, Tetraphis pellucida, Lepidozia reptans*). Diese Bestände besiedeln Totholz von *Betula pubescens*. Gelegentlich wachsen sie auch auf stärker vermorschtem Holz von *Picea abies*.

Die Klasse *Dicranelletea heteromallae* Mohan 1978 umfaßt Moosgesellschaften saurer Erdraine. Die kalkfreien Böden sind an diesen Standorten frisch bis feucht und durch Beschattung gekennzeichnet. Die zu dieser Klasse zählende Assoziation *Calypogeietum*

Tabelle 9: Moosgesellschaften

1. *Orthodontietum linearis*
   1.1 Typische Ausbildung
   1.2 Ausbildung mit *Vaccinium myrtillus*
   1.3 Ausbildung mit *Hypogymnia physodes*
2. *Anastrepto-Dicranodontietum longirostri*
3. *Cladonio-Lepidozietea reptantis*-Basalgesellschaft
4. *Calypogeietum muellerianae*
5. *Hypnum cupressiforme*-Bestände

	1									2				3			4	5
	1.1					1.2			1.3									
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Originalnummer	022	013	018	019	021	020	017	023	085	012	158	165	163	160	159	161	164	162
Gebiet	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	TM	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Größe	0.14	0.02	0.05	0.05	0.09	0.04	0.12	0.08	0.18	0.25	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
Höhe Krautschicht [m]	0.1	-	-	-	-	0.1	0.1	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deckung Krautschicht [%]	2	-	-	-	-	1	2	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deckung Moosschicht [%]	60	75	80	95	90	90	95	95	85	80	75	100	85	70	95	85	90	95
offener Boden [%]	40	25	20	5	10	10	<5	<5	15	20	25	-	15	30	5	15	10	5
Artenzahl	11	4	5	5	10	7	9	10	9	9	3	5	3	4	3	6	2	2
AC 1																		
Orthodontium lineare	2	2	1	3	3	3	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d 1.2																		
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d 1.3																		
Hypogymnia physodes	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Platismatia glauca	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudevernia furfuracea	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AC 2																		
Dicranodontium denudatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	2	.	.	.	.	.	.
AC 4																		
Calypogeia muelleriana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	5	.
D 5																		
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
KC-OC Cladonio-Lepidozietea reptantis																		
Tetraphis pellucida	+	3	1	2	1	2	2	1	3	+	.	.	3	3	.	+	.	.
Barbilophozia attenuata	.	2	4	.	2	2	.	.	2	.	.	4	.	2	5	3	.	.
Lepidozia reptans	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	1	.	2	2	.	2	+	.
Cladonia coniocraea	.	.	.	.	+	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC Dicranelletea heteromallae																		
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Begleiter																		
Cephalozia connivens	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bazzania trilobata	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pohlia nutans	1	.	.	.	+	2	+	5	.	1	2	.	2	.	.	.	.	1
Polytrichum strictum	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucobryum glaucum	1	.	.	1	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	2	.	.	2	.	+	.	.	1	.	.	1	.	.	.
Orthodicranum montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.
Sphagnum magellanicum	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Odontoschisma sphagni	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia spec.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Betula pubescens	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum fallax	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium spec.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratodon purpureus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Campylopus pyriformis	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campylopus introflexus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacomnium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia fimbriata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepraria spec	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calypogeia spec.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sharpiella seligeri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum spec.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

muellerianae PHILLIPI 1963 (Aufn. 17) ist durch die namengebende Art charakterisiert. Diese Bestände besiedeln im südlichen Teil des NSG Mecklenbruch die Ränder von Erosionsrinnen. *Calypogeia muelleriana* bildet dort dichte, dunkelgrüne Überzüge. An weiteren Arten treten lediglich *Lepidozia reptans* und *Dicranella heteromalla* auf.

Hypnum cupressiforme, eine in Niedersachsen ausgesprochen häufige Art (KOPERSKI 1999), kommt im UG nur vereinzelt vor. Im südlichen Teil des NSG Mecklenbruch ist sie gelegentlich zu finden und besiedelt dort Totholz. Diese artenarmen Bestände, in denen das Zypressen-Schlafmoos eine Deckung von über 75 % erreicht, werden ranglos als *Hypnum cupressiforme*-Bestände (Aufn. 18) bezeichnet.

6. Grundwassermessungen

Zur Bestimmung des Grundwasserstandes als wichtigstem Standortfaktor im Moor wurden im NSG Torfmoor in verschiedenen Vegetationstypen Messungen durchgeführt:

Vaccinio-Betuletum	Tabelle 3
W1, *Polytrichum strictum*-Variante	Aufnahme 1
W2, *Polytrichum strictum*-Variante	Aufnahme 5
W3, *Avenella flexuosa*-Variante	Aufnahme 13
Sphagnetum magellanici	Tabelle 5
B1, Variante ohne Trennarten	Aufnahme 18
Moorheide	Tabelle 6
F1, *Trichophorum cespitosum*-Variante	Aufnahme 14
F2, *Melampyrum pratense*-Variante	Aufnahme 22
F3, *Trichophorum cespitosum*-Variante	Aufnahme 17
F4, *Trichophorum cespitosum*-Variante	Aufnahme 12

Die Ergebnisse sind in Abb. 4 und 5 dargestellt. Den Abbildungen der Grundwasserganglinien sind Niederschlagsdaten des UG beigefügt, die während des Meßzeitraumes in unmittelbarer Nähe von der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt ermittelt wurden.

Messungen im *Vaccinio-Betuletum* (Abb. 4)

Die Ergebnisse bekräftigen die Aussagen, die zu den Standortverhältnissen der unterschiedlichen Varianten gemacht wurden (s. 5.1.1.4). Die Bestände der *Polytrichum strictum*-Variante wurden durch zwei Meßpunkte (W1, W2, Aufn. 1, 5) untersucht. Die Geländeoberkante (im folgenden als GOK bezeichnet) wurde lediglich bei W1 erreicht. Beiden Meßpunkten ist gemeinsam, daß die untere Meßgrenze (–70 cm) nicht erreicht wurde. Bei W1 wurde als niedrigster Wasserstand 31 cm unter GOK gemessen, während dieser bei W2 –55 cm betrug. Eine Überstauung war während des Untersuchungszeitraumes nicht zu beobachten, ist aber zumindest bei W1 in den Wintermonaten zu erwarten (R. MAST/Göttingen, mdl.).

Grundwassermeßpunkt W1 liegt in einem ehemaligen Torfstich, der von *Sphagnum fallax* dominiert wird. Auffällig ist, daß *Sphagnum magellanicum* hier fehlt. Das läßt sich mit dem hohen Grundwasserstand und der zeitweiligen Überflutung erklären, mit der in den Wintermonaten in diesem Bereich regelmäßig zu rechnen ist (R. MAST, mdl.). Nach DIERSSEN (1996) verträgt *Sphagnum magellanicum* derartige Überstauungen (im Gegensatz etwa zu *S. papillosum* oder dem hier wachsenden *S. fallax*) nur schlecht. Als Bultbildner ist es gegen zeitweilige Austrocknung sogar relativ unempfindlich und regenerationsfähig

Tabelle 10: Kenngrößen des Grundwasserstandes von W1-W3, B1 und F1-F4 [cm unter GOK]

	W1	W2	W3	B1	F1	F2	F3	F4
max.	0	-10	-10	-6,5	0	0	0	0
min	-31	-55	-70	-63	-36	-46	-53	-53
Amplitude	-31	-45	-60	-56,5	-36	-46	-53	-53
Durchschnitt	-14	-27	-40	-23	-12	-21	-19	-18

(DIERSSEN 1996). Nach OVERBECK & HAPPACH (1957, in ELLENBERG 1996) ist die Transpiration von *Sphagnum fallax* wesentlich höher als die von *Sphagnum magellanicum,* weshalb es Austrocknung schlechter erträgt. Dadurch kann seine Beschränkung auf sehr nasse Bereiche erklärt werden.

Beim Grundwassermeßpunkt W2, der durch einen niedrigeren Wasserstand gekennzeichnet ist, tritt *Sphagnum fallax* zurück. Gleichzeitig erreicht *Sphagnum magellanicum* an diesem Standort einen Deckungsgrad von über 50 %.

Meßpunkt W3 (Aufnahme 13) repräsentiert die Grundwasserganglinie der *Avenella flexuosa*-Variante. Die GOK wurde nicht erreicht. Als höchster Wert wurde ein Wasserstand von –10 cm ermittelt. An sieben Meßtagen führte das Meßrohr kein Wasser, was als gestrichelte Linie dargestellt ist. Somit ist der Grundwasserstand in der *Avenella flexuosa*-Variante deutlich niedriger als in der *Polytrichum strictum*-Variante, was sich in der Artenzusammensetzung widerspiegelt. Außerdem zeigt *Betula pubescens* eine bessere Wuchsleistung (s. 5.1.1.4). Tabelle 10 gibt eine Übersicht der Kenngrößen des Grundwasserstandes.

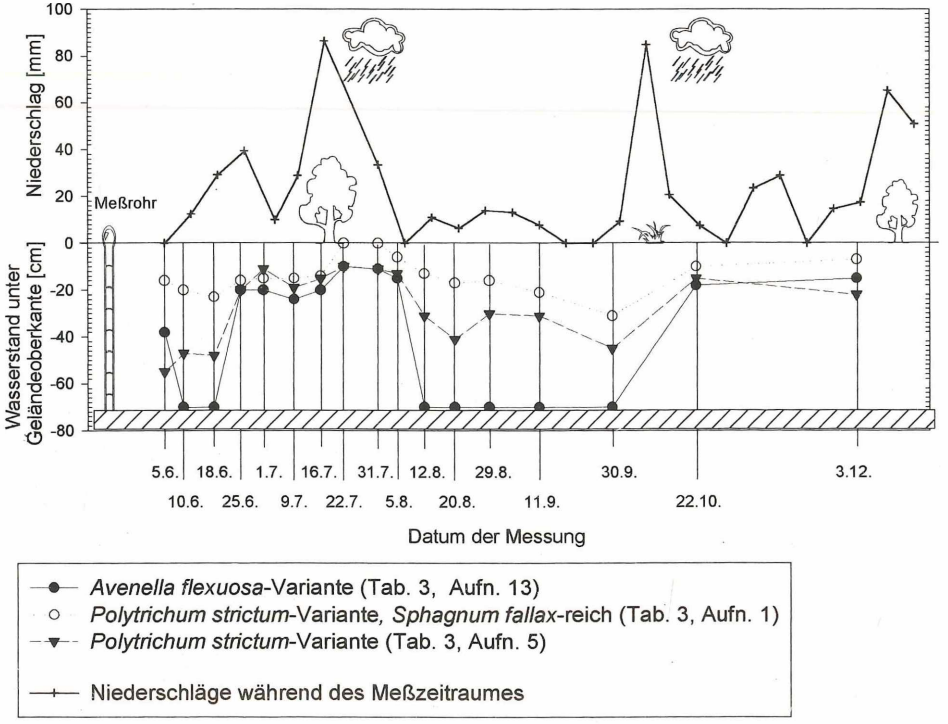


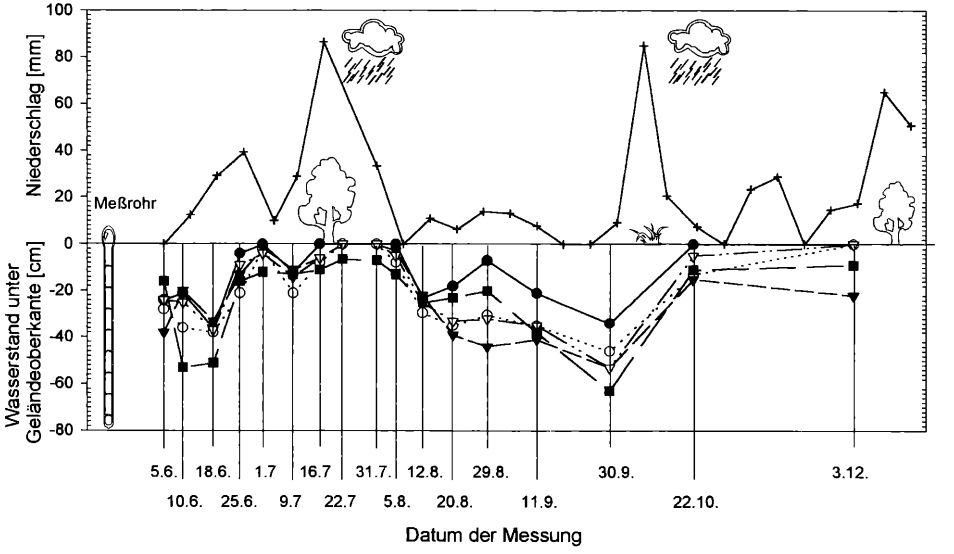
Abb. 4: Grundwasserganglinien des *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis.*

Messungen im *Sphagnetum magellanici* (Abb. 5)

Am westlichen Rand des NSG Torfmoor befindet sich ein kleinflächiger Bereich, der durch das Auftreten einzelner Hochmoorbulte gekennzeichnet und ohne Pflegemaßnahmen baumfrei geblieben ist. Das Meßrohr B1 wurde zwischen den Bulten, die durch üppiges Torfmooswachstum gekennzeichnet sind, plaziert. Obwohl dieser Bereich durch einzelne, torfmoosreiche Bulte gekennzeichnet und deshalb als hochmoortypisch anzusehen ist, liegen die Grundwasserstände vergleichsweise niedrig. Die GOK wurde während des Meßzeitraumes nicht erreicht. Als höchster Wert wurden –6,5 cm gemessen. Ein Trockenfallen des Rohres war nicht zu beobachten. Mit 56,5 cm lag die Schwankung während des Meßzeitraumes vergleichsweise hoch. Vermutlich läßt sich der relativ niedrige Wasserstand mit einem angrenzenden Entwässerungsgraben erklären. Der mittlere Wasserstand von 23 cm unter GOK liegt noch in dem Bereich, der von DIERSSEN & DIERSSEN (1984) für trockenere Wuchsorte des *Sphagnetum magellanici* im Schwarzwald angegeben wird (15–25 cm). LÜTT (1992) gibt für trockenere Standorte des strukturell ähnlichen *Erico-Sphagnetum magellanici* mittlere Werte von 30 cm unter GOK an.

Messungen in der Moorheide (Abb. 5)

Die Messungen in der Moorheide zeigen, daß der Grundwasserstand die GOK bei allen Meßpunkten erreichte. Weiterhin ist allen Meßpunkten gemeinsam, daß der Wasserstand nicht tiefer als 53 cm unter die GOK fiel. Bei F1 wurde die GOK insgesamt an sieben Meßtagen erreicht. Das ist die höchste Zahl aller Meßpunkte, die sich mit der Nähe des Meß-



F1, Moorheide, *Trichophorum cespitosum*-Variante (Tab. 6, Aufn. 14)
F2, Moorheide, *Melampyrum pratense*-Variante (Tab. 6, Aufn. 22)
F3, Moorheide, *Trichophorum cespitosum*-Variante (Tab. 6, Aufn. 17)
F4, Moorheide, *Trichophorum cespitosum*-Variante (Tab. 6, Aufn. 12)
B1, *Sphagnetum magellanici,* Variante ohne Trennarten (Tab. 5, Aufn. 18)
Niederschläge während des Meßzeitraumes

Abb. 5: Grundwasserganglinien der Moorheide und des *Sphagnetum magellanici.*

punktes zum aufgestauten Hauptentwässerungsgraben erklären läßt. Dieser ist durch Spundwände aus Holz gekammert und führt auch in sommerlichen Trockenperioden reichlich Wasser.

Trotz der hohen Grundwasserstände handelt es sich bei der Vegetation um Degenerationsstadien des Hochmoores (s. 5.2.3). Sie sind zwar durch *Oxycocco-Sphagnetea*-Arten gekennzeichnet, die Torfmoose treten jedoch zurück und gleichzeitig ist *Calluna vulgaris* aspektbestimmend. Als Grund für den günstigen Wasserstand kann neben den Wiedervernässungsmaßnahmen die Entfernung der Bäume gesehen werden. Ein Vergleich von Meßpunkt W2 mit dem benachbarten F4 zeigt, daß im Bruchwald ein niedrigerer Wasserstand herrscht als in der angrenzenden Moorheide, was vermutlich auf die Transpirationsleistung der Bäume zurückgeführt werden kann.

7. Naturschutz und Entwicklungsmöglichkeiten

Beide Gebiete sind durch zahlreiche gefährdete Phanerogamen und Kryptogamen gekennzeichnet, die sowohl von landes- als auch von bundesweiter Bedeutung sind. Das UG hat somit trotz seiner geringen Größe einen hohen Stellenwert bei der Erhaltung der Biodiversität. Tabelle 11 nennt einige Arten und ihre Gefährdung. Die Angabe der Gefährdungskategorien erfolgt nach der jeweiligen Roten Liste.

Folgende Pflegemaßnahmen können zum Erhalt der Gebiete einen wichtigen Beitrag leisten:

In einigen Bereichen beider Naturschutzgebiete ist nach früheren Entkusselungsmaßnahmen wieder Jungwuchs von *Betula pubescens* zu finden, der entfernt werden sollte. Auf die Entfernung von geschlossenen, älteren Birkenbeständen sollte jedoch verzichtet werden, da diese oftmals sehr licht sind und die Hochmoorarten somit noch vorkommen. Eventuell kann aber die Entnahme einzelner Bäume erfolgen. Eine flächendeckende Entfernung führt dagegen oftmals zu einer unerwünscht starken Naturverjüngung von *Betula pubescens,* wie im NSG Torfmoor zu beobachten ist. Das hat zur Folge, daß die Birke sehr dicht wächst und durch die Beschattung die Standortbedingungen für die Hochmoorarten verschlechtert werden. Ständige, kostspielige Pflegemaßnahmen sind dann erforderlich.

Um eine weitere Ausbreitung der *Molinia*-Bestände zu verhindern, könnte durch regelmäßige Mahd versucht werden, diese in ihrer Vitalität zu schwächen, was auch in anderen Arbeiten diskutiert wird (EGGERS 1987, NICK 1993). Allerdings muß dazu einschränkend gesagt werden, daß die Mahd in diesen Bereichen aufgrund des ausgeprägten Bultwachstums von *Molinia caerulea* und der damit verbundenen Unebenheit des Reliefs nicht maschinell erfolgen kann, sondern kostenintensiv von Hand erfolgen müßte.

Tabelle 11: Gefährdete Arten und ihre Einstufung

Kryptogamen	Gefährdung Niedersachsen (KOPERSKI 1999)	Gefährdung bundesweit (LUDWIG et al. 1996)
Cephaloziella subdentata	2	2
Dicranum undulatum	2	2
Kurzia pauciflora	3	3
Hypnum imponens	2	2
Mylia anomala	3	2
Barbilophozia kunzeana	2	2
Sphagnum tenellum	3	3
Sphagnum papillosum	3	3
Sphagnum magellanicum	3	3
Phanerogamen	Gefährdung Niedersachsen (GARVE 1993)	Gefährdung bundesweit (KORNECK et al. 1996)
Andromeda polifolia	3	3
Drosera rotundifolia	3	3

Danksagung

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn Prof. Dr. H. Dierschke. Weiterhin bedanke ich mich bei Herrn Dipl.-Biol. Markus Preußing für die tatkräftige Unterstützung bei den Geländearbeiten und bei Herrn Dr. Ludwig Meinunger für die Nachbestimmung zahlreicher Moosbelege.

Literatur

BARKMAN, J.J. (1972): Einige Bemerkungen zur Synsystematik der Hochmoorgesellschaften. – In: VAN DER MAAREL, E., TÜXEN, R. (Red.): Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Vegetationsk. Rinteln 1970: 469–476. Den Haag.

BENNE, L (1977): Hydrologisches Verhalten und Enstehungsbedingungen eines Sattelmoores im Hochsolling. – Göttinger Bodenkundl. Ber. 49: 1–135. Göttingen.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3. Aufl. Springer. Wien. New York: 865 S.

BUSHART, M. (1989): Schwarzerlen- und Moorbirkenwälder im westlichen Hunsrück – Tuexenia 9: 391–415. Göttingen.

DANIELS, R., EDDY, A. (1990): Handbook of European Sphagna. – London: 263 S.

DEUTSCHER WETTERDIENST (1964): Klimaatlas von Niedersachsen. – 77 Karten, 8 Diagrammtafeln und Erläuterungen. Selbstverlag. Offenbach.

DIERSCHKE, H. (1992): Zur Begrenzung des Gültigkeitsbereiches von Charakterarten. Neue Vorschläge und Konsequenzen für die Syntaxonomie. – Tuexenia 12: 3–11. Göttingen.

– (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. – Ulmer. Stuttgart: 683 S.

–, HÜLBUSCH, K.-H., TÜXEN, R. (1973): Eschen-Erlen-Quellwälder am Südwestrand der Bückeberge bei Bad Eilsen, zugleich ein Beitrag zur örtlichen pflanzensoziologischen Arbeitsweise. – Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N.F. 15/16: 153–164. Göttingen.

DIERSSEN, B., DIERSSEN, K. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 39: 1–512. Karlsruhe.

DIERSSEN, K. (1982): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. – Conservatoire Jardin Bot. Genève. Publ. Horssérie 6: 382 S.

– (1996): Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein u. Hamburg 50: 1–86. Kiel.

DÖRING-MEDERAKE, U. (1991): Feuchtwälder im nordwestdeutschen Tiefland. Gliederung – Ökologie - Schutz. - Scripta Geobotanica 19: 1-122. Göttingen.

DRACHENFELS, O. von (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen – Bestandesentwicklung und Gefährdungsursachen der Biotop- und Ökosystemtypen sowie ihrer Komplexe. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. 34: 1–148. Hannover.

DREHWALD, U., PREISING, E. (1994): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandesentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Moosgesellschaften. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. 20 (9): 1–202. 2. Aufl. Hannover.

EGGERS, H. (1987): Flora und Vegetation des NSG „Hühnerfeld". – Dipl.-Arb. Univ. Göttingen: 91 S.

EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Fischer. Stuttgart: 318 S.

ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. – In: WALTER, H. (Hrsg.): Einführung in die Phytologie. Bd. 4. Teil 1. Ulmer. Stuttgart: 156 S.

– (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – 5. Aufl. Ulmer. Stuttgart: 1096 S.

ELLWANGER, G. (1995): Vegetation der Brockenmoore. – Dipl.-Arb. Univ. Göttingen: 118 S.

FRAHM, J.-P., FREY, W. (1992): Moosflora. 3. Aufl. – Ulmer. Stuttgart: 528 S.

GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Inform. Naturschutz Niedersachs. 13 (1): 1–37. Hannover.

GERLACH, A. (1970): Wald- und Forstgesellschaften im Solling. – Schriftenr. Vegetationskd. 5: 75–133. Bonn- Bad Godesberg.

GRADSTEIN, S. R. (1996): De Nederlandse Levermossen & Hauwmossen. – Natuurhistorische Bibliothek Nr. 64. Utrecht: 366 S.

HÖVERMANN, J. (1963): Naturräumliche Gliederung Deutschlands (Blatt 99). Geographische Landesaufnahme 1: 200 000. Bundesanstalt Landesk. Raumforsch. – Bonn-Bad Godesberg: 35 S.

JECKEL, G. (1981): Die Vegetation des Naturschutzgebietes „Breites Moor" (Kreis Celle, Nordwest-Deutschland). – Tuexenia 1: 185–209. Göttingen.
JENSEN, U. (1961): Die Vegetation des Sonnenberger Moores im Oberharz und ihre ökologischen Bedingungen. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. 1: 1–85. Hannover.
JONAS, F. (1935): Die Vegetation der Hochmoore am Nordhümmling. – 1. Bd. Feddes-Repert. Beih. 78. Berlin-Dahlem.
KASTL, S. (1984): Die Erhaltung der Sollingmoore – Zielvorstellungen und Maßnahmen am Beispiel des Mecklenbruchs. – Telma 14: 221–245. Hannover.
KNÖRZER, K.H. (1949): Die Vegetation des Torfmoores im Solling und die nacheiszeitliche Waldgeschichte dieses Gebirges aufgrund der Pollenuntersuchungen. – Examensarb. Univ. Göttingen: 78 S.
KOPERSKI, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der gefährdeten Moose in Niedersachsen und Bremen. – Inform. Naturschutz Niedersachs. 19 (1): 1–76. Hildesheim.
KORNECK, D., LANG , W., REICHERT, H. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 21–187.
LEPPER, L., MENGELING, H. (1990): Geologische Wanderkarte: Mittleres Weserbergland mit Naturpark Solling-Vogler (1:100 000). – Hrsg. Zweckverband Naturpark Solling-Vogler u. Niedersächs. Landesamt für Bodenforsch. Hannover.
LIBBERT, W. (1933): Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. – Verhandl. Bot. Vereins Brandenburg 75: 229–348. Berlin-Dahlem.
LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILLIPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F., SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 189–306.
LÜTT, S. (1992): Produktionsbiologische Untersuchungen zur Sukzession der Torfstichvegetation in Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein u. Hamburg 43: 1–272. Kiel.
LUTTER, H., OTTE, O. (1996): Wiedervernässung Mecklenbruch. – Dipl.-Arb. Fachhochschule Hildesheim/Holzminden. Fachber. Bauingenieurwesen. Holzminden.
MAST, R. (1993): Vegetation quelliger Standorte in Teilbereichen des Leine-Weserberglandes. – Dipl.-Arb. Univ. Göttingen: 165 S.
– (1999): Vegetationsökologische Untersuchung der Feuchtwald-Gesellschaften im niedersächsischen Bergland. – Archiv naturwiss. Diss. 8. Martina Galunder-Verlag. Wiehl: 283 S.
MATUSZKIEWICZ, W. (1963): Zur systematischen Auffassung der oligotrophen Bruchwaldgesellschaften im Osten der Pommerschen Seenplatte. – Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N.F. 10: 149–155. Stolzenau/Weser.
MONTAG, A. (1989): Erfahrung mit Hochmoor-Renaturierungsprojekten im Solling. – Telma Beiheft 2: 265–277. Hannover.
MOORE, J. J. (1968): A classification of the bogs and wet heaths of northern Europe (*Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. & R.Tx. 1943). – In: Pflanzensoziologische Systematik. Ber. Int. Symp. Int. Ver. Vegetationsk. Stolzenau/Weser 1964: 306–320. Den Haag.
– (1972): A note of the classification of bog vegetation. – In: VAN DER MAAREL, E., TÜXEN, R. (Red.): Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie. Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Vegetationsk. Rinteln 1970: 497–499. Den Haag.
NICK, K. J. (1993): Beiträge zur Wiedervernässung abgebauter Schwarztorfflächen. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. 29: 1–129. Hannover.
OBERDORFER, E. (1992a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. Textband. 2. Aufl. – Stuttgart: 282 S. + Tabellenband: 580 S.
– (Hrsg.) (1992b): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. 2. Aufl. – Stuttgart: 311 S.
– (Hrsg.) (1993a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. 2. Aufl. – Stuttgart, New York: 355 S.
– (Hrsg.) (1993b): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. 2. Aufl. – Stuttgart, New York: 314 S.
– (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 7. Aufl. Ulmer. Stuttgart: 1050 S.
OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde unter besonderer Berücksichtigung der Moore Nordwestdeutschlands als Quellen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte. – Wacholtz-Verlag. Neumünster: 719 S.
PEPPLER, C. (1997): Anleitung (vorläufige Version) zur Benutzung des Programmes Tab für Windows zum Sortieren und Bearbeiten pflanzensoziologischer Tabellen. Version 3.1. – Unveröff. Manuskr. Oldenburg. 22 S.
POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Ulmer. Stuttgart: 622 S.

RUNGE, F. (1986): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. 8./9. Aufl. – Aschendorff-Verlag. Münster. 291 S.
SCHNEEKLOTH, H. (1967): Vergleichende pollenanalytische und C14- Datierung an einigen Mooren im Solling. – Geol. Jb. 84: 717–734. Hannover.
SCHOLZ, H. (1949): Der Aufbau der Hochmoore als Ausdruck von Klimaschwankungen unter besonderer Berücksichtigung des Mecklenbruchs im Solling. – Examensarb. Univ. Göttingen: 65 S.
SCHWICKERATH, M. (1940): Aufbau und Gliederung der europäischen Hochmoorgesellschaften. – Bot. Jb. 71: 249–265. Stuttgart.
TRILOFF, E. (1965): Kleine botanische Heimatkunde der Umgebung von Holzminden. – Sohnrey-Verlag. Neuhaus im Solling: 83 S.
TÜXEN, J. (1969): Gedanken über ein System der Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. & R. Tx. 1943. – Vegetatio 17: 181–191. Den Haag.
TÜXEN, R. (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. – Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N.F. 5: 155–176. Stolzenau.
WAESCH, G. (1998a): Flora und Vegetation der Naturschutzgebiete Torfmoor und Mecklenbruch im Solling. – Diplomarbeit A. v. Haller-Inst., Univ. Göttingen: 123 S.
– (1998b): Vegetationskundliche Daueruntersuchungen in den Naturschutzgebieten Mecklenbruch und Torfmoor im Solling (Landkreis Holzminden) unter besonderer Berücksichtigung von Pflegemaßnahmen. – Unveröff. Gutachten für die Bezirksregierung Hannover: 33 S.
WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. 2. Aufl. – Ulmer. Stuttgart: 1006 S.

Dipl.-Biol. Gunnar Waesch
Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften
Abteilung für Vegetationskunde und Populationsbiologie
Wilhelm-Weber-Str. 2
37073 Göttingen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: NS_20

Autor(en)/Author(s): Waesch Gunnar

Artikel/Article: Die Naturschutzgebiete "Torfmoor" und "Mecklenbruch" im Solling (Süd-Niedersachsen) - Flora, Vegetation, Ökologie - 91-117