

Martin Lindner-Effland

Vegetation und Stratigraphie von
Sphagnum - Mooren
in der Jungmoräne
Schleswig-Holsteins, Mecklenburg-
Vorpommerns und Südjütlands

als Dissertation eingereicht

am Botanischen Institut
(Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät)
der Universität Kiel

im September 2002

Vegetation und Stratigraphie von *Sphagnum* - Mooren in der Jungmoräne Schleswig-Holsteins, Mecklenburg-Vorpommerns und Südjütlands

Inhalt

1. Einleitung

1.1 Allgemeines	1
1.2 Spezielle Fragestellungen	1
1.3 Drei Moorregionen im Vergleich	2

2. Übersichtsangaben zum Untersuchungsgebiet

2.1 Geologie	4
2.2 Klima	6
2.3 Direkte und indirekte menschliche Eingriffe	8
2.3.1 Veränderung der Luftfeuchtigkeit	8
2.3.2 Immissionen	8
2.3.3 Wildtiere und Jagd	9
2.3.4 Wasserhaushalt	9
2.3.5 Kultivierung	10
2.3.6 Deponie und Abwassereinleitung	10
2.3.7 Torfgewinnung	11

3. Vegetation

3.1 Methoden	13
3.2 Beschreibung der Gesellschaften	
3.2.1 Utricularietea intermedio – minoris	
Sparganietum minimi	17
Scorpidio - Utricularietum minoris	19
Sphagnum cuspidatum - denticulatum – Gesellschaft	19
3.2.2 Scheuchzerio-Caricetea fuscae	
Caricetum limosae	21
Sphagno - Rhynchosporetum albae	24
Eriophorum angustifolium – Gesellschaft	27
Caricetum diandrae	30
Caricetum lasiocarpae	31
Caricetum rostratae	34
Calla palustris – Gesellschaft	36
Caricetum nigrae	38
Juncus effusus – Gesellschaft	39
Trichophorum alpinum – Gesellschaft	40
3.2.3 Oxycocco-Sphagnetea	
Ledo - Sphagnetum magellanicum	42
Erico - Sphagnetum magellanicum.....	45
3.2.4 Alnetea glutinosae	
Salicetum cineraea	50
Betulo-Salicetum auritae	51
Myricetum gale	52
3.2.5 Klasse Vaccinio - Piceetea	
Betuletum pubescentis	53
Vaccinio uliginosi - Pinetum sylvestris	57

6.1 Aktuelle Flora und Vegetation der Moore in der Jungmoräne	147
6.2 Veränderung in der Vegetation der untersuchten Moore in den vergangenen 50 Jahren	149
6.3 Vegetationsgeschichte	151
6.4 Vergleich der Schwerpunktgebiete	152
6.5 Ausblick	155
7. Zusammenfassung	156
Summary	158
8. Literatur	160
9. Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen	169
Verzeichnis der Abkürzungen	173
10. Anhang 1 Lebenslauf, Erklärung, Danksagung	174

Anhang 2 Vegetationstabellen

Tabelle 1: Sparganietum minimi, Sphagnum cuspidatum –denticulatum - Gesellschaft

Tabelle 2: Caricetum limosae

Tabelle 3: Sphagno-Rhynchosporium, Eriophorum angustifolium-Ges.

Tabelle 4: Caricetum lasiocarpae

Tabelle 5: Caricetum rostratae

Tabelle 6: Calla palustris-Gesellschaft

Tabelle 7: Caricetum nigrae sphagnetosum / Juncus effusus-Gesellschaft

Tabelle 8: Oxycocco-Sphagnetum

Tabelle 9: Salicetum cinereae

Tabelle 10: Betuletum pubescentis, Vaccinio-Pinetum

Genehmigungsvermerke für die Kartengrundlagen und Luftbilder:

Als Kartengrundlagen wurden verwendet: Deutsche Grundkarte 1:5000 und 1: 10 000, Topographische Karte 1:25 000, Topographische Karte 1:50 000 und Luftbilder verschiedener Bildflüge.

Vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Schleswig-Holstein vom 07.05.2002 1-562.6 S 192/02
--

Für die Karten aus Mecklenburg-Vorpommern gilt:

© LVermA M-V Nr. A-22/2002

1. Einleitung

1.1 Allgemeines

Regionale Übersichten über *Sphagnum*-Moore liegen aus Mitteleuropa aus verschiedenen Gebieten vor (Nordwestdeutschland MÜLLER 1965, OVERBECK 1975, Harz JENSEN 1987, 1990, Schwarzwald DIERSSEN & DIERSSEN 1984, Südwestdeutschland KAULE 1974, DDR SUCCOW 1988). Für Schleswig-Holstein sind regionale Aspekte in mehreren Untersuchungen berücksichtigt (z.B. SCHMITZ 1962, MÜLLER 1973, RICKERT 2001). Im vergangenen Jahrzehnt hat sich besonders die Forschung in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg der Moore erneut angenommen (TIMMERMANN 1998, PRECKER 1999, SUCCOW / JOOSTEN 2001, PAULSON 2001), nachdem es zunächst nur einzelne Untersuchungen gab (GEHL 1952, HENKER 1972, KLEMM 1977).

Die vorliegende Arbeit umfasst den Bereich der Jungmoräne von Südjütland bis nach Nordostbrandenburg, eine Strecke von rund 400 km (vgl. Abb. 1: Übersicht über das Untersuchungsgebiet [Abb 1](#)). Es wurde versucht, durch die Zusammenfassung verschiedener Regionen entlang der Ostsee eine möglichst umfassende Dokumentation zu erreichen, auf deren Basis dann spezielle Fragestellungen geklärt werden konnten. Dabei wurden neben eigenen Untersuchungen auch zahlreiche nicht veröffentlichte Ergebnisse in die Arbeit einbezogen (Diplom- und Staatsexamensarbeiten, Gutachten, Einzelauskünfte von Wissenschaftlern, Mitarbeitern der Verwaltungen und Anwohnern).

1.2 Spezielle Fragestellungen

Die Hauptverbreitung von ausgedehnten Hochmooren als typische Lebensräume der Sphagnen liegt in Nordwestdeutschland auf der Geest. Dort wurden bisher die meisten Forschungsarbeiten durchgeführt. Wenn hier der Untersuchungsschwerpunkt auf die Jungmoräne gelegt wird, so rücken kleinere *Sphagnum*-Moore mit stärker minerotropher Wasserversorgung in das Zentrum der Analysen. Diese Moore sind im Vergleich zu den großen Mooren der Geest nicht nur kleiner, sondern auch von der Vegetation her abwechslungsreicher. Sie zeigen trotz der geringen Größe häufig eine große Vielfalt von Vegetationseinheiten, die durch den höheren Gradienten im Nährstoffgehalt des Wassers, aber auch durch abwechslungsreichere klimatische Gegebenheiten begründet sind. Dies hat dazu beigetragen, dass einige stenöke Pflanzenarten an Vorkommen in Mooren der Jungmoräne gebunden sind.

Um eine größere Datenbasis für spezielle Untersuchungen dieser Moore zu erhalten, wurde das Untersuchungsgebiet in die ausgedehnten Jungmoränenstaffeln des Mecklenburgischen Raumes mit ihren zahlreichen Mooren erweitert. Auch wurden einige Moore in der Jungmoräne Südjütlands in die Untersuchungen einbezogen, die deutlich im atlantischen Klimabereich liegen. Die Untersuchung der Vegetation und Flora wurde von zwei zentralen Fragestellungen geleitet:

Wie lassen sich die Moore in der Jungmoräne vegetationskundlich typisieren?

Wie wirkt sich der klimatische Gradient auf die aktuelle Vegetation und auf die Vegetationsentwicklung aus?

Die Moore in der Jungmoräne wurden teilweise im Vergleich zu den Geestmooren deutlich geringer genutzt. Während letztere nahezu vollständig so verändert sind, dass eine natürliche Entwicklung nicht mehr stattfinden kann, sind unter den kleineren Mooren der Jungmoräne auch solche, die von menschlicher Nutzung kaum oder nur in geringem Ausmaß berührt wurden. Dieser Unterschied führte zu einer weiteren Leitfrage:

In welcher Ausdehnung sind noch natürliche oder naturnahe Vegetationseinheiten vorhanden?

Aus einzelnen Gebieten lagen bereits Vegetationsbearbeitungen und floristische Angaben vor, die im Rahmen der Arbeit überprüft wurden. Die besonders im Südosten seit längerer Zeit beobachtete stärkere Bewaldung der Moore (vgl. SCHMITZ 1962) soll mit Hilfe von Luftbildvergleichen auch für weitere Bereiche ausgewertet werden. Dies geschieht unter der Fragestellung:

Welche Entwicklungen lassen sich für die Vegetation in den vergangenen Jahrzehnten feststellen?

Neben der Erfassung der Vegetation im Untersuchungsgebiet liegt ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit in der Aufklärung der Stratigraphie verschiedener Moortypen. Neben einer stratigraphischen Typisierung der Moorkommen soll damit die individuelle Geschichte einzelner Moore dokumentiert werden.

Welche Besonderheiten lassen sich für die Vegetationsgeschichte der Sphagnum-Moore der Jungmoräne herausstellen? - Besteht ein Zusammenhang zwischen der Stratigraphie der Moore und der aktuellen Vegetation?

1.3 Drei Moorregionen im Vergleich

Durch die vergleichende Untersuchung von drei Moorregionen sollten vor allem geobotanische Fragestellungen geklärt werden. Wie stark macht sich der Einfluss des Klimas auf die Vegetation bemerkbar? Welche Moortypen kommen – abhängig vom Klima, von der geomorphologischen Grundlage und von der Entwicklungsgeschichte – in den unterschiedlichen Abschnitten des Bearbeitungsgebietes vor? Welche Anhaltspunkte ergibt die Literaturrecherche zu Stratigraphie, Nutzungsgeschichte und Beeinflussung der Moor-Ökosysteme?

Es erschien sinnvoll, möglichst weit voneinander entfernt liegende Bereiche für die Analyse zu erfassen. Dabei musste eine gute Erreichbarkeit gewährleistet sein. Außerdem war es vorteilhaft, dass neben der guten Kenntnislage für die Moore bei Kiel auch die Moore östlich von Schwerin vegetationskundlich gut erfasst waren (HENKER 1972). Stratigraphische Angaben lagen jedoch nicht vor. Die Moore in Südjütland sind in der Literatur kaum erwähnt worden. Zur Ergänzung der eigenen Untersuchungen wurden Informationen aus der

Naturschutzbehörde in Apenrade (A. VOIGT) und die von ihr im Internet angebotenen Luftbilder ausgewertet.

Die Moore wurden mit abnehmender Intensität vom Kerngebiet südlich der Stadt Kiel aus untersucht (vgl. Abb. 2). In der TK 1:25000, Blatt 1726 (Flintbek), wurden alle Sphagnum-Moore pflanzensoziologisch und stratigraphisch untersucht. Die Moore in der Jungmoränenlandschaft im Kreis Rendsburg-Eckernförde und in Kiel wurden sämtlich aufgesucht, typisiert und floristisch erfasst. In der Jungmoräne Schleswig-Holsteins wurden fast alle bekannten Moorbildungen aufgesucht, jedoch aus Zeitgründen nicht in der Ausführlichkeit dokumentiert wie im Kreisgebiet von Rendsburg-Eckernförde. In Mecklenburg-Vorpommern, dem nordöstlichen Brandenburg sowie in Südjütland wurden nur einzelne Moore exemplarisch bearbeitet, vor allem solche, aus denen bereits Informationen vorlagen, die für einen Vergleich genutzt werden konnten.

Abb. 2 Übersichtskarte zu den Untersuchungsgebieten

[Abb 2.pdf](#) (159 KB)

2. Übersichtsangaben zum Untersuchungsgebiet

2.1 Geologie

(siehe [Abb 3.pdf](#)) (398 KB)

Moore sind in ihrer Entstehung und Entwicklung von quartärgeologischen Vorgängen abhängig und geprägt. Für das Untersuchungsgebiet ist die Kenntnis der eiszeitlichen Vorgänge wichtig für die Abgrenzung gegen die Geest, da die Lage des Eisrandes bis heute in manchen Bereichen strittig ist. Mit diesem Kapitel wird das Untersuchungsgebiet und seine Entstehung charakterisiert.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Einzugsbereich der Gletscher der letzten Eiszeit, die die Böden und Geomorphologie formte. Die Weichsel-Eiszeit (ca. 115.000 - 10.220 Jahre vor heute), ist durch mehrere Interstadiale und erneute Vorstöße des Eisrandes gegliedert. Ältere Sedimente und auch ältere Eisrandlagen wurden bei der wiederholten Ausdehnung der Gletscher mehrfach überfahren. Die Interpretation von Eisrandlagen ist aufgrund dieser Tatsache nicht immer eindeutig.

Die einzelnen Hochglaziale hinterließen die im Folgenden beschriebenen Moränenstapfeln (DUPHORN et al. 1995). Der am weitesten nach Westen bzw. Süden reichende Vorstoß (Brandenburger Stadium, 20.000 Jahre vor heute, nach STEPHAN 1997, 1998 auch bereits vor 50.000 Jahren) reichte bis ins Havelland. Seine Randlage ist im westlichen Mecklenburg und in Schleswig-Holstein nicht sicher nachweisbar, da sie von den Gletschern des darauffolgenden Frankfurter Stadiums überfahren wurde.

Um 15.000 vor heute drang das Eis erneut vor und formte die im gesamten Untersuchungsgebiet nachzuweisende Eisrandlage des Pommerschen Stadiums. Sie bilden den Kern des Nördlichen Baltischen Landrückens, der durch markante Erhebungen gekennzeichnet ist. In seinem rückwärtigen Teil finden sich breite Grundmoränen-Bereiche, vor der Endmoränenkette liegen dagegen häufig großflächige Sander.

Im Mecklenburger Stadium drang um 13.000 v. heute das Eis zum letzten Mal aus dem Ostseeraum in das heutige Festlandsgebiet vor. Von den in Vorpommern unterscheidbaren Rosenthaler, Velgaster und Nordrügener Staffeln lässt sich nur die Rosenthaler Staffel als Sehberg-Staffel nach Schleswig-Holstein und als Jungbaltischer Vorstoß nach Dänemark verfolgen. Im Norden des Untersuchungsgebietes sind es allerdings meist nur schwach ausgeprägte Randlagen, da der Vorstoß schnell und mit geringer Eismächtigkeit erfolgte. Teilweise wurden aber auch Eisrandlagen des Pommerschen Stadiums überfahren oder erodiert. Vor dem Eisrand entstanden teilweise ausgedehnte Schmelzwasserbecken mit Bändertonen, etwa im Lübecker Becken, oder Sandablagerungen, wie etwa nordöstlich von Rostock.

In der Weichsel-Spätglazialzeit zwischen 12.880 und 10.200 Jahren vor heute blieb das norddeutsche Küstengebiet eisfrei. Die Abkühlung lässt sich in den untersuchten Sedimenten als Ablagerungen der Jüngere Tundrenzeit nachweisen.

Bei allen Vorstößen folgte die Eisbewegung und der Absatz des Moränenmaterials der älteren saalezeitlichen Moränenlandschaft. An vielen Stellen ist die Überdeckung des prä-weichsel-

zeitlichen Materials nur wenige Meter mächtig und das saalezeitliche Relief noch zu erkennen (STEPHAN 1998).

Der Formenschatz der Jungmoräne umfasst als Großformen verschiedene Morärentypen. Die Eisrandlagen werden häufig durch steilere Endmoränen gekennzeichnet. Markante Stauchendmoränen, teilweise als Staffeln ausgebildet, finden sich beispielsweise am Wittensee in den Duvenstedter Bergen, am Südrand des Westensees, als Umwallung des Lübecker Beckens oder im Wismarbogen. Mit zunehmender Entfernung von den Stauchendmoränen wird die Landschaft ruhiger, und flache Grundmoränen (Setz- und Ausschmelzmoränen) bestimmen das Bild. Sie bilden über weite Strecken, besonders im nördlichen Mecklenburg, aber auch in den Landschaften Angeln, Schwansen und Dänischer Wohld, die "buckelige" Jungmoränenlandschaft. Eingestreut in die Großformen der Jungmoräne finden sich glazial-genetische Kleinformen, wie z.B. Oser. Spät- und nacheiszeitlich kam es auf Binnensandern und im Küstenbereich zur Bildung von Dünen.

Die für die Moorbildung wichtigen Hohlformen der Jungmoränenlandschaft wurden teilweise durch das Eis ausgeschürft. Sie entstanden außerdem durch die Erosionskraft des Wassers, das subglaziale Tunneltäler oder nacheiszeitliche Schmelzwasserrinnen formte. Die Ausbildung zahlreicher Hohlformen als Toteisdolinen dauerte bis lange in die Nacheiszeit an.

Die Genese der Landschaft führte zu einer unregelmäßigen Verteilung von Bodenarten. In der Grundmoräne dominieren Lehmböden, die aus der Auswaschung des abgelagerten Mergels entstanden. Der Eisrand wird eher von sandigen oder steinigen Böden markiert, da es hier zur Auswaschung von Feinmaterial kam. Sandböden finden sich in vielen Bereichen, teilweise bilden sie ausgedehnte Binnensander (z.B. im Herzogtum Lauenburg). Die Sander können aber auch kleinflächig sein (z.B. der Schnaaper Sander nordwestlich von Eckernförde) oder als Folge von kleineren Gletscherausflüssen nur lokal in Erscheinung treten. Als Beckenablagerungen in Eisstauseen entstanden teilweise Tone, so etwa im Stadtgebiet von Lübeck oder südlich vom Plöner See. Peri- und postglaziale Entmischungsprozesse besonders im Küstenbereich, aber auch an Seeufern, schufen ausgeprägte Nehrungshaken aus Sand, etwa Darß und Zingst.

Die im Zuge der Bodenbildung entstandenen Bodentypen gehen auf die unterschiedlichen Auswirkungen von Klima und Vegetation auf die glazial herantransportierten Bodenarten zurück. Für diesen Prozess spielt auch das jeweilige Relief eine wesentliche Rolle. In der Jungmoräne dominieren Parabraunerden, auf sandigen Substraten auch Rosterden, also podsoliierte Braunerden. Die schlechte Wasserführung der lehmigen Böden führte zu einer Vergeleyung besonders in den Senken. Pseudogleye herrschen vor, in Gebieten mit Tonen sind es auch Gleye. Solche liegen in den ehemaligen Eisstauseen, aber auch auf Lößebenen vor. Rohböden aus Sand finden sich als Dünen auf Nehrungshaken und im Küstenbereich.

Für die Bildung von Mooren waren vor allem drei Voraussetzungen wichtig: das Vorhandensein von Hohlformen, die Abdichtung dieser Senken und ein hoher Grundwasserstand. Dieser stieg insbesondere im Zuge der postglazialen Meerestransgression (vgl. Tab. 8) stark an. Dadurch kam es erst im Laufe der Jahrtausende nach dem Abtauen des Eises zur Vernässung von zahlreichen Hohlformen. Aus tonigem oder schluffigem Feinmaterial bildeten sich im Spätglazial wasserstauende Schichten.

2.2 Klima

Das Untersuchungsgebiet weist einen deutlichen Klimagradienten vom atlantischen Klima im Norden zum subkontinentalen Klima im Südosten auf. Als Klimatyp des nördlichen Bereichs wird der Begriff "Ozeanisches Übergangsklima" verwendet (HERR 1952 nach KÄMMER 1998), während im Osten des Gebietes subkontinentales Klima vorherrscht. Der Einfluss der See wird deutlich geringer, trockene Luftmassen der eurosibirischen Festlandsmasse wirken im Sommer deutlich stärker erwärmend, im Winter hingegen stärker auskühlend. Dieser klimatische Gradient wird durch verschiedene Faktoren deutlich, von denen in dieser Arbeit der Übersichtlichkeit halber nur die Jahres-Niederschlagssummen wiedergegeben werden. (Abb. 4). Auf die Wiedergabe von Isohyeten-Karten wird aufgrund der geringen Aussagekraft verzichtet (s. hierzu KÄMMER 1992).

Während im Norden (Flensburg und Schleswig) mit knapp 900 mm Jahresniederschlagssummen (Jahresmittel 1953-1999) sehr nasse Verhältnisse herrschen, liegt in der Mitte des Untersuchungsraumes bei Lübeck der Wert bei 670 mm. Schwerin liegt bei 622 mm Jahresniederschlag (Mittel 1890-2001) und im Südosten des Gebietes ist in Nordostbrandenburg mit unter 550 mm (Mittel 1951-80) eines der trockensten Gebiete Deutschlands erreicht. Zusammen mit den unterschiedlichen sommerlichen Temperaturwerten ergeben sich daraus für die Wasserbilanz der Vegetation gravierende Unterschiede; nach TIMMERMANN (1998) ist beispielsweise die Wasserbilanz für Brandenburg negativ. Für ombrotrophe Moore wurde die 711 mm-Jahresisohyete als Ausbreitungsgrenze ermittelt (ALETSEE 1967). Diese verläuft im Südosten Schleswig-Holsteins.

Der Vergleich der Jahresniederschlagssummen zeigt über den Klimagradienten hinaus eine deutlich zunehmende Tendenz für den nördlichen Raum des Untersuchungsgebietes. KÄMMER (1992, 1998) wies auf die deutliche Zunahme der Niederschläge hin. Diese Tendenz lässt sich im Vergleich von Klimastationen in Schleswig-Holstein noch detaillierter darstellen (vgl. Abb. 4). In Flensburg betrug der Zuwachs der Niederschläge für den Zeitraum 1986-1999 gegenüber der ersten Hälfte des Jahrhunderts trotz der trockenen siebziger Jahre rund 200 mm. Auch in den anderen Stationen zeigt sich ein solcher Anstieg, der dort allerdings nur bei 50 - 100 mm liegt.

Die Veränderungen in der Jahresniederschlagssumme sind in Mecklenburg-Vorpommern weniger deutlich und deuten eher auf eine geringe Abnahme der Niederschläge hin. Dies ergibt ein Vergleich der Isohyetenkarten für die Zeiträume 1890 – 1940 bzw. 1951 – 1980 (Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg 1962; DANN, HANETSCHAK & RATZKE 1995). Danach verlagerte sich die 600 mm-Isohyete im nördlichen Teil des Landes etwas weiter küstenwärts. Für den südöstlich gelegenen Bereich (Brandenburg) lässt sich aus den Angaben TIMMERMANN'S (1998) ebenfalls eine schwache Abnahme der Niederschlagssummen ablesen, obwohl auch immer wieder niederschlagsreiche Jahre beobachtet wurden.

Abb. 4: Jahresniederschlagssummen ausgewählter Stationen im Untersuchungsgebiet

[Abb 4.pdf](#) (149 KB)

Die hier vorgelegten Daten stehen in Übereinstimmung mit Berechnungen zu Klimatrends in ganz Deutschland für den Zeitraum 1890 - 1990 (RAPP & SCHÖNWIESE 1995). Der Zunahme der Niederschläge im Norden und Nordwesten Deutschlands - vorwiegend im Winterhalbjahr - steht eine gleichbleibende Niederschlagsmenge im Osten gegenüber. Auf die Temperaturentwicklung sei hier nur der Hinweis gegeben, dass der Anstieg am stärksten im Oktober, am geringsten hingegen im Frühjahr war. Der Anstieg des Jahresmittelwertes für die Temperatur liegt bei 1 K, kann bei regionaler und zeitlicher Analyse aber auch sinken (April, Juni und September um -1,5 K) bzw. stärker steigen (Dezember bis 3,8 K).

Auf die Vegetationsdecke von *Sphagnum*-Mooren wirken sich trockene Jahre gravierend aus, zumal wenn sie in längeren Perioden auftreten. Besonders die trockenen Jahre 1960, 1964-65, 1997, vor allem aber die Periode 1970-1977 waren für viele Torfmoosdecken sicherlich ein entscheidender Zeitraum, in dem die Trockenheit zur Schädigung und auch zur Einwanderung von Gefäßpflanzen geführt hat. Die insgesamt nasseren achtziger Jahre führten hingegen zu einer gewissen Regeneration der Torfmoosvegetation. Dennoch gab es in den Jahren um 1996, als vor allem die winterlichen Niederschläge ausblieben, empfindliche Rückschläge für die *Sphagnum*-Vegetation. So starben etwa im Fassberg-Moor in Hamburg-Osdorf die gesamten Sphagnen aus (KURZ, mdl. Mitteilung).

Der Vollständigkeit halber sei hier noch erwähnt, dass das lokale Kleinklima eines Moores, ja jedes einzelnen *Sphagnum*-Rasens, von der klimatischen Lage stark abweichen kann. Beobachtungen des extremen Kleinklimas sind seit langem dokumentiert (vgl. etwa EGGELSMANN 1990) und auch nach eigenen Beobachtungen zu bestätigen (LINDNER & MÜLLER 1984). Insofern kann sich nicht nur ein typisches Moorklima, sondern ein individuelles, von der jeweiligen Lage, Vegetation, Umgebung und anthropogener Beeinflussung abhängiges Klimageschehen entwickeln.

Kleine und besonders Kleinstmoore der Jungmoräne haben, anders als die großen Moore der Geest, aber nur geringe Auswirkung auf das Klima ihrer Umgebung.

2.3 Direkte und indirekte menschliche Eingriffe

Neben dem direkten Einfluss des wirtschaftenden Menschen auf die Moore ist auch die Nutzung der an die Moore angrenzenden Flächen von eminenter Bedeutung. Der Hauptunterschied zwischen verschiedenen Mooren resultiert daraus, ob die Umgebung für Acker- und Weidenutzung gerodet oder ob sie seit jeher als Wald oder Forst genutzt wurde. Auch der Zeitpunkt, an dem die Rodung des Naturwaldes einsetzte, spielt für die jüngere Entwicklung der jeweiligen Moorvegetation eine wichtige Rolle. Im folgenden werden die unterschiedlichen Formen der Einflussnahme auf die Moor zusammenfassend dargestellt.

2.3.1 Veränderung der Luftfeuchtigkeit

Die Umwandlung der Naturlandschaft in eine Kulturlandschaft zog gravierende Veränderungen im Bodenwasserhaushalt nach sich. Rodungen, Verbesserungen der Vorflut und tiefgreifende Drainagen führten zu einer Austrocknung des Bodens und einer Verminderung der Luftfeuchtigkeit. Zahlreiche Gewässer wurden trockengelegt. Die durch Rodung erhöhte Windgeschwindigkeit verstärkt den Austrocknungseffekt. Die Erhöhung des Grundwasserstandes ist ein eher seltener Vorgang, z.B. beim Anstau von Fließgewässern für die Schaffung von Fischteichen oder für die Verbesserung von Wasserständen in schiffbaren Gewässern.

2.3.2 Immissionen

Die für die Fortexistenz von Mooren wesentlichen Veränderungen in der Nährstoffversorgung wurden durch die Intensivierung der Landwirtschaft hervorgerufen. Dies gilt insbesondere für Regenmoore und überwiegend durch Regen versorgte Übergangsmoore, aber auch für Niedermoores, die von erhöhter Nährstofffracht des Grund- und Oberflächenwassers beeinflusst werden. Eine erhöhte Versorgung der landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Mist und Jauche, ab 1930 mit Mineraldünger und ab 1975 mit Gülle führte zu einer starken Anreicherung der Luft mit düngenden Substanzen. Auch die unvollständige Verbrennung bei der Energiegewinnung in Hausbrand und Verkehr sowie Kraftwerken liefert einen großen Teil der Stickstoffoxide.

SUCCOW & JOOSTEN (2001) nennen als verstärkende Faktoren für die Vegetation von Mooren den Auskämmeffekt durch die Strauchvegetation und die im Osten geringeren Niederschlagsmengen. Dadurch erreicht der Eintrag 40 kg N/ha·a.. Die auf die Vegetation wirkenden Mengen sind bei Gebüschbeständen aufgrund der Funktion der Vegetationsstruktur aber mindestens doppelt so hoch, beispielsweise über die Wirkung des Tauniederschlags. Wenn man darüber hinaus berücksichtigt, dass 1 l Wasser bei 20 °C rund 675 l Ammoniakgas lösen kann, wird vorstellbar, welche Mengen aus den Abgasen der Gölledüngung in wassergesättigten Torfmoos-Rasen gelöst werden können. Der Säuregehalt der Torfmoosrasen führt überdies zu einer noch leichteren Aufnahme von Ammoniak (vgl. LÜTKE TWENHÖVEN 1992).

Durch Rodung von abschirmenden Wäldern wurde der direkte Eintrag von Bodenpartikeln in *Sphagnum*-Moore gefördert. Im Torf vieler Moore können Sandpartikel festgestellt werden; sie sind bei stratigraphischen Untersuchungen wichtige Hinweise auf eine Ackernutzung in der Umgebung der Moore. Mit Teilen der Ackerkrume werden außerdem düngende Substanzen eingeweht (vgl. etwa LINDNER & MÜLLER 1984).

2.3.3 Wildtiere und Jagd

Größere Säugetiere haben einen deutlichen, durchaus auch positiven Einfluss auf die Moorvegetation, vor allem durch Fraß und Suhlen, weniger stark durch Fegen und Eutrophierung. Daneben können auch Biber den Wasserhaushalt der Moore durch die Veränderung der Vorflut beeinflussen.

Die Ausrottung der meisten wildlebenden Großsäuger in Folge der Besiedlung dürfte auf Moore einen ähnlich bedeutsamen Einfluss gehabt haben wie auf die Waldgesellschaften (WALLIS DE VRIES, BAKKER, WIEREN 1998). Die nach dem Mittelalter einsetzende jagdliche Hege galt zunächst nur für große Waldgebiete. In den letzten Jahrzehnten sind allerdings auch in kleinen Mooren Schleswig-Holsteins, seit 1990 zunehmend auch in Mecklenburg, Wildfütterungen eingerichtet worden. So gibt es in Schleswig-Holstein wohl kein noch so kleines Moor, das nicht Wildschüttungen aufweist. Dies führt zu einer Konzentrierung von Wild und in der Folge zu Eutrophierungen größeren Ausmaßes. Im Kreis Herzogtum Lauenburg und in Mecklenburg-Vorpommern ist die Aktivität von suhlenden Wildschweinen ein wichtiger Faktor für den Erhalt offener Schlammflächen mit den darauf lebenden Pioniergesellschaften. Häufig wurden Fichtengruppen als Wildunterstand in Mooren gepflanzt, die eine Entwässerung voraussetzten.

2.3.4 Wasserhaushalt

Die meisten Moore in der Jungmoräne Schleswig-Holsteins sowie die größeren Moore Mecklenburg-Vorpommerns sind in ihrem Wasserhaushalt anthropogen gestört. Sie wurden nahezu alle an Vorfluter angeschlossen. Die für die Moorentstehung und das Moorwachstum wichtige hydrologische Situation in abflusslosen Senken ist damit grundlegend verändert worden. Mooren in tieferen Senken wurden durch Windmühlen entwässert (z.B. beim Mühlenmoor am Bültsee). Auch kleine und kleinste, abgelegene Waldmoore wurden mit Gräben angestochen. Dieser Eingriff erscheint mit einer gewissen Automatik zu erfolgen, da die forstliche Nutzung von nassen Senken kaum lohnenswert ist. In letzter Zeit macht sich allerdings ein positives Umdenken bemerkbar und einige Förster gehen dazu über, Entwässerungsgräben zu verschließen oder zumindest nicht mehr zu unterhalten.

In großen Waldgebieten Mecklenburg-Vorpommerns und in großen, sehr kuppigen Ackerflächen dieses Landes wurden bei ungenügender Vorflut einige Moore nicht entwässert. Moore am Rande größerer Gewässer sind ebenfalls teilweise nicht durch Gräben angestochen worden, beispielsweise am Bültsee und am Ihlsee sowie am Lebrader Teich.

Abflusslose Kleinstmoore unterliegen gelegentlichen Überflutungen. Diese können anthropogen mitverursacht sein. So kann es beim Anlegen von Kahlschlägen in der Moorumgebung zum "Ertrinken" der Moore kommen, wenn starke Regenfälle nicht mehr durch die Baumvegetation gebremst werden und die Versickerung auf den kahlen, ungeschützten Flächen verringert wird. Auf den teilweise komplexen Wasserhaushalt von Kleinstmooren geht TIMMERMANN (1999) ein.

Bei der Besiedlung der Jungmoräne durch deutsche Siedler wurden im Mittelalter zahlreiche Gewässer, v.a. für die Anlage von Fischteichen, angestaut (vgl. VARENDORF 1789). Diese Erhöhung des Grundwasserspiegels führte teilweise zu einer Verbesserung der Hydrologie der Moore, teilweise aber auch zur Überflutung und zum Ertrinken der *Sphagnum*-Vegetation. Ein Beispiel für die Stabilisierung der Moorvegetation durch Anlage von Fischteichen ist das Lebrader Moor (s. Kapitel 3.3.3 und 4.2.5)..

2.3.5 Kultivierung

Viele Moorbereiche wurden in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt, wobei aus vorentwässerten Moorflächen meist Grünland entstand. Noch in den 1930er Jahren wurden größere Moore komplett durch Urbarmachung vernichtet, etwa das Kleinflintbeker Moor südlich Kiels. In der DDR wurden vor allem Talmoore in Grünland umgewandelt. Auf die Folgeprobleme durch Moorsackung, Vererdung und ständig erforderlicher Vertiefung der Vorflut sei verwiesen (z.B. SCHOPP-GUTH 1999). Seltener wurden Moore nach Vorentwässerung aufgeforstet. Dafür wurden vor allem Pappeln verwendet.

2.3.6 Deponie und Abwassereinleitung

Die frühere Auffassung, Moore seien "Unland", drückt sich in der vielerorts zu beobachtenden Verwendung der Moore als Deponieflächen aus. Viele Moore weisen kleine, teilweise auch ausgedehnte Ablagerungen von Hausmüll, Bauschutt oder Abraumboden auf. Nicht wenige Moore sind weitgehend mit Aushubmaterial verschüttet worden (z.B. das Holmer Moor bei Landwehr westlich Kiels) oder unter kommunalen Müllkippen verschwunden.

In mehrere Moore wurden kommunale oder industrielle Abwässer eingeleitet. Eklatante Beispiele dafür wurden in der DDR beobachtet, so etwa im Graal-Müritzer Moor (vgl. PANKOW & HÜLSMEIER 1976), in das jahrzehntelang die Abwässer der Gemeinde flossen. Das Grambower Moor bei Schwerin nahm nach eigener Beobachtung (1989) über Jahre die Abwässer einer Massenhaltung von Hühnern auf.

2.3.7 Torfgewinnung

Die vollständige Vernichtung der Moore durch Torfstich, d.h. der Vegetation und der durch sie aufgebauten Torfe, ist auch in kleinen und Kleinstmooren Schleswig-Holsteins vorangetrieben worden. In Mecklenburg-Vorpommern betrifft der Torfabbau nur die größeren Moore, da der hier vorhandene Holzbestand eine Brandtorfgewinnung unnötig machte. Diese wurde in Schleswig-Holstein bis in die fünfziger Jahre durchgeführt, wobei sich besonders der Bevölkerungszustrom nach 1945 auswirkte. Eine anschauliche Schilderung des Handtorfstiches aus dem Kaltenhofer Moor bei Kiel gibt JUNGJOHANN (1953). Da diese Arbeit nicht allgemein zugänglich ist, sei ausschnittsweise zitiert (s.u.). Fotos zum Torfstich sind enthalten in MÖLLER (Hg.) 1941.

"Die Torfgewinnung, das Torfgraben geschah in der Zeit zwischen Feldbestellung und Heumahd, also etwa Mitte Mai bis Mitte Juni. [...] Um einen neuen Torfstich anzulegen, hebt der Torfarbeiter auf einem der Bank (stehengebliebener Torf, Anm. Verf.) parallel laufenden Streifen die obere, untaugliche Schicht ab und wirft sie in die alte Moorkuhle. Diese Tätigkeit belegt man mit der Bezeichnung Abplacken, die abgestochenen Soden bezeichnet man als Placken. Ist er bei brauchbarem Weißtorf angelangt, so sticht er mit einem dünnackigen, beidseitig angeschliffenen Torfschneider das Moor in senkrechter Wand hernieder, lässt aber gegen das Wasser eine 50-100 cm dicke Moorwand stehen, die Wasserbank. Bei weiterer Hantierung dringt er nun tiefer und weiter ins Moor ein. Er gräbt nun an der Stirnbank; gegen das Wasser sind die Arbeiter durch die nunmehr im Rücken stehende Wasserbank geschützt. Zu ihrer Verstärkung werden die immer neu gewonnenen Placken vor diese geworfen und über sie hinaus in das Wasser des alten Torfstiches. Den gleichen Weg geht auch aller zerstochene Torf. [...] Die Wasserbank wird am letzten Tage bis auf den Wasserspiegel abgegraben und dann vielfach durchstochen, damit der neue Torfstich schnell mit Wasser gefüllt wird.

Man unterscheidet Stich- und Backtorf. [...] Beim Backtorf wird der neue Torfstich von vornherein groß angelegt. Nach Entfernung der oberen Schichten, die tiefer als beim Stichtorf abgehoben werden, wird der Grund aufgelockert und mit einem Spaten zerstoichen. Mit einer Hohlschaufel wird Wasser hinzugefügt und der brockige Inhalt mit einer Mistforke zu einem dicken Brei geschlagen. Man füllt auch einen großen Holzbottich mit Torf und Wasser und lässt ein Pferd an der Leine darin herumgehen. Dieser Brei wird in hölzerne Formen gefüllt, die oben und unten offen sind. Sie sind ferner durch Bretter in zehn Fächer unterteilt und bestimmen dadurch die Sodengröße. Der Brei wird nach der Füllung der Formen oben abgestrichen und die Form gehoben.

Die Soden werden auf einem gemähten Platz zum Antrocknen ausgelegt, später 'geringt oder geringelt' (d.h. aufgesetzt, aufgestellt) zu kleine Türmen und schließlich zum Austrocknen in großen Diemen gepackt, aus denen die Soden abgefahren werden." (JUNGJOHANN 1953, S. 7-9).

Die durch diese Torfgewinnung übrig gebliebenen Moorreste sind stark zerstochen (die Torfgruben werden auch als "Pütten" bezeichnet). Sie sind typisch für kleine Moore der Jungmoräne, aber auch für Moorränder größerer Moore, etwa des Dosenmoores. In größeren Mooren wurde der Torfabbau auch gewerblich und großflächig mit Maschinen durchgeführt. Typische Beispiele sind die Moore nördlich von Neumünster, in denen teilweise bis heute indus-

triell abgetorft wird (Großes Moor bei Dätgen). In der DDR wurden Torfe bis in die jüngste Zeit nicht nur als Kultursubstrate, sondern auch als Heiltorfe für den Export gewonnen (PRECKER & KNAPP 1990; PRECKER 1993). In Südjütland ging der maschinelle, gewerbliche Torfabbau bereits in den dreißiger Jahren zu Ende und nach dem Krieg wurde nur ganz vereinzelt noch Torf gewonnen.

3. Vegetation

3.1 Methoden

Die Vegetationseinheiten des Untersuchungsgebietes werden durch das pflanzensoziologische Aufnahmeverfahren belegt (vgl. z.B. DIERSSEN 1990, REICHELT & WILLMANN 1973). Grundlage dieser Beschreibung ist die Pflanzengesellschaft. Zur Ermittlung der Gesellschaften wird in einem definierten, homogenen Ausschnitt aus der Vegetationsdecke die Artenzusammensetzung festgestellt und der jeweilige Deckungsgrad der Arten geschätzt. Die Angabe des Deckungsgrades erfolgt bei einigen Autoren in Prozent, zumeist aber als Artmächtigkeit. Prozentangaben wurden in Artmächtigkeiten umgerechnet (zur Zahlendefinition s. REICHELT & WILLMANN 1973, S. 66).

Die einzelnen Aufnahmen werden in Tabellen zusammengestellt und nach Ähnlichkeit geordnet. Die ermittelten Einheiten werden dann unter Berücksichtigung der ökologischen Ansprüche der Arten entweder als Gesellschaft oder Untereinheiten der Gesellschaft (Subassoziation, Ausbildung) aufgefasst. Höhere Einheiten wie Verband, Ordnung und Klasse haben eher theoretische Bedeutung. In der vorliegenden Arbeit werden die im Gebiet beschriebenen Pflanzengesellschaften durch synthetische Tabellen (Stetigkeitstabellen, vgl. REICHELT & WILLMANN 1973:81) belegt, in die Aufnahmen verschiedener Autoren aus dem bearbeiteten Gebiet eingearbeitet wurden.

Zur pflanzensoziologischen Beschreibung der Moorvegetation

Die aus der Literatur entnommenen Aufnahmen sind unter verschiedenen theoretischen Voraussetzungen entstanden. Die Diskussion über die unterschiedlichen pflanzensoziologischen Definitionen des Gesellschaftsbegriffes soll hier nicht erneut aufgegriffen werden. Da mein Bearbeitungsgebiet aber relativ ausgedehnt ist, sind die verarbeiteten vegetationskundlichen Aufnahmen unterschiedlicher Herkunft, und dies sowohl in geographischer als auch in zeitlicher Hinsicht. Deshalb sollen die verschiedenen wissenschaftlichen Schulen einem kurzen Vergleich unterzogen werden.

Die Bandbreite der in der ausgewerteten Literatur beschriebenen Vegetationsaufnahmen reicht von der Bezeichnung nach einzelnen Dominanzarten ("skandinavische Schule") über die "klassische Pflanzensoziologie" bis hin zur stärker zusammenfassenden Beschreibung der Vegetation durch SUCCOW (1988, Neubearbeitung SUCCOW & JOOSTEN 2001). In der Literatur aus Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Brandenburg finden sich aus den vergangenen Jahrzehnten vor allem nach der skandinavischen Schule angefertigte Aufnahmen (z.B. MÖLLER 1961, HUECK 1929). Später wurde dann überwiegend nach dem Verfahren BRAUN-BLANQUETS gearbeitet (etwa HENKER 1972) und erst durch SUCCOW seit 1974 das stärker synthetische Verfahren angewandt, das sich bislang in der überregionalen Literatur aber kaum wiederfindet. - Auf Bestrebungen, Moore sigmasoziologisch zu

beschreiben (etwa J. TÜXEN 1978) sei an dieser Stelle lediglich verwiesen. Im Hinblick auf diese Arbeiten erscheint die Kritik von SUCCOW (1988:152) schlüssig, der auf die zu starke Aufgliederung der Moortypen durch die sigmasoziologische Bearbeitung hinweist und die Unübersichtlichkeit der Ergebnisse herausstellt.

Die unterschiedlichen Auffassungen konzentrieren sich auf die Abgrenzbarkeit von Assoziationen mit Hilfe bestimmter Arten. Die Trennschärfe ist solange unbefriedigend, wie die spezifischen ökologischen Ansprüche der Arten unklar sind. Ökophysiologische Untersuchungen (in Bezug auf die Sphagnen etwa LÜTT 1992, LÜTKE TVENHÖVEN 1992, jeweils mit Literaturlauswertung; RYDIN 1993) erhöhen die Kenntnisse über die Anspruchsfaktoren einer Art, es verbleibt aber ein gewisser Unsicherheitsspielraum. Eine mangelnde Trennschärfe von Arten ergibt sich überdies aus der großen ökologischen Amplitude, die durch Anpassungen an die unterschiedlichen Standorte unterstützt wird. So gedeiht zum Beispiel *Sphagnum magellanicum* im Norden des Untersuchungsgebietes unter atlantischem Klimaeinfluss überwiegend als Bultpflanze, während es im Südosten in flachen Rasen vorkommt. Das relativ lufttrockene subkontinentale Klima verhindert dort ein weiteres Emporwachsen. Das Auftreten dieser Art in den Vegetationstabellen liefert also keinen ausreichenden Grund für eine Abgrenzung von Gesellschaften; hier müsste die Wuchsform zur Determinierung der Gesellschaft herangezogen werden, die aber bei der Aufstellung von Vegetationstabellen keine Rolle spielt.

Am Beispiel der Einschätzung differenzierender Eigenschaften von *Sphagnum magellanicum* lässt sich ebenfalls die Diskussion zwischen J. TÜXEN und DIERSSEN über den jeweiligen Gesellschaftsbegriff verdeutlichen. J. TÜXEN stellt für jede Art eine eigene Gesellschaft auf, beispielsweise das Sphagnetum magellanici. Es kann in der nassen Ausprägung als Sphagnetum magellanici sphagnetosum cuspidati auftreten (J. TÜXEN 1979:136). Demgegenüber fasst DIERSSEN *Sphagnum magellanicum* als Ordnungscharakterart auf, die für so unterschiedliche Gesellschaften wie das

 Ledo - Sphagnetum magellanici Sukopp 59, das
 Erico - Sphagnetum magellanici (Osv. 23) Moore 68 oder das
 Ericetum tetralicis (Allorge 22) Jonas 32

typisch ist (DIERSSEN 1982:205, DIERSSEN & al. 1988:77f). Eine Art mit derart breitem ökologischen Spektrum kann nach seiner Auffassung nicht für eine einzelne Gesellschaft charakteristisch sein.

Abschließend sei ein Vergleich zwischen der klassischen Pflanzensoziologie und der Methode von SUCCOW gezogen. Bei ihm wird *Sphagnum magellanicum* der Vegetationsform "Bunter Torfmoosrasen" sowie mit Kiefern bewaldeten Moorstandorten zugeordnet. Als kennzeichnende Arten gelten außer *Sphagnum magellanicum* u.a. *Sphagnum rubellum*, *Drosera rotundifolia* oder *Eriophorum vaginatum*. Sie gelten in der klassischen Pflanzensoziologie ebenfalls als Klassencharakterarten. Hier zeigt sich eine Schwäche des SUCCOWschen Systems, die er auch in der Neubearbeitung (SUCCOW & JOOSTEN 2001) selbst erwähnt: in seiner Beschränkung der Betrachtung allein auf Moore verlieren die Gesellschaftsbeschreibungen ihre Allgemeingültigkeit und müssen beispielsweise nicht gegen Moorheiden abgegrenzt werden. Die geringe lokale Verbreitung gerade der angesprochenen ombrotrophenten Hochmoorbultgesellschaft in der DDR macht darüber hinaus eine weitergehende pflanzenso-

ziologische Aufgliederung wenig ergiebig (zur Gegenüberstellung des "Vegetationsformenkonzeptes" und der Pflanzensoziologie vgl. SUCCOW & JOOSTEN 2001:114).

Die Vegetationsbeschreibung der vorliegenden Arbeit richtet sich nach der klassischen Pflanzensoziologie. Diese Richtung ist nicht nur allgemein anerkannt, die Daten ermöglichen auch eine überregionale Vergleichbarkeit. Aufnahmen nach der HULT/SERNANDER-Methode lassen sich in synthetischen Tabellen mit solchen, die nach BRAUN-BLANQUET ermittelt wurden, vereinen.

Die Bezeichnung der Arten folgt KOPERSKI et al. (2000). Die Artabgrenzung der Sphagnen erfolgt in Anlehnung an DIERSSEN (1996).

Tabelle 1: Übersicht über die bearbeiteten Gesellschaften
--

K Klasse

O Ordnung

V Verband

G Gesellschaft

3.2.1 Klasse Utricularietea intermedio - minoris (Wasserschlauch-Gesellschaften)

Ordnung Utricularietea intermedio - minoris

Verband Sphagno - Utricularion (Wasserschlauch-Gesellschaften)

G Sparganietum minimi

G Scordidio - Utricularietum minoris

G *Sphagnum cuspidatum - denticulatum* - Gesellschaft

3.2.2 K Scheuchzerio-Caricetea fuscae (Niedermoor- und Hochmoorschlenkengesellschaften)

O Scheuchzerietalia palustris (Blumenbinsen-Schwingrasen und -schlenkengesellschaften)

Verband Rhynchosporion albae (Schnabelried-Schlenken)

G Caricetum limosae

G Sphagno - Rhynchosporietum albae

G *Eriophorum angustifolium* - Gesellschaft

Verband Caricion lasiocarpae (Fadenseggen - Schwingrasen)

G Caricetum diandrae

G Caricetum lasiocarpae

G Caricetum rostratae

G *Calla palustris* - Gesellschaft

Ordnung Caricetaliae nigrae

Verband Caricion nigrae (Wiesenseggen-Gesellschaften)

G Caricetum nigrae

G *Juncus effusus* - Gesellschaft

Ordnung Caricetalia davallianae (Kalkoligotrophe Kleinseggengesellschaften)

G *Trichophorum alpinum* - Gesellschaft

3.2.3 Klasse Oxycocco-Sphagnetea (Feuchtheide- und Hochmoorbultgesellschaften)

Ordnung Sphagnetalia magellanici

Verband Sphagnion magellanici (Subkontinental - montane Hochmoorbult-Gesellschaft)

G Ledo - Sphagnetum magellanici

O Erico - Sphagnetalia papilloso (temperat - ozeani. - bis subozean. verbr. Hochmoor- /Moorheide-Ges.)

V Oxycocco - Ericion tetralicis (Moosbeeren - Glockenheide - Bultgesellschaft)

G Erico - Sphagnetum magellanici

3.2.4 Klasse Alnetea glutinosae

Ordnung Alnetalia glutinosae (Erlen - Bruchwälder)

Verband Salicion cinereae (Weidengebüsch-Bruchwälder)

G Salicetum cinerea

G Betulo-Salicetum auritae

G Myricetum gale

3.2.5 Klasse Vaccinio - Piceetea

O Cladonio - Vaccinietalia (oligotroph. Kiefernwald- u. Zwergstrauchheiden und Birkenwälder)

V Phyllocladon - Vaccinion (Zwergstrauchh. u. offene Kiefernwälder der borealen Zone)

G Betuletum pubescentis

G Vaccinio uliginosi - Pinetum sylvestris

3.2 Beschreibung der Gesellschaften

3.2.1 Klasse Utricularietea intermedio - minoris

Wasserschlauch-Gesellschaften besiedeln nährstoffreiche Schlenken oder Randsümpfe von Mooren. Grundsätzlich handelt es sich um sehr kleinflächige Gesellschaften aus niedrigwüchsigen und konkurrenzschwachen Arten. Die besiedelten Torflöcher sind meist nicht tiefer als 40 cm. Sie können im Laufe des Sommers trocken fallen, die Arten bilden dann Landformen.

Auf die komplizierte Hydrochemie der Standorte verweisen DIERSSEN & al. (1988:20), sie sind meist sauer, können aber basenreich sein. Sie sind arm an Bikarbonat-, Nitrat- und Phosphat-, aber reich an Sulfationen. Diese Kombination ist entsprechend den Eutrophierungstendenzen in Gewässern selten. Hinzu kommt, dass viele Moore durch die Entwässerung nasse Senken verloren haben und die ehemals nassen Randbereiche schneller abtrocknen. Die meisten Vorkommen dieser Gesellschaften sind in den vergangenen 30 Jahren erloschen, wobei *Sparganium minimum* aktuell noch die meisten Vorkommen besitzt.

Sparganietum minimi Schaaf 25

siehe Vegetationstabelle 1

Beschreibung

Die Gesellschaft des kleinen Igelkolbens wird durch die namensgebende Art bestimmt. Sie kann in kleinen Moorlöchern, randlichen Gräben oder in Torfstichen größerer Ausdehnung wachsen. Die Wasserformen mit ihren längeren und zarteren flutenden Blättern werden bei Sinken des Wasserstandes durch die Landformen ersetzt, die durch etwas derbere und kürzere Blätter gekennzeichnet sind. Auch die begleitenden Torfmoose und für eine begrenzte Zeit auch die Wasserschlauch-Pflanzen können Landformen bilden.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Ursprünglich kam der Zwerg-Igelkolben in oligotrophen Gewässern, vermutlich auch in Moorabläufen und in Randlaggs vor. Ein solches Vorkommen fand sich Mitte der achtziger Jahre noch in einer Bucht am Bültsee bei Eckernförde, wo *Sparganium minimum* in tiefen Schlenken des *Caricetum elatae* zusammen mit *Utricularia minor* auf Dy wuchs. Mit dem Schwund dieser natürlichen Standorte wurden Torfstiche und Moorgräben überlebenswichtige Sekundärstandorte dieser Art. Sie werden allerdings nur bei dem oben geschilderten

speziellen Mineralangebot besiedelt. Insofern finden sich unter den Torfmoosen meist die im Hinblick auf die Mineralstoffversorgung anspruchsvolleren Arten der Subsecunda-Gruppe. In der Tabelle sind zahlreiche Arten angrenzender Gesellschaften enthalten, da die Bestände des Igelkolbens meist nur sehr kleinflächig sind.

In sauren, mesotrophen Torfstichen wird der Igelkolben von *Sphagna Subsecunda* begleitet, häufig kommt die Klassencharakterart *Utricularia minor*, darüber hinaus auch *Utricularia vulgaris* vor. Nur gelegentlich sind diese typischen Begleiter ersetzt durch *Juncus bulbosus* oder *Hydrocharis morsus-ranae*. Diese Arten zeigen Eutrophierung an, ebenso wie einwandernde Röhrichtarten der Großseggenrieder und Schilfröhrichte, etwa *Typha latifolia*. *Potamogeton natans*, das vermutlich auch durch Nährstoffreichtum gefördert wird, kann zu erheblicher Konkurrenz führen.

Wegen der großen Ausdehnung der Vorkommen im Salemer Moor differenzierte LÜTT (1988) die Gesellschaft in drei Ausbildungen: aus der Subassoziation von *Utricularia minor* wurden Aufnahmen mit *Sphagnum denticulatum* ausgeschieden und daneben eine Subassoziation von *Juncus bulbosus* formuliert. Diese Unterscheidung ist bei den meisten anderen, kleinflächigen Beständen nicht möglich (beispielsweise im Großen Moor in Schwansen), weil dort die Arten häufig direkt nebeneinander in den wenige Quadratmeter großen Torfstichen stehen.

Vorkommen und Verbreitung (siehe Abb. 5)

Sparganium minimum findet sich in wenigen Mooren, die aber über das ganze Gebiet verteilt liegen. Die Bestände sind manchmal nur 0,25 m² groß. Häufig sind Moorbereiche mit *Sparganium minimum* die nährstoffreichsten Bereiche von meso- oder ombrotrophent Mooren, in denen Arten der Großseggenrieder und Röhrichte (*Typha latifolia*, *Phragmites australis*) oder auch *Potamogeton natans* den Mineralreichtum zeigen (z.B. im Großen Moor in Schwansen; am Bültsee bei Eckernförde). Die nährstoffärmere Ausbildung mit *Sphagnum denticulatum* ist sehr viel seltener und geht aktuell noch zurück. So konnte ein Vorkommen im Lebrader Moor von 1982 seitdem nicht mehr bestätigt werden. 1988 wurde ein *Sparganium minimum* mit *Sphagnum denticulatum* in einem Waldmoor zwischen Göhren und Tramm südlich von Schwerin kartiert. Es handelt sich dabei vermutlich um eines der letzten Vorkommen von Beständen dieser Gesellschaft in der westlichen Mecklenburgischen Seenplatte (vgl. Kapitel 5.3). Auch aus dem Hechtmoor in Angeln wird ein deutlicher Rückgang gemeldet (BORCHERT 1988).

Die ausgedehntesten Vorkommen in Mooren der Jungmoräne hat der Igelkolben im Salemer Moor bei Ratzeburg. Dort sind mehrere hundert Quadratmeter kartiert worden. Ein ähnlich großes Vorkommen liegt im Jardelunder Moor bei Flensburg, außerhalb des Bearbeitungsgebietes. Überregional geht *Sparganium minimum* auch außerhalb der Jungmoränenlandschaft zurück (RL BRD 2). In Schleswig-Holstein sind über 40 % der Fundorte erloschen (RAABE et al. 1987) und auch für die östlichen Bundesländer ist ein Schwund im westlichen Mecklenburg, besonders aber in den Mittelgebirgen, zu verzeichnen (BENKERT & FUKAREK & KORSCH 1996). In Niedersachsen und im nördlichen Nordrhein-Westfalen ist der Igelkolben über weite Strecken nahezu ausgestorben (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989).

Abb. 5: Verbreitung von typischen Arten des *Sparganiuetum minimi* im den untersuchten Mooren

[Abb 5.pdf](#) (288 KB)

Scorpidio - Utricularietum minoris Müller & Görs 60

Bestände dieser Gesellschaft mit *Scorpidium scorpioides* waren aus mehreren Mooren der Jungmoräne bekannt (Scharnhagener Moor bei Kiel, Hechtmoor in Angeln). Nach JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) war *Scorpidium scorpioides* in nährstoffreichen Mooren der Jungmoräne weit verbreitet. Es gibt noch zwei uns bekannte, aktuell nennenswerte Vorkommen. Eines liegt am Südeinde des Schalsees bei Zarrentin. Dieses Vorkommen ist jedoch arm an Torfmoosen und wird somit nicht im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersucht. Ein kleines Vorkommen in wenigen Torfstichen im Moor bei Süderschmedeby in Angeln (WALTER et al. 2001) mit *Sparganium minimum* und *Utricularia minor* konnte auch 2002 bestätigt werden. Auch diese Vorkommen sind arm an Sphagnen.

Sphagnum cuspidatum-denticulatum-Gesellschaft s. Vegetationstabelle 1

Beschreibung

Die Gesellschaft wird gebildet von im Wasser flutenden Decken aus Torfmoosen der Cuspidata-, bei höherer Basenversorgung auch der Subsecunda-Gruppe. Dabei bilden *Sphagnum cuspidatum* und sehr selten auch *Sphagnum denticulatum* submers flutende Formen, die auch als *Sphagna obesi* bezeichnet wurden. Die Gesellschaft ist arm an Phanerogamen; Utricularia-Arten treten entsprechend ihrer Seltenheit ebenfalls nur selten auf, *Juncus bulbosus* oder auch *Agrostis canina* kann mit einem lückigen Netz auf den Torfmooswatten wachsen.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Die Artenarmut macht eine synsystematische Zuordnung schwierig. Häufig treten in den *Sphagnum*-Decken dieser Gesellschaft Arten der Phragmitetea, der Scheuchzerio-Caricetea nigrae oder der Vaccinio-Sphagnetetea auf, die die Richtung der Weiterentwicklung dieser Pionier-Gesellschaft anzeigen. Die gleitenden Übergänge zu Gesellschaften aus den Scheuchzerio-Caricetea, etwa der *Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft oder dem Caricetum lasiocarpae lassen eine befriedigende Abtrennung im Gelände nicht immer zu. Auch zum Caricetum nigrae sind die Übergänge unscharf; das Problem der dort diskutierten Sammelassoziationen tritt auch bei der *Sphagnum cuspidatum-denticulatum*-Gesellschaft auf.

Wie oben bereits angedeutet, ist die Artenzusammensetzung von der Azidität und Basensättigung abhängig. Dabei besiedelt das stärker azidophytische *Sphagnum cuspidatum* über die zu dieser Gesellschaft gezählten Bestände hinaus auch Moorschlenken in ombrotrophen

Mooren. Die flutenden Formen der Subsecunda-Gruppe wurden als "*Sphagnum obesum*" zusammengefasst, was zur alten Bezeichnung Spagnetum cuspidato-obesi Tx et. Hübschm. 58 führte (vgl. LÜTT 1988:56, DIERSSEN et al 1982:103).

Vorkommen und Verbreitung (siehe Abb. 6)

Bestände dieser Gesellschaft ist in nassen Torfstichen im ganzen Gebiet verbreitet, wobei die Decken aus *Sphagnum cuspidatum* in ihrer Häufigkeit dominieren. Typische *Sphagnum denticulatum*-Decken gibt es hingegen in weniger Mooren, so im Hechtmoor in Angeln und im Salemer Moor. Nach Osten zu nehmen die Vorkommen ab, und erst im Bereich der Vorpommerschen Seenplatte gibt es wieder häufigere Vorkommen von Subsecunda-Arten.

Aus dem Vergleich der Fundortangaben in der Literatur mit den rezenten Vorkommen lässt sich ein Rückgang von Beständen dieser Gesellschaft in den vergangenen Jahrzehnten ableiten. In den Mooren um Kiel sind Subsecunda bis auf kleine Restvorkommen zurückgegangen (z.B. Scharnhagener Moor). Gleiches gilt für das westliche Mecklenburg. So waren Vorkommen des Spagnetum "obesi", die durch *Sphagnum subsecundum* und *Utricularia minor* gekennzeichnet waren, im Kirchmoor bei Pässe (zwischen Wismar und Rostock, HENKER mdl.) bereits 1988 nicht mehr aufzufinden. Die Fundorte in der Karte sind allerdings nicht komplett, besonders *Sphagnum denticulatum* ist in Mecklenburg entlang der Ostsee und im Bereich der Seenplatte verbreitet und weist für das gesamte Bundesland Fundorte in 37 Meßtischblatt-Quadranten auf (BERG, unpubl.). In Schleswig-Holstein ist *Sphagnum denticulatum* ebenfalls nicht so selten, wie es die Karte zeigt (SIEMSEN, mdl. Mitt.).

Abb. 6: Verbreitung von *Sphagna subsecunda* und *Hammarbya paludosa* in untersuchten Mooren

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 6.pdf](#) (215 KB)

Der festgestellte Rückgang von Beständen der Gesellschaft wird wie bei der vorstehend beschriebenen Gesellschaft durch den Basenreichtum der Standorte beschleunigt, der wegen der besseren Nährstoffverfügbarkeit zur Einwanderung konkurrenzstarker Röhrichte und Baumpioniere führt. Auch die Förderung von *Sphagnum fallax* trägt zur Verdrängung der Subsecunda bei (s.u.).

3.2.2 Klasse Scheuchzerio-Caricetea fuscae

Ordnung Scheuchzerietalia palustris (Blumenbinsen-Schwingrasen u. -schlenkengesellschaften)

Verband Rhynchosporion albae (Schnabelried-Schlenken)

Die Gesellschaften der Schnabelried-Schlenken bilden Schwingrasen in oligotrophen und seltener auch in mesotrophen Mooren. Die Standorte in Schlenkenlage sind meist sehr feucht oder auch nass, häufig direkt angrenzend an offenes Wasser. Lediglich im Sommer können kurze Austrocknungen vorkommen. Es werden sowohl primäre Standorte im Verlandungsbereich von dystrophen Seen oder Moorblänken von Kesselmooren, die Decken nasser

Kesselmoore als auch Sekundärstandorte in Torfstichen besiedelt. Während das Caricetum limosae eine der seltenen Gesellschaften ist, gehört die *Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft zu den häufigsten Moorgesellschaften.

Caricetum limosae Paul 10 ex Osvald 23	siehe Vegetationstabelle 2
---	----------------------------

Beschreibung:

Die Bestände von *Carex limosa* bilden meist kaum begehbare Schwingrasen, die sich entweder als schmaler Saum um dystrophe Seen erstrecken oder an kleinen Moorlöchern entlang ziehen. In völlig geschlossenen *Sphagnum*-Flächen wächst *Carex limosa* an den nassesten Stellen, z.T. in langgestreckten Streifen, die an Rüllen skandinavischer Moore erinnern. Hier handelt es sich wohl ausschließlich um ein Relikt der Verlandung von Restwasserflächen oder Torfstichen.

Bestände dieser Gesellschaft werden durch die aufsteigenden, graugrünen Blätter und die zarten, hängenden Ähren der Schlammsegge markiert. Sie können so dicht stehen, dass zwischen ihnen kaum andere Pflanzen Platz finden. Die derberen, grasgrünen Individuen der Blumenbinse hingegen stehen vereinzelt und meist etwas außerhalb dichter *Carex limosa*-Bestände. Häufig wächst auch *Carex limosa* lückig, so dass eine kompakte Mooschicht aus *Sphagnum fallax*, seltener auch *Sphagnum cuspidatum* angetroffen werden kann. Die Schwingrasen sind meist zwischen 20 und 50 cm stark. Sie folgen Wasserstandsschwankungen und befinden sich dadurch stets in optimaler Durchfeuchtung.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Der dichte Wuchs von *Carex limosa* lässt mitunter nur wenige andere Arten zur Entwicklung kommen (Vegetationstabelle 2, Artenzahl meist unter 12). Die Verwandtschaft mit dem Caricion lasiocarpae, also stärker minerotraphenten Gesellschaften, ist deutlich, insbesondere durch die häufig auftretende *Carex canescens*. An nährstoffreichen Gewässern können auch Röhrichtarten vorkommen. Übergänge zum Rhynchosporietum finden sich gelegentlich an Ufern, die von wühlenden Tieren beeinflusst werden.

Regelmäßig sind einzelne Arten der Oxycocco-Sphagnetetea-Gesellschaften vorhanden, vor allem *Oxycoccus palustris* und *Drosera rotundifolia*. Auch kann die im kontinentalen Bereich im Schlenkenniveau wachsende Charakterart der roten Bultgesellschaft, *Sphagnum magellanicum*, höhere Deckungswerte erreichen, was folglich nicht auf eine unscharfe Abgrenzung der Aufnahmeflächen zurück.

Die Aufnahmen lassen sich vier verschiedenen Subassoziationen zuordnen, die teilweise nur schwach gegeneinander abgrenzbar sind. Insbesondere die schmale, saumartige Wuchsform macht eine Unterteilung dieser Streifen wenig ergiebig. Die genannten Subassoziationen sind nach Nährstoffgehalt in den Gewässern und Feuchtigkeitsstufen eingeteilt.

- Typische Subassoziation (Vegetationstabelle 2, Spalte 1)

Die typische Subassoziation ist relativ artenarm und ist durch das weitgehende Fehlen von Oxycocco-Sphagnetea- und Scheuchzerio-Caricetea-Arten gekennzeichnet. Sie nimmt somit den mittleren Nährstoffbereich ein. Die Dominanz von *Sphagnum fallax* indiziert einen mittleren Feuchtigkeitsgrad.

- Subassoziation mit Mineralzeigern (Vegetationstabelle 2, Spalte 2)

Hier sind durch Scheuchzerio-Caricetea-Arten mineralkräftigere Gewässerränder charakterisiert. Vor allem *Carex rostrata*, aber auch *Menyanthes trifoliata* oder *Comarum palustre* fallen auf (SA von *Comarum palustre* bei HENKER, 1972).

- Subassoziation von *Sphagnum cuspidatum* (Vegetationstabelle 2, Spalte 3)

Diese seltene Subassoziation vereinigt die nassesten Standorte des Caricetum limosae mit nährstoffarmen Wasserverhältnissen. Anspruchsvollere Scheuchzerio-Caricetea-Arten fehlen, Oxycocco-Sphagnetea-Arten siedeln sich auf den nassen Schwingrasen noch nicht an.

- Subassoziation mit Oxycocco-Sphagnetea-Arten (Vegetationstabelle 2, Spalte 4)

Wenn die Schwingdecken einigermaßen konsolidiert sind, wandern verschiedene Arten der roten Bultgesellschaften ein, vor allem *Sphagnum magellanicum*. Diese im Osten des Untersuchungsgebietes im Rasenniveau wachsende Art bildet zunächst noch keine erhabenen Bulte. Dies geschieht erst bei weiterer Sukzession mit *Polytrichum strictum* oder auch *Eriophorum vaginatum* (vgl. HUECK 1929).

Vorkommen und Verbreitung (siehe Abb. 7)

Carex limosa zeigt einen Verbreitungsschwerpunkt im Südosten des bearbeiteten Gebietes. In Schleswig-Holstein waren die bezeichnenden Arten bereits seit Beginn der floristischen Erforschung im vergangenen Jahrhundert selten und kamen überwiegend in der Jungmoräne vor; heute sind noch vier Standorte erhalten (in Abb. 7 ist ein weiterer im Owschlager Moor verzeichnet). In Mecklenburg-Vorpommern ist das Caricetum limosae in oligotrophen Kesselmooren häufiger. Bestände der Gesellschaft können auch an dystrophen Seen auftreten, z.B. an der Schwarzen Kuhle (LÜTT 1990). Dort hat die Gewässereutrophierung über weite Uferabschnitte allerdings die Entwicklung eines Caricetum rostratae bewirkt. Am nahe gelegenen Grundlosen Kolk wurde ein schmales, den typischen Ausprägungen in Mecklenburg-Vorpommern nahekommendes Caricetum limosae im Verlandungsgürtel angetroffen.

Abb. 7: Verbreitung von *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* im Untersuchungsgebiet

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 7.pdf](#) (174 KB)

In Mooren sind die Standorte meist ähnlich. In den kleinen Kesselmooren, die im Gebiet östlich von Schwerin häufig sind, tritt unter oligotrophen Verhältnissen das Caricetum limosae als typischer Verlandungspionier auf. Häufig bilden die dicht verfilzten Pflanzen eine 10 bis 20 cm breite Barriere gegen die Wellenbewegungen. Erst dahinter treten andere Arten der Assoziation auf. Eine Schilderung dieser Ausbildung gibt HUECK (1929:92f).

Auch innerhalb geschlossener Rasen von *Sphagnum fallax* wächst in einigen Mooren *Carex limosa* oder *Scheuchzeria palustris*. Eine langgestrecktes Vorkommen dieser Arten im Rugensee Moor lässt den Schluss zu, dass hier die Ränder eines verlandenden Gewässers aufeinandergetroffen sind. Im sehr kleinen Moor bei Augustenhof wächst eines der größten Vorkommen von *Scheuchzeria palustris* in einem nahezu ebenen Sphagnum - Rasen ohne jeden Hinweis auf Verlandungsbereiche.

Sekundäre Standorte mit *Carex limosa* bildeten sich in Torfstichen. Aus Schleswig-Holstein sind drei Standorte in Torfstichen bekannt. Im Wennebeker Moor wächst das Caricetum limosae in seiner besten Ausprägung in Schleswig-Holstein, wenn auch ohne *Scheuchzeria*. Im Dosenmoor hat sich ein 1982 angesiedelter Bestand ausgebreitet. Im Sepeler Moor am Plöner See hingegen ist der Bestand nahezu erloschen. USINGER (Exkursionsprotokoll vom 25.6.1961) beschrieb vor 40 Jahren eine vitale Ausprägung, die zusammen mit *Carex rostrata* das Endstadium der Verlandung der Wasserfläche im Sepeler Moor markierte. *Scheuchzeria* wurde dort bis in die achtziger Jahre von MÜLLER (mdl. Mitt.) beobachtet. 1988 fanden wuchsen nur noch etwa ein Dutzend Pflanzen von *Carex limosa* im tiefen Schatten unter Birken von etwa 10 m Höhe.

Da das Caricetum limosae auf Sekundärstandorten nicht so leicht Fuß fasst wie andere Gesellschaften, ist es sehr selten und gehört in Schleswig-Holstein zu den vom Aussterben bedrohten Gesellschaften. In Mecklenburg-Vorpommern ist die Zahl der Kesselmoore noch so groß, dass sich hier eine stabile, wenn auch in vereinzelte Vorkommen aufgespaltene Population hält. Die Verbreitungsangaben für die Bundesrepublik (BENKERT & FUKAREK & KORSCH 1996, HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989) zeigen einen starken Schwund der Fundorte im mittleren und nördlichen Westdeutschland, während Ostdeutschland am Rand der Jungmoräne in den Seenplatten Mecklenburgs und Vorpommerns sowie in der Niederlausitz noch viele Fundorte hat.

Scheuchzeria palustris, die wie *Carex limosa* als gefährdete Art geführt wird (RL BRD 2), ist wesentlich seltener. Die Art besitzt in Schleswig-Holstein nur noch zwei Standorte, in Mecklenburg-Vorpommern wurde sie von uns an 9 Standorten beobachtet. Nach Südosten zu tritt sie in oligotrophen Kesselmooren zunehmend steter auf, geht aber auch in Brandenburg auffallend zurück (TIMMERMANN 1998, ROWINSKI 2002). Die Blumenbinse war postglazialwärmezeitlich stärker verbreitet, so ließen sich beispielsweise im Torf des Scharnhagener Moores bei Kiel Rhizomreste nachweisen. Für den Rückgang der Art gibt LÜTT (1990:43) eine Übersicht über Literaturangaben (vgl. auch TIMMERMANN 1998). Neben klimatischen Gründen spielt die anthropogene Zerstörung des Lebensraumes eine Rolle. Außerdem ist die Ausbreitung durch die relativ großen Früchte behindert.

Sphagno - Rhynchosporetum albae Osvald 23 emend. Koch 26
siehe Vegetationstabelle 3

Beschreibung

Das Schnabelried wächst meist kleinflächig in nassen Moorpartien, in Schlenken und auf Schwingrasen. Die hellen Blütenköpfchen bilden bei dichtem Stand der Pflanzen eine auffällige Insel in den Torfmoosdecken. Recht häufig kommt *Rhynchospora alba* auf gestörten Stellen zur Ansiedlung, vor allem auf Wildsuhlen oder auf zertretenen Torfbereichen. Dann besteht die Bodenschicht nicht wie bei den anderen Flächen aus Sphagnen, sondern aus Lebermoosen oder auch nacktem Schlamm.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Eine Einteilung in standörtlich und regional differenzierte Subassoziationen über die dominierenden Sphagnen (DIERSSEN & REICHEL 1988) ist für das bearbeitete Gebiet nur begrenzt sinnvoll. Zum einen werden die Standorte nahezu vollständig von zwei Arten, *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum fallax*, dominiert. Zum anderen räumen DIERSSEN & REICHEL ein, dass eine Abgrenzung schon der Assoziationen sowohl standörtlich als auch theoretisch schwierig ist, dies gilt für Subassoziationen umso stärker. Außerdem wird die für eine systematische Arbeit unabdingbare hohe Homotonität nur durch das Weglassen von Aufnahmen, die bestimmte Anforderungen nicht erfüllen, erreicht. Dieser Anspruch kann in einer Arbeit mit regionalem Schwerpunkt, die gerade bei nur kleinflächig vorkommenden Assoziationen auf eine geringe Zahl von Aufnahmen zurückgreifen kann, nicht durchgehalten werden. Die Arten, die von anderen Autoren als charakteristisch für bestimmte Subassoziationen gelten, können uns jedoch wichtige Hinweise auf Standortparameter geben.

Vor einer Überinterpretation der Indikatoreigenschaften einzelner Arten warnen DIERSSEN & REICHEL (1988:42) mit dem Hinweis, dass sich die Standorteigenschaften so kleinflächig und kurzfristig ändern können, dass eine Charakterisierung über Einzelmessergebnisse kaum möglich ist. So können beispielsweise die Bultspitzen in kalkreichen Mooren durch Regenwasser ausgewaschen werden und ein anderes, von Sphagnen angesäuertes Milieu besitzen als das basenreiche Wasser der Schlenken.

- Subassoziation von *Sphagnum cuspidatum* (Vegetationstabelle 3, Spalte 1)

Sphagnum cuspidatum charakterisiert im Gegensatz zu *Sphagnum fallax* nassere und stärker saure Standorte. Diese können durch weitere Sphagnen differenziert werden, z.B. *Sphagnum papillosum* auf trockeneren Standorten. *Sphagnum majus* dominiert auf minerotraphenten Standorten. Sehr nasse Ausbildungen der Schnabelried-Schlenken, zum Teil auf nacktem Torfschlamm, sind durch höhere Anteile von Lebermoosen (*Cladopodiella fluitans*, *Gymnocolea inflata*, *Cephalozia*-Arten) und Fadenalgen gekennzeichnet.

- Subassoziation von *Sphagnum fallax* (Vegetationstabelle 3, Spalte 2)

Sphagnum fallax wird von DIERSSEN & REICHELT (1988:78) als eine Art bezeichnet, die im nordwestdeutschen Tiefland ombrotroph ist und auf Sekundärstandorten regenerieren kann. Dies gilt nach meinen Untersuchungen auch für den nordostdeutschen Raum (z.B. im Großen Moor bei Graal-Müritz). Mit hoher Stetigkeit finden sich im gesamten Bereich dieser Arbeit *Oxycoccus palustris* und *Drosera rotundifolia*, die auch auf gestörten Hochmooren regelmäßig zu beobachten sind.

- Subassoziation von *Sphagnum magellanicum* (Vegetationstabelle 3, Spalte 3)

Diese Subassoziation deutet den Übergang zum Erico-Sphagnetum magellanicum an. Allerdings fällt auf, dass die Phanerogamen dieser Gesellschaft (Ericaceen) und typische Lebermoose kaum vorkommen.

- Subassoziation mit *Campylium stellatum* u.a. Kalkzeigern (Vegetationstabelle 3, Spalte 4)

In kalkreichen Niedermooren bildet sich eine Ausbildung des Rhynchosporietum, die durch *Campylium stellatum* und *Scorpidium scorpioides* gekennzeichnet ist. Hier kommen Sphagnum aus der Subsecunda-Gruppe vor. Diese Subassoziation existiert zur Zeit nicht mehr in den Mooren des Untersuchungsgebietes. Die in der Tabelle verwendeten Aufnahmen aus dem Hechtmoor und aus dem Scharnhagener Moor wurden um 1960 angefertigt (USINGER nach BORCHERT 1989; MÖLLER 1961).

Vorkommen und Verbreitung

Rhynchospora alba ist in vielen der untersuchten Moore angetroffen worden. Es kommt sowohl in den atlantisch geprägten Mooren Südjütlands vor als auch in dem am entferntesten südöstlich liegenden Plötzendiebel. Insgesamt siedelt es heute häufiger auf Sekundär- als Primärstandorten. Letztere finden sich zum einen in den Kesselmooren Mecklenburg-Vorpommerns mit offener Blänke im Verlandungsgürtel hinter der ersten Verlandungszone (meist Beständen des Caricetum limosae). Andererseits kann es auch in natürlichen Schlenken und Rüllen atlantischer Moore vorkommen. Einer der wenigen nicht abgetorften Moorreste mit einem Bestand des primären Rhynchosporietum ist das Abkær Mose bei Haderslev in Südjütland.

Auf abgetorften Mooren der Jungmoräne fasst *Rhynchospora alba* nur in nassen, offenen Bereichen Fuß. Deshalb wächst es regelmäßig am Rande von Wildsuhlen oder auch auf Pfaden, in denen der Vertritt die Vegetationsdecke aufgerissen und den Torf freigelegt hat. Hier überdauert es auch eine gewisse sommerliche Abtrocknung, allerdings nicht die Einwanderung höherwüchsiger Sauergräser (v.a. *Eriophorum*-Arten) oder des Pfeifengrases. Nach den Beobachtungen HENKERS (1972) sind diese Standorte die letzten Nischen für das Rhynchosporietum, die seit jener Zeit zum Teil bereits vollständig verschwunden sind (z.B. im Kirchenmoor). Diese Beobachtung kann für das südöstliche Schleswig-Holstein (z.B. Koberger Moor, Salemer Moor) und diejenigen Moore Mecklenburg-Vorpommerns bestätigt werden, die nicht mit einer transgredierenden Torfmoosdecke ausgestattet sind. Dabei macht sich neben der fortgesetzten Entwässerung der Moore und dem damit verbundenen Verlust

nasser Standorte das Vordringen von Bäumen bemerkbar. Dieser Vorgang ist natürlich mit der anthropogenen Änderung der Hydrologie eng verbunden.

Wegen der weiten Verbreitung von *Sphagnum fallax* ist das Rhynchosporetum am häufigsten mit diesem Torfmoos ausgebildet. In Mooren mit nassen Bereichen, so den Verlandungszonen von Kesselmooren, tritt *Sphagnum cuspidatum* dominant auf. Seltener ist z.B. die Variante mit dem in nordeuropäischen Mooren häufigeren *Sphagnum balticum* aus dem Salemer Moor (LÜTT 1988) oder eine trockenere Ausbildung mit *Sphagnum papillosum* aus dem Bereich nordöstlich des Schweriner Sees (HENKER 1972).

Kleinflächige Vorkommen von *Sphagnum majus* aus dem Salemer Moor seien nur erwähnt (als Subassoziation bei LÜTT 1988). Sie stellen eine minerotraphente Ausbildung des Rhynchosporetum dar. Mit geringer Flächenausdehnung in der Jungmoräne kommt auch das im atlantisch geprägten Klimabereich verbreitete *Sphagnum tenellum* vor (Verbreitungskarte der Gesellschaft DIERSSEN & REICHEL 1988:76). Es ist regelmäßig nur noch in den süd-jütischen Mooren anzutreffen (z.B. Abkær Mose), im nördlichen Bereich der Jungmoräne Schleswig-Holsteins geht es zurück. Ein Beispiel hierfür ist das inzwischen erloschene Vorkommen im Hechtmoor, wo es von BORCHERT 1989 nicht mehr gefunden wurde.

Die Rhynchosporeten kalkreicher Niedermoorstandorte mit *Scorpidium scorpioides* schließlich gehören zu den am stärksten zurückgehenden Pflanzengemeinschaften im Gebiet. In der schleswig-holsteinischen Jungmoräne lassen sich heute keine Vegetationsaufnahmen mehr anfertigen, und auch in Mecklenburg-Vorpommern sind die Vorkommen nahezu erloschen. Die früheren Vorkommen in Schleswig-Holstein wurden im Hechtmoor und im Scharnhager Moor dokumentiert (USINGER 1960 nach BORCHERT 1989, MÖLLER 1961). Die Standorte sind heute bewaldet, wobei sich der Kalkgehalt des Substrates sowie der Basenreichtum als sehr förderlich für höher emporwachsende Pflanzen ausgewirkt haben.

Unter den Phanerogamen haben in dieser Gesellschaft - wie auch in den beiden anderen Gesellschaften dieses Verbandes - zahlreiche seltene Arten ihren Verbreitungsschwerpunkt. So stehen nicht nur *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris* und *Rhynchospora alba* auf den Roten Listen, sondern auch *Drosera intermedia* und *Drosera anglica*. Während der Mittlere Sonnentau wegen seines stärker atlantisch geprägten Vorkommens in Schleswig-Holstein in Heidemooren und Hochmoorresten noch einige Dutzend Vorkommen hat, ist der Englische Sonnentau in diesem Bundesland nahezu ausgestorben. In Mooren der Jungmoräne fand man bis in die fünfziger Jahre fast 10 Vorkommen, z.B. im Meimersdorfer Moor bei Kiel. Auch in Mecklenburg-Vorpommern sind viele Vorkommen bereits erloschen, etwa im Gebiet nordöstlich des Schweriner Sees (Gölliner Moor, HENKER 1972:87 und mdl. Mitt.). Von diesem Verlust ist hier auch *Drosera intermedia* und die außerhalb des atlantischen Klimabereiches extrem seltene *Rhynchospora fusca* betroffen. *Drosera anglica* hat ohnehin nur noch in einem Vorkommen im gesamten Gebiet (Schlichtes Moor östlich Güstrow).

Eriophorum angustifolium - Gesellschaft

siehe Vegetationstabelle 3

Beschreibung

Die Gesellschaft des Schmalblättrigen Wollgrases bildet ebene Decken, die in regenerierenden Torfstichen erhebliche Ausmaße annehmen können. Das Wollgras kann sehr dicht stehen und bis zu 80 cm hoch wachsen; in solchen Beständen kommen kaum andere Pflanzen vor. Meist hingegen dominieren flächenmäßig die Torfmoose und die Wollgraspflanzen wachsen in lückigem Rasen. Die Decken sind fester als bei den beiden vorgenannten Assoziationen und lassen sich in der Regel gut betreten.

Die Torfmoose sind wegen der geringen Höhe über dem Wasserspiegel meist in guter Wasserversorgung und bilden wüchsige Decken im Teppich- und Rasenniveau (SJÖRS 1948 zit. nach DIERSSEN & REICHELDT 1988:39).

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Auffallend an den Beständen ist die Artenarmut bei gleichzeitig großflächiger Ausbildung. Häufig wurden auch in hektargroßen Flächen nur vier oder fünf Arten angetroffen. Das Fehlen von eindeutigen Kennarten ist neben der breiten ökologischen Amplitude von *Eriophorum angustifolium* ein Grund, diese Gesellschaft nicht in den Assoziationsrang zu erheben, sondern sie als Basalgemeinschaft der Scheuchzerietalia aufzufassen (DIERSSEN & REICHELDT 1988).

Je nach Feuchtestufe sind wie bei den beiden anderen Gesellschaften dieses Verbandes die Torfmoose *Sphagnum cuspidatum* in den feuchten bis nassen und *Sphagnum fallax* in den etwas trockeneren Abschnitten dominant. Bei der Determination wurde nicht immer und auch nicht von allen Autoren zwischen *Sphagnum fallax* und den anderen Arten der *Sphagnum recurvum* - Gruppe unterschieden. Dies liegt u.a. daran, dass *Sphagnum recurvum* als Synonym von *Sphagnum fallax* galt (NYHOLM 1981:747, DIERSSEN 1996). Wegen der ungenauen systematischen Abgrenzung können auch keine ökologischen Aussagen zu den einzelnen Formen gemacht werden. Deutlich hingegen lässt sich die seltene Ausbildung mit *Sphagnum riparium* abgrenzen, das nasse Standorte in Verlandungsgürteln von Kesselmoor-Blänken und Torfstichen besiedelt und hier mit *Sphagnum cuspidatum* zusammen auftritt.

Mehrere Autoren weisen darauf hin, dass *Sphagnum fallax* heute in den nordwesteuropäischen Mooren die häufigste *Sphagnum*-Art ist und sich auf Kosten anderer Torfmoosarten ausbreitet (Zitate bei LÜDTKE TWENHÖVEN 1992:4). Dies gilt nach den Ergebnissen der vorgelegten Arbeit auch für den nordostdeutschen Raum. Die starke Zunahme wird vor allem auf die atmosphärischen Einträge zurückgeführt, die zum einen düngend wirken und zum anderen in ihrer selektiven Schädigung *Sphagnum fallax* anscheinend nicht so stark betreffen wie andere Torfmoosarten.

Für das nordöstliche Brandenburg wird die Ausbreitungstendenz von *Sphagnum fallax* durch TIMMERMANN (1998:119) bestätigt. Die eigenen Torfuntersuchungen zeigen, dass *Cuspidata* in den Mooren Mecklenburg-Vorpommerns stets eine überragende Rolle gespielt haben. Möglicherweise beruht das verstärkte Vorkommen des stärker minerotraphenten *Sphagnum fallax* darauf, dass bei geringerer Niederschlagssumme im subkontinental / kontinentalen Bereich und gleicher Nährstofffracht schon vor Beginn der anthropogenen Eutrophierung ein höheres Nährstoffangebot in den Mooren Nordostdeutschlands bestand.

Sphagnum riparium ist im Untersuchungsgebiet wesentlich seltener als *Sphagnum fallax*. Es gilt als boreale Art und benötigt sommerfeuchte Lebensräume, wie sie im Untersuchungsgebiet etwa im Schatten überhängender Bäume auftreten. Im subkontinentalen Bereich kann es jedoch größere Bestände bilden und hier *Sphagnum fallax* ersetzen (PRECKER & KNAPP 1990, DIERSSEN 1983).

Nach zwei edaphischen Richtungen finden sich Übergänge zu anderen Standorten. Bei Nährstoffreichtum finden sich vermehrt Arten aus den Caricion lasiocarpae, z.B. *Carex rostrata* oder *Carex canescens*. Dies kann auch in primären Standorten bei Störungen, etwa durch Vertritt oder Wildsuhlen, der Fall sein. Bei noch stärkerem Nährstoffeintrag können auch Arten des Caricion nigrae (*Carex fusca*, *Juncus effusus*) auftreten. Bei Abnahme der Nährstoffversorgung und zunehmender Azidität kommen vermehrt Vertreter der Oxycocco-Sphagnetea vor. Unter ihnen gehört *Oxycoccus palustris* grundsätzlich zu den steten Arten der Gesellschaft, deren Geflecht aus zarten Sprossen auch auf den nassen *Sphagnum cuspidatum*-Schwingdecken auftritt. Auch *Drosera rotundifolia* ist als Art der Hochmoorbultgesellschaften recht häufig. Wenn *Erica tetralix* oder *Calluna vulgaris* hinzutreten, sind häufig auch die ersten Ansätze zur Bultbildung durch *Sphagnum magellanicum* oder *Sphagnum rubellum* festzustellen.

Die Entwicklung der Bestände dieser Gesellschaft hängt davon ab, ob die Schwingdeckenverlandung zum Abschluss kommt. Beim Aufsetzen der Decke auf das darunterliegende Substrat, sei es der anthropogene Boden eines wiedervernässten Torfstiches oder die inzwischen konsolidierte Ablagerung eines Gewässers, kommt es bei fortgesetztem Wachstum der Sphagnen zu einer Abtrocknung der obersten Schichten. Dann können sich solche Torfmoosarten durchsetzen, die eine vorübergehende Abtrocknung besser ertragen als die *Cuspidata*-Arten. Im nördlichen Abschnitt des bearbeiteten Gebietes ist das in der Regel *Sphagnum magellanicum*, im südöstlichen eher *Sphagnum rubellum*. Mit dieser Entwicklung wird der Übergang zum Erico- oder Ledo-Sphagnetum eingeleitet.

Vorkommen und Verbreitung

Eriophorum angustifolium gehört zu den Arten, die in jedem untersuchten Moor in der Jungmoräne angetroffen wurden. Abgesehen von Gebüschern und Wäldern nimmt sie zusammen mit *Sphagnum fallax* wohl den größten Flächenanteil in den Mooren des Untersuchungsgebietes ein. Primäre Standorte im Schwinggürtel um verlandende dystrophe Gewässer, in

kleinen Mooren an nährstoffarmen Seen und in den Schlenken und im Randlagg von Mooren des atlantischen Typs haben oft nur geringe Flächenausdehnung. Ausgedehnter sind oft Wollgras-Rasen in Kesselmooren, da dieser Moortyp in der überwiegenden Zahl der Fälle nicht abgetorft wurde.

Eriophorum angustifolium gehört mit *Sphagnum fallax* zu den Arten, die abgetorfte und wiedervernässte Flächen am schnellsten besiedeln. Größere Bestände liegen in Torfstichen im gesamten Untersuchungsgebiet, unabhängig davon, ob es sich um große, maschinell abgetorfte Flächen, wie im Nienwohlder Moor oder um kleine Handtorfstiche handelt. Die Bestände besitzen eine hohe Stabilität und bleiben über Jahrzehnte weitgehend unverändert. Diese Stabilität lässt sich durch ein Vorkommen am Plötzendiebel belegen, in dem auch heute noch an gleicher Stelle die Aufnahmen möglich sind, die HUECK in den zwanziger Jahren anfertigte (HUECK 1929, vgl. auch TIMMERMANN 1998). Auch auf Sekundärstandorten, beispielsweise im Großen Moor bei Graal-Müritz, haben sich kaum Veränderungen ergeben.

Kleine und Kleinstmoore sind häufig nahezu vollständig von dieser *Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft eingenommen. Sie bildet dann unter Umständen deckelartige Schwingdecken, die durch ein Wasserkissen von den tieferliegenden Substraten getrennt sein können (z.B. im Wesebyer Moor zwischen Eckernförde und Schleswig, Mitt. DÖRFLER, Univ. Kiel (sowie RICKERT 2001); oder im kleinen Randmoor im Eidertal bei der Waldsiedlung). Dies erklärt wiederum die floristische Stabilität solcher Schwingdecken: sie folgen Wasserstandsschwankungen und bleiben damit immer in optimaler Durchfeuchtung (hierzu auch TIMMERMANN 1998).

Auch an nährstoffarmen Seen bilden sich in windabgewandten Buchten Schwingdecken aus *Sphagnum fallax* und *Eriophorum angustifolium*. Beispiele hierfür sind der Pinnsee bei Mölln, der Bültsee und Kleine Kollsee bei Missunde oder der Ihlsee bei Bad Segeberg.

Die seltene Ausbildung von *Sphagnum riparium* findet sich verstreut im gesamten Untersuchungsgebiet. Im Abkær Mose bei Skovby zwischen Abenra und Haderslev liegt der nördlichste von uns angetroffene Standort. Das Vorkommen im Groß Wittenseer Moor liegt auf mittlerer geographischer Lage auf der Höhe von Eckernförde. Die Art wurde auch im Kaltenhofer Moor bei Kiel beobachtet (JUNGJOHANN 1953). Im Lauenburgischen fand LÜTT sie im Salemer Moor und in der Schwarzen Kuhle (LÜTT 1988, 1990), bei Kiel im Meimersdorfer Moor (mdl. Mitt.) und im Wennebeker Moor (STABENOW et al 1991). Nachdem ein kleines Vorkommen in der Nähe des Nordendes des Schweriner Sees lange Zeit als ein isoliertes Vorkommen in Mecklenburg galt (HENKER 1972), fanden PRECKER & KNAPP (1990:346) weitere große Vorkommen im abgetorften Teufelsmoor bei Horst in Mecklenburg-Vorpommern. Zur Soziologie und Verbreitung dieser mineralbedürftigen Art vgl. DIERSSEN (1983). Nach Auskunft von BERG (mdl. Mitt.) ist *Sphagnum riparium* häufiger als in der in Abb.8 wiedergegebenen Darstellung und zeigt im westlichen Teil des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern 15 Fundorte bezogen auf Messtischblattquadranten.

Abb. 8: Verbreitung von *Sphagnum riparium* und *S. affine* im den untersuchten Mooren

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 8.pdf](#) (182 KB)

Verband Caricion lasiocarpae (Fadenseggen - Schwingrasen)

mit den Gesellschaften

Caricetum diandrae
Caricetum lasiocarpae
Caricetum rostratae
Calla palustris - Gesellschaft

Caricetum diandrae Osvald 23 emend. Jonas 32

Beschreibung

Carex diandra wächst auf flachen, ebenen Schwingrasen in mesotrophen, basenreichen Mooren. Die zartblättrige Draht-Segge wird unterlagert aus einem meist bunten Teppich von Moosen, der von hellem Grün bis zur roten und braunen, teilweise schwarzen Farbtönen reicht. Besonders kräftig gefärbt sind Sphagnen aus der Subsecunda-Gruppe.

Artenzusammensetzung, pflanzensoziologische Einordnung

Im Rahmen dieser Arbeit werden nur Standorte betrachtet, bei denen die Moosschicht aus Sphagnen gebildet wird. Es sind vor allem Sphagnen der Subsecunda-Gruppe (*S. contortum*, *S. denticulatum*). An den meisten, überwiegend kalkreichen Fundorten sind andere Moose basenreicher Standorte vorhanden. So enthalten ältere Aufnahmen häufig *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus*- und ähnliche Arten.

Innerhalb der in dieser Arbeit behandelten Gesellschaften des Caricion lasiocarpae ist das Caricetum diandrae die Gesellschaft, die am ehesten zum Magnocarion vermittelt (vgl. DIERSSEN 1982:125). Die Sukzession im Caricetum diandrae läuft sehr rasch in Richtung auf Großseggenröhrichte oder auch Gebüsche. Nur bei hohem Wasserstand oder auch Mahd kann *Carex diandra* aspektbildend bleiben.

Vorkommen und Verbreitung (siehe Abb. 9)

Abb. 9: Verbreitung von *Carex lasiocarpa* und *Carex diandra* in untersuchten Mooren

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 9.pdf](#) (162 KB)

Carex diandra ist aus der Zeit nach 1900 aus wenigen Mooren der Jungmoräne bekannt, so dem Scharnhagener Moor und vom Tröndelsee bei Kiel (HILDEBRANDT 1992) oder dem Eppendorfer Moor in Hamburg (JUNGE 1905). Hierbei handelte es sich meist um kalkreiche Nieder-, sehr selten auch Zwischenmoore. Überwiegend wurden sie als Moorwiesen genutzt, wie etwa am Dobersdorfer See (LÜTT 1985).

Von Torfmoosen geprägte Vorkommen sind aktuell nur in wenigen Mooren vorhanden, die meist wenige Pflanzen umfasst. Ein recht guter Bestand ist gegenwärtig noch im Manhagener Moor bei Langwedel zu finden. Diese Vorkommen sind so klein, dass die Gesellschaft in der Jungmoräne gegenwärtig nicht mehr vegetationskundlich aufgenommen werden kann. Das Scharnhagener Moor nordwestlich von Kiel wies in den fünfziger Jahren Massenbestände dieser Art auf. Hinzu gesellten sich andere seltene Arten wie *Liparis loeselii*. Die Moosschicht wurde von *Scorpidium scorpioides* und *Campylium stellatum* dominiert (vgl. Beschreibung des Gebietes, Kapitel 5.2). Über das Erlöschen des Caricetum diandrae im Hechtmoor (zwischen Schleswig und Flensburg), berichtet BORCHERT (1989:45). Es wurde 1964 von USINGER kartiert und bot eine ähnliche Artenzusammensetzung wie die Bestände im Scharnhagener Moor.

Der starke Rückgang von Standorten der Draht-Segge hat zur Einstufung als stark gefährdete Art in der Bundesrepublik (RL 2) geführt. Vermutlich sind die meisten der Fundorte für Schleswig-Holstein in HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1989) auf Niedermoorwiesen beschränkt, die zur Zeit einem starken Schwund durch Verbrachung als Folge von Nutzungsaufgabe unterliegen (z.B. am Vollstedter See südwestlich von Kiel, mdl. Mitt. ALTROCK). In den neuen Bundesländern ist *Carex diandra* in einem bogenförmigen Verbreitungsgebiet entlang der Mecklenburgischen Seenplatte über die Uckermark bis in die Niederlausitz verbreitet (BENKERT & FUKAREK & KORSCH 1996), auch dort wächst sie eher auf Niedermoor- und Quellstandorten (mtl. Mitt. HENKER). Für die Fundorte in den Mittelgebirgen ist in der ganzen Bundesrepublik ein starker Schwund verzeichnet, und auch im Alpen- und Voralpengebiet, dem zweiten Verbreitungsschwerpunkt neben der norddeutschen Tiefebene, geht die Art zurück.

Caricetum lasiocarpae Osvald 23
--

siehe Vegetationstabelle 4

Beschreibung

Die Fadensegge bildet ebene, optisch gut ansprechbare Bestände. Die feinen, meist in eine Richtung neigenden Blätter und die zarten Blütenstände bieten ein ästhetisch ansprechendes Bild. Dies wird bereits in der Erstbeschreibung (KOCH 1926) geschildert. Meist erreicht *Carex lasiocarpa* kaum Deckungsgrade über 30 % und überlagert einen wassergesättigten Rasen aus Torfmoosen verschiedener Gruppen. Vorherrschend sind die feingestalteten Arten der Cuspidata-Gruppe, seltener die farblich und morphologisch kräftigeren Arten der

Subsecunda. Nur in schmalen Säumen entlang verlandender Moorgewässer können die Pflanzen von *Carex lasiocarpa* so dicht stehen, dass kaum andere Arten dazwischen wachsen.

Artenzusammensetzung, pflanzensoziologische Einordnung

Carex lasiocarpa besiedelt aufgrund ihrer weiten ökologischen Amplitude recht unterschiedliche Standorte (vgl. SCHRAUTZER 1988, DIERSSEN 1982). Die Einteilung der Bestände erfolgt auf der Basis von Subassoziationen, die wiederum durch die begleitenden Torfmoose definiert werden (Vegetationstabelle 4). Lediglich eine Subassoziation ist torfmoosfrei, sie wird von Phragmitetea-Arten bestimmt (Tab. 4, Spalte 1). Die Varianz in der Artenzusammensetzung machte es mitunter fraglich, ob das Caricetum lasiocarpae zum Magnocaricion oder zu den Scheuchzerio-Caricetea nigrae zu stellen sei (vgl. SCHRAUTZER 1988). Die von uns gefundenen Bestände zeigen allerdings eindeutig den Bezug zu den Niedermoorgesellschaften. Der Übergang zu *Phragmites*- oder Großseggenbeständen ist fließend, kommt in den sauren Mooren im Osten des Untersuchungsgebietes aber kaum vor. Im Lebrader Moor hingegen gibt es einen ausgeprägten Übergangsbereich, der durch den Artenreichtum auffällt (vgl. Tab. 4, Spalte 6; siehe hierzu auch Abb. 18 und 19).

- Subassoziation mit Phragmitetea-Arten (Vegetationstabelle 4, Spalte 1)

Die erste Subassoziation findet sich in den nährstoffreichsten Gewässern, die in Mooren anzutreffen sind. Häufig ist *Comarum palustre* mit derben Exemplaren zu finden. Der Untergrund ist gelegentlich von offenem Schlamm geprägt. Mitunter gehören diese Vegetationsbestände auch zum Verlandungsgürtel von Moorgewässern, dann kann *Calla palustris* Begleiter sein. Dem Nährstoffreichtum entspricht ein gehäuftes Auftreten von Phragmitetea-Arten.

-Subassoziation von *Sphagnum fallax* (Vegetationstabelle 4, Spalten 2-4)

Die im Gebiet häufigste und am weitesten verbreitete Subassoziation von *Sphagnum fallax* ist im Zusammenhang mit der weiten Verbreitung dieser Torfmoosart zu sehen (vgl. Ausführungen unter *Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft). Die Aufnahmen aus dem Untersuchungsgebiet fassen die Arten *Sphagnum recurvum*, *S. angustifolium* und *S. flexuosum* als Unterarten von *Sphagnum fallax* zusammen, da sie nicht von allen Autoren differenziert werden (zum undeutlichen Artrang dieser Taxa vgl. DIERSSEN 1996). Die Subassoziation ist unscharf unterteilt in drei Ausbildungen:

-- Subassoziation mit Erico-Sphagnetetea-Arten, die den Übergang zum Erico-Sphagnetum einleiten (Spalte 2),

-- typische Subassoziation (Spalte 3),

-- Subassoziation mit *Calla palustris* und einem wiederum etwas häufigeren Auftreten von Röhricht-Arten (Spalte 4). Diese dritte Ausbildung schiebt sich am weitesten zu Gewässerrändern vor. Röhrichtarten werden dort bei nicht oligotrophen Verhältnissen begünstigt.

- Subassoziationen mit *Sphagna subsecunda* (Vegetationstabelle 4, Spalten 5-7)

Innerhalb der die Subassoziationen mit Sphagnen der Subsecunda-Gruppe stellen die Aufnahmen mit *Sphagnum contortum* die basenreiche Ausbildung dar (Spalte 5), während *Sphagnum denticulatum* var. *inundatum* (Spalte 7) die eher saure Ausbildung markiert. Der Artenreichtum der Aufnahmen mit *Sphagnum subsecundum* (Spalte 6) aus dem Lebrader Moor weist auf eine breitere Streuung der Standortfaktoren hin. So sind hier auch Übergänge zu schilfreichen Beständen einbezogen. Insgesamt sind die Aufnahmeflächen größer und folglich auch heterogener als in den beiden anderen Subassoziationen der Subsecunda-Gruppe.

- Subassoziation von *Sphagnum cuspidatum* (Vegetationstabelle 4, Spalte 8)

Diese sehr nassen Bestände weisen teilweise flutend wachsende Sphagnen (*S. cuspidatum*, *S. subsecundum* var. *denticulatum*) auf. Sie sind relativ artenarm, wobei mit *Carex rostrata* tritt ein Vertreter eutraperher Röhrichte hinzu. Die in der Tabelle wiedergegebenen Aufnahmen wurden 1953 gewonnen (JUNGJOHANN 1953), heute fehlt in den Aufnahmen meist *Sphagnum subsecundum*.

- Subassoziation von *Campylium stellatum* (Vegetationstabelle 4, Spalte 9)

Die Aufnahmen der Subassoziation von *Campylium stellatum* sind in der Jungmoräne heute sehr selten. Die wiedergegebenen stammen aus dem Kaltenhofer Moor bei Kiel aus dem Jahre 1953 (JUNGJOHANN 1953). Ähnliche Bestände waren Anfang der 1960er Jahre im Scharnhagener Moor anzutreffen (MÖLLER 1961), heute wachsen sie kleinflächig noch im Moor bei Süderschmedeby (WALTER et al. 2001).

Zum einen ist der Anschluss der Subassoziationen an die überregionale Literatur erschwert durch die teilweise unscharfe Definition der *Sphagnum*-Arten, zum anderen durch die uneinheitliche Größe der Aufnahmeflächen.

Vorkommen und Verbreitung

Das Caricetum lasiocarpae ist im ganzen Gebiet verbreitet, tritt in den Mooren Mecklenburgs aber regelmäßiger auf als in denen der Jungmoräne Schleswig-Holsteins. *Carex lasiocarpa* findet sich nicht nur in torfmoosgeprägten Klein- und Kleinstmooren, sondern auch in Verlandungsbereichen von nährstoffärmeren Seen. Gelegentlich finden sich Bestände der Fadensegge auf sandigem Untergrund an Seeufern, so etwa am Pinnsee (Lauenburg). Die zahlreichen Fundstellen von Seen sind in der Tabelle ebenfalls berücksichtigt, sofern sie von Sphagnen geprägt sind.

In den kleinen Mooren der Jungmoräne tritt *Carex lasiocarpa* meist an den Rändern sowie im Verlandungsbereich von Gewässern auf. Häufig steht sie auch im Halbschatten lichter Birkenbestände, blüht dort aber nicht. Die weitaus größten Vorkommen zeigt das Lebrader Moor bei Plön. Dort wird der gesamte unverbüsste Randbereich von der Fadensegge geprägt, die hektargroße optisch sehr ansprechende Bestände bildet. Der ausgedehnte Bestand zeigt eine Vergesellschaftung mit diversen Torfmoosarten, wobei Subsecunda-Arten vorherrschen (vgl. LINDNER & MÜLLER 1984, s. Kapitel 3.3.3). Alle anderen Vorkommen von *Carex*

lasiocarpa in der Jungmoräne sind wesentlich kleiner und umfassen meist nur wenige Quadratmeter.

Insgesamt scheinen die Vorkommen stark rückläufig zu sein. *Carex lasiocarpa* wird auf allen Roten Listen der Bundesrepublik als gefährdete Art geführt. Für viele der charakterisierenden Moosarten ist der Rückgang allerdings viel gravierender. So sind die *Sphagnum*-Arten der Subsecunda-Gruppe stark durch Entwässerung und Eutrophierung und der dadurch ausgelösten Sukzession zu Baumbeständen betroffen. Besonders auch die basenreichen Subassoziationen des Caricetum lasiocarpae, etwa von *Sphagnum contortum* oder *Campylium stellatum*, sind heute in der Jungmoräne fast gänzlich erloschen. Die Aufnahmen der Tabelle (Spalte 9) haben deshalb eher dokumentarischen Wert (zur Entwicklung des Kaltenhofer Moores vgl. WAGNER 1994; zur Entwicklung des Scharnhagener Moores s. 5.2).

Auch überregional verdient die Fadensegge eine erhöhte Aufmerksamkeit. Während das disjunkte Areal im Westen der Bundesrepublik durch Verlust der meisten Fundstellen in den Mittelgebirgen auf Verbreitungsgebiete im Alpenvorland und den Alpen sowie in der norddeutschen Tiefebene aufspaltet (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989), sind in den neuen Bundesländern zahlreiche Fundstellen entlang des Randes der Jungmoräne und in der Niederlausitz verzeichnet. Auch in den Mittelgebirgen Sachsens und Thüringens gehen die Fundorte zurück.

Caricetum rostratae Rübel 12 ex Osvald 23 siehe Vegetationstabelle 5
--

Beschreibung

Die typischen blaugrünen Blätter der Schnabelsegge kennzeichnen die Schwinggrasen dieser Art, die sowohl in offenem Wasser als auch an der Verlandungsgrenze von Torfstichen, Randsümpfen oder auch an Moorseen anzutreffen sind. Die Pflanzen sind im offenen Wasser häufig höher als in den Bereichen, wo sie von Torfmoosen begleitet werden. Die Bestände können sehr ausgedehnt sein, in kleinen Torfstichen aber auch nur wenige Quadratmeter umfassen.

Teilweise ist eine Torfmoosdecke nicht vorhanden, wobei *Carex rostrata* häufig sehr dicht wächst. Diese Schwingdecken sind meist nicht betretbar. Treten Torfmoose hinzu, wachsen sie teilweise submers, meist aber in einem ebenen Teppich. Seltener bilden sich auf konsolidierten Schwingdecken kleine Bulten. *Carex rostrata* wird dann kleiner, steht lückiger und macht sukzessionsbedingt weiteren Arten Platz.

Carex rostrata wurde auch im Verlandungsbereich nährstoffärmerer Seen gefunden, beispielsweise am Bültsee bei Eckernförde. Diese Bestände werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht näher betrachtet, da sie außerhalb von *Sphagnum*-Mooren liegen.

Artenzusammensetzung, pflanzensoziologische Einordnung

Das Caricetum rostratae ist relativ artenarm. Die mittlere Artenzahl der in der Vegetationstabelle 5 wiedergegebenen Aufnahmen liegt bei 8, wobei viele Aufnahmen lediglich 5 - 6 Arten aufweisen. Diese Artenarmut hatte zunächst zu unterschiedlichen Auffassungen bezüglich der synsystematischen Einordnung der Gesellschaft geführt, bis DIERSSEN (1982: 115f) die Zuordnung zu den Scheuchzerio-Caricetea nigrae belegte. Demgegenüber sind auch in den Mooren der Jungmoräne zahlreiche Vertreter der Seggenrieder anzutreffen. Solche, meist nur schmalen, Bestände stellen teilweise Übergänge zu Seggen- oder Schilfriedern dar und sind als Durchdringung verschiedener Gesellschaften erklärbar.

Bezüglich der Untergliederung des Caricetum rostratae wird den Darstellungen von DIERSSEN (1982:119) gefolgt, der diese Gesellschaft als ein Sukzessionsstadium in der Verlandung nährstoffarmer Gewässer sieht. Ähnliche Beobachtungen machen JUNGJOHANN (1953), HENKER (1972), BORCHERT (1989) sowie LÜTT (1990). Aufgrund dieser Einordnung lassen sich die Aufnahmen in einen Gradient von Wasserstufen und einen Gradient der Azidität einreihen.

- Subassoziaton ohne Sphagnen (Vegetationstabelle 5, Spalte 1)

Die Gesellschaftsbildung des offenen Wassers, hier ohne Torfmoose, findet sich an Rändern von Schwingdecken, wo durch Wasserbewegung der Torfmoosrasen zerreißt. In nährstoffarmen, ruhigen Gewässern an Moorändern oder in Torfstichen finden sich Wasser-schlauch-Schleier zwischen den Seggen. In nährstoffreicheren Gewässern ist häufig *Calla palustris* in dichtem Saum vorgelagert und dringt auch zwischen die Seggen vor (Spalte 5). Die hier wiedergegebenen Aufnahmen aus dem Südosten Schleswig-Holsteins sind allerdings auch von einem dichten *Sphagnum*-Teppich durchzogen.

- Subassoziaton von *Sphagnum cuspidatum* (Vegetationstabelle 5, Spalte 2)

Die Subassoziaton von *Sphagnum cuspidatum* stellt unter den Torfmoos-geprägten Subassoziatonen die nasseste Ausbildung dar. Häufig flutet *Sphagnum cuspidatum* zwischen den *Carex*-Pflanzen.

- Subassoziaton von *Sphagnum fallax* (Vegetationstabelle 5, Spalte 3-4)

Am häufigsten und am weitesten verbreitet ist die Subassoziaton von *Sphagnum fallax* (Spalte 3). Hier sind die Artenzahlen häufig so niedrig, dass eine synsystematische Zuordnung nahezu unmöglich wird. Dabei sind die Flächen nicht klein; HENKER berichtet von über 1000 qm großen Flächen, die ganze Sölle einnehmen können (1972:52). Werden die Flächen fester, so stellen sich auch Baumkeimlinge ein. Deutlich in den sauren pH-Bereich tendiert die Ausbildung mit *Erico*-Sphagnetee-Arten (Spalte 4). Diese Flächen sind meist etwas fester und stellen bereits den Übergang zu Hochmoorgesellschaften dar. Phragmitetea-Arten sind in diesen Bereichen sehr selten.

- Subassoziation von *Calla palustris* (Vegetationstabelle 5, Spalte 5)

Eine andere Ausbildung wurde im Verlandungsbereich der Schwarzen Kuhle sowie im Salemer Moor, beide im Herzogtum Lauenburg, durch LÜTT (1988, 1990) kartiert. Hier finden sich *Calla palustris* als Relikt der ersten telmatischen Verlandungsgesellschaft sowie zahlreiche Vertreter der Riedgesellschaften. Die hier neben *Sphagnum fallax* aufgefundenen *Cuspidata* können nur begrenzt als Differenzialarten herangezogen werden, weil sie in Aufnahmen anderer Autoren nicht immer von *S. fallax* agg. differenziert wurden. Deutlich ist jedoch die vergleichsweise hohe mittlere Artenzahl von 12, die aus dem Vorkommen von Arten der Scheuchzerio-Caricetea nigrae und der Phragmitetea resultiert.

Vorkommen und Verbreitung

Carex rostrata ist im ganzen Gebiet häufig und in nahezu jedem Moor anzutreffen. Sie ist im Vergleich zu *Carex lasiocarpa* eutrophenter und hat demnach in den Randsümpfen oder in sekundär eutrophierten Torfstichen höhere Überlebenschancen. Unter Büschen oder einer lichten Baumschicht kann sich *Carex rostrata* halten, dann aber meist mit herabgesetzter Fertilität. Die Blätter werden dann meist schmaler und sind weniger blaugrün.

***Calla palustris* - Gesellschaft** van den Berghen 52 s. Vegetationstabelle 6

Beschreibung

Die auffälligen Verlandungssäume der Schlangenzwurz bilden ebene, stark schwingende Decken am Rand von Moorgewässern, an Moorändern und auch in alten Torfstichen. Die derben, wegen ihrer charakteristischen Form auch Schweinsohren genannten Blätter sind häufig durchsetzt mit den auffälligen Blüten- und Fruchtständen. Weitere Arten haben zwischen den dichten Pflanzen kaum Platz, insofern sind auch Moorsrasen nicht immer anzutreffen.

Artenzusammensetzung, pflanzensoziologische Einordnung

Die *Calla palustris*-Gesellschaft enthält sowohl Vertreter der Scheuchzerio-Caricetea als auch Arten der Großseggenrieder und Röhrichte, wobei erstere in den Aufnahmen der Tabelle 6 etwas häufiger sind. Von DIERSSEN & al. (1988:50) wird sie als floristisch heterogenes Pionierstadium dem Verband Caricion lasiocarpae zugeordnet. Diese Zuordnung passt zu den Wuchsorten dieser Gesellschaft an der äußersten Verlandungsgrenze von Moorgewässern. Je nach Nährstoffangebot mischen sich dann Arten der Phragmitetea oder auch der Scheuchzerio-Caricetea bei.

- Subassoziationen (Vegetationstabelle 6, Spalten 1-4)

Die Bestände werden unterschieden in solche ohne Auftreten von Torfmoosen (Spalte 1) und in Sphagnum-geprägte, stärker azidophile Ausbildungen. Die Wasserstufen werden von *Sphagnum cuspidatum* (sehr feucht, Spalte 2)) und Sphagnen der *fallax*-Gruppe definiert, die letzteren ragen höher aus dem Wasser empor (Spalte 3). Gelegentlich prägen auch eutraphente *Sphagnum*-Arten das Bild (*Sphagnum fimbriatum*, *S. squarrosum*; Spalte 4)). Auf das besonders seltene *Sphagnum riparium* in der Schwarzen Kuhle bei Ratzeburg sei verwiesen.

Die in der Tabelle wiedergegebenen Aufnahmen zeigen teilweise Übergänge zu Hochmoor-Gesellschaften, die durch *Eriophorum vaginatum* repräsentiert werden.

Übergänge zu anderen Gesellschaften sind häufig. Im Moorkatener Moor westlich Eckernförde wurden *Calla palustris*-Vorkommen in unmittelbarer Nachbarschaft zu ombrotraphenten, roten Hochmoorbultgesellschaften angetroffen. *Calla* wächst aber auch in Moorbüscheln (z.B. Forst Züsow, siehe auch HENKER 1972) oder in Röhrichtern.

Vorkommen und Verbreitung

Calla palustris bildet Verlandungsstadien in Moorgewässern jeglicher Größe. Sie finden sich an den Rändern größerer Moorgewässer, z.B. im Grambower Moor bei Schwerin oder in mesotrophen Seen (Schwarze Kuhle, Ratzeburg). Sie kommt auch in Randsümpfen von Mooren vor und darüber hinaus in Torfstichen und Moorgräben.

Als kontinental/subboreale Art mit zirkumpolarer Verbreitung (MEUSEL et al. 1965) ist die Schlangenzunge im Südosten des Untersuchungsgebietes häufig, während sie im mittleren Teil von Schleswig-Holstein seltener wird. Entsprechend tritt *Calla palustris* auf den Roten Listen in Schleswig-Holstein und Hamburg als gefährdete Art auf, in Mecklenburg-Vorpommern jedoch nicht. Da zahlreiche Vorkommen in den deutschen Mittelgebirgen als erloschen gelten, gehört die Art in der Bundesrepublik zu den gefährdeten Arten (RL BRD 3, vgl. BENKERT & FUKAREK & KORSCH 1996). Nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989 soll *Calla palustris* nördlich des Nord-Ostsee-Kanals synanthrop auftreten. Diese Auffassung erscheint nicht zutreffend zu sein, da die Art in diesem Gebiet in mehreren Mooren und an kleinen Seen verbreitet ist und in der Vergangenheit noch mehr Verbreitungspunkte aufwies (Verbreitungsangaben im Archiv der Landesstelle für Vegetationskunde, Kiel, vgl. auch RAABE et al. 1987). Im Übrigen nimmt *Calla* im Norden der jütischen Halbinsel wieder zu und hat im südöstlichen Skandinavien eine geschlossene Verbreitung (HULTÉN 1971). Wenn man im Landesteil Schleswig von einer synanthropen Verbreitung ausginge, zeigte das ansonsten geschlossene Verbreitungsgebiet am Westrand der Ostsee eine auffällige Lücke.

Caricetum nigrae Br.-B. 15	siehe Vegetationstabelle 7, Spalten 1 - 4
-----------------------------------	---

Beschreibung

Das Caricetum nigrae zeichnet sich vor allem durch meist ebene, teilweise schwach bultige Torfmoosteppe aus, die überwiegend von *Sphagnum fallax* gebildet werden. Charakteristische Phanerogamen sind nicht so sehr die namensgebende *Carex nigra*, sondern vor allem *Carex canescens* und *Agrostis canina*. Die Torfmoose bilden Schwingdecken, die fester sind als die Schwingdecken des Caricion lasiocarpae. Auf offenen Torfflächen kann das Caricetum nigrae als Pioniergesellschaft in Wildsuhlen auftreten. Hier kann zeitweise auch Wasser über den Torfmoosen stehen.

Artenzusammensetzung, pflanzensoziologische Einordnung

Aufgrund der weiten ökologischen Amplitude der Charakterarten ist eine pflanzensoziologische Charakterisierung schwierig. Auch andere Autoren weisen darauf hin, dass es sich hierbei um eine Sammelassoziation handelt (JESCHKE 1963, PASSARGE 1964, HENKER 1972:93, DIERSSEN 1982:134). In die Tabellen gehen demnach unterschiedliche Aufnahmen ein, die weniger aufgrund ihrer Charakterarten, als vielmehr durch das Fehlen von charakteristischen Arten anderer, besser definierbarer Gesellschaften auffallen. Verschiedene Autoren erwähnen Übergänge zu anderen Gesellschaften, beispielsweise zum Juncetum effusi, zum Caricetum rostratae oder zur *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft.

Von pflanzensoziologischer Seite aus wurde überdies angemerkt, dass sich die Verbreitungsgebiete der Kenn taxa in Mitteleuropa nicht vollständig überschneiden (DIERSSEN 1982:136). Die von TÜXEN 1937 aufgestellte Bezeichnung Cariceto canescentis-Agrostidetum, die von HENKER (1972) als Carici canescentis - Agrostietum caninae TX 37 zitiert wird, trifft mit der Auswahl der namensgebenden Arten die Zusammensetzung besser, zumal *Carex nigra* in vielen Aufnahmen fehlt. *Carex nigra* ist im Untersuchungsgebiet eine charakteristische Art von Niedermoorwiesen und findet sich weniger in Gesellschaften mit Torfmoosen als mit Molinietales-Arten. Der Beschränkung dieser Arbeit auf *Sphagnum*-Moore zufolge werden hier nur die *Sphagnum*-reichen Schwingdecken mit der Subassoziation Caricetum nigrae sphagnetosum betrachtet.

Als Basalassoziation vermitteln die aufgenommenen Flächen je nach Begleitarten und benachbarten Gesellschaften zu den folgenden Sukzessionsstadien. Bei höherer Azidität kann dies die recht stabile *Sphagnum fallax-Eriophorum angustifolium*- oder auch die *Eriophorum vaginatum*-Gesellschaft sein. Wandern Arten der Vaccinio-Sphagnetea ein, so können sich auch die typischen roten Hochmoorbulte bilden. Auch *Polytrichum commune* bildet im Caricetum nigrae Bulten (HENKER 1972). Auf stärker konsolidierten Schwingdecken können Bäume, vor allem Birken, zu einem raschen Übergang zu Waldstadien führen.

Die tabellarische Auswertung ergibt folgende Gliederung der Subassoziation:

- Ausbildung von *Agrostis canina* (Vegetationstabelle 7, Spalte 1)

Hier dominiert *Sphagnum fallax*, andere Sphagnen kommen kaum vor. Diese Ausbildung vermittelt deutlich zur *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft.

- Ausbildung mit Oxycocco-Sphagnetea-Arten (Vegetationstabelle 7, Spalte 2)

Das Auftreten von "roten" Torfmoosen oder weiteren Arten der Oxycocco-Sphagnetea leitet eine Sukzession zu Bultgesellschaften ein. Phragmitetea-Arten sind weniger häufig als in den beiden folgenden Ausbildungen, und auch *Juncus effusus* und *Agrostis canina* gehen stark zurück.

- Ausbildung mit Subsecunda-Arten (Vegetationstabelle 7, Spalte 3)

Die charakterisierenden Subsecunda-Arten haben eine höhere Gesamtdeckung, als die Stetigkeitsangaben in der Tabelle vermuten lassen. Sie erreichen in den Aufnahmen insgesamt Werte über 80 % Deckung. Die Standorte sind deutlich stärker mineralversorgt, was sich im häufigeren Auftreten von Phragmitetea- und Scheuchzerio-Caricetea-Arten widerspiegelt. Arten der Oxycocco-Sphagnetea sind ebenfalls nicht selten.

- Ausbildung mit *Sphagnum flexuosum* (Vegetationstabelle 7, Spalte 4)

Diese Ausbildung ist mit der vorgenannten stärker verwandt, unterscheidet sich von dieser besonders durch noch stärkeres Auftreten von Mineralzeigern (*Calamagrostis canescens*, *Juncus effusus*).

Vorkommen und Verbreitung

Sphagnum fallax-Schwingdecken sind im ganzen Gebiet anzutreffen. Das an Kennarten anderer Gesellschaften arme Caricetum nigrae ist im Gegensatz zu den *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Decken nicht so weit verbreitet. Eventuell wurde es bei Kartierungen auch übersehen, da es kleinflächig in der gut anzusprechenden Gesellschaft des Schmalblättrigen Wollgrases auftritt. - Zur Häufigkeit von *Sphagnum fallax* wurden bereits bei der *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft Angaben gemacht.

<i>Juncus effusus</i> - Gesellschaft	siehe Vegetationstabelle 7, Spalte 5
---	--------------------------------------

Beschreibung

Die meist derben Horste der Flatterbinse bilden in den von ihnen besiedelten Torfmoosrasen lückige bis dichte Bestände. Gelegentlich wachsen die Binsen so dicht, dass kaum andere Arten, auch keine Torfmoose, zwischen ihnen stehen. Meist aber sind die gut wassergesättigten Rasen aus Arten der Cuspidata-Gruppe (überwiegend *Sphagnum fallax*) zwischen den Binsen-Horsten verbreitet. Gelegentlich beobachtet man bei guter Wasserversorgung der

Standorte ein Emporwachsen der Sphagnen über die Binsen, so etwa in den Kleinstmooren im Staatsforst Bissee (Kapitel 5.1.). An diesem Prozess ist auch *Sphagnum palustre* beteiligt.

Artenzusammensetzung, pflanzensoziologische Einordnung

Stärker noch als die vorige Gesellschaft macht die *Juncus effusus*-Gesellschaften eine eindeutige Zuordnung zum Caricion nigrae schwierig. Die an Molinietales-Arten reiche Ausbildung, die sich in Kontakt zu Wiesennutzung oder in eutrophierten Mooren findet, wird bei DIERSEN & al. (1988) als Calthion-Gesellschaft aufgeführt.

Auf jeden Fall ist *Juncus effusus* als Eutrophierungszeiger aufzufassen, der in gestörten Schwingdecken nach Wildsuhle oder starker Entwässerung Fuß fasst und eine Degeneration von *Sphagnum fallax*-Schwingdecken einleitet. Dazu trägt unter anderem die Verbesserung der Durchlüftung der Torfe bei, zum anderen auch die Beschattung der Sphagnen und anderer bezeichnender Arten durch die höher emporragenden Blätter. Arten der Phragmitetalia werden häufiger (*Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*), *Calamagrostis canescens* kann einwandern und wie *Juncus effusus* zur irreversiblen Veränderung der Standorte beitragen.

Vorkommen und Verbreitung

Bestände dieser Gesellschaft sind im Randbereich vieler Klein- und Kleinstmoore anzutreffen. Gelegentlich finden sich kleinflächige Ausbildungen auch am wasserseitigen Rand der Verlandungsgürtel von Moorgewässern. Häufig finden sich Torfstiche, die mit *Juncus effusus*-*Sphagnum fallax*-Decken verlandet sind. Diese liegen vermehrt im Randbereich kleinerer Moore, wo durch Torfstich nährstoffreichere Substrate erreicht wurden. Vorkommen dieser Gesellschaften in den randlich an Moore anschließenden Moorwiesen, die teilweise auch auf vollständig kultivierten Mooren liegen, wurden ebenfalls berücksichtigt, solange nicht zu viele Molinietales-Arten den Charakter einer *Caricion nigrae*-Gesellschaft verändert hatten.

Eine regionale Schwerpunktbildung oder Trennarten für die Formulierung von Subassoziationen konnte nicht festgestellt werden.

***Trichophorum alpinum* - Gesellschaft**

Caricetalia davallianae (Kalkoligotrophe Kleinseggengesellschaften)

Bestände der *Trichophorum alpinum*-Gesellschaft sind im Gebiet ausgestorben. Die ehemaligen Vorkommen in kalkreichen Niedermooren sind allerdings gut belegt (z.B. MÖLLER 1961). Den Rückgang im gesamten Norddeutschen Tiefland belegen die Verbreitungskarten (BENKERT & FUKAREK & KORSCH 1996, HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989). Von den drei verbliebenen Standorten der Alpen-Haarsimse in Norddeutschland ist im Scharnhagener

Moor Ende der siebziger Jahre das letzte Vorkommen beobachtet worden (DIERSSEN mdl. Mitt.), so dass allenfalls noch zwei Vorkommen verbleiben. Eines davon wurde in Mecklenburg bestätigt (HENKER, mdl. Mitt.).

3.2.3 Klasse Oxycocco-Sphagnetea

(Feuchtheide- u. Hochmoorbultgesellschaften)

Ordnung Sphagnetalia magellanici

Verband Sphagnion magellanici (Subkontinental - montane Hochmoorbult-Gesellschaft)

Ledo - Sphagnetum magellanici

Ordn. Erico - Sphagnetalia papilloso (temperat -ozeani.- bis subozean. verbr. Hochmoor- /Moorheide-Ges.)

Verband Oxycocco - Ericion tetralicis (Moosbeeren - Glockenheide - Bultgesellschaft)

Erico - Sphagnetum magellanici

Die Bestände der Bultgesellschaften lassen sich im Untersuchungsgebiet den beiden Verbänden Sphagnion magellanici und Oxycocco - Ericion tetralicis zuordnen, die jeweils nur eine Gesellschaft enthalten (Ledo - Sphagnetum magellanici bzw. Erico - Sphagnetum magellanici). Das Verbreitungsgebiet der beiden Gesellschaften überschneidet sich. Für das Ledo-Sphagnetum magellanici liegt die Westgrenze etwa in Lauenburg im Südosten Schleswig-Holsteins. Das atlantisch geprägten Erico-Sphagnetum kommt auch in Mecklenburg-Vorpommern vor, überwiegend entlang der Ostseeküste, aber auch in einigen binnländischen Mooren.

Hinsichtlich der Abgrenzung der beiden Gesellschaften gegeneinander werden *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum* als Trennarten des Ledo-Sphagnetum gegenüber dem Erico-Sphagnetum gewertet. Wenn sie innerhalb ihres geschlossenen Verbreitungsareals im Binnenland Mecklenburg-Vorpommerns in einigen Aufnahmeflächen fehlen, so werden die dort gewonnen Aufnahmen zum Erico-Sphagnetum gestellt, selbst wenn weitere charakteristische Arten wie *Narthecium ossifragum* oder *Odontoschisma sphagni* auf den Westen (Schleswig-Holstein) beschränkt bleiben. Die Wuchsform von *Sphagnum magellanicum* (Rasen- oder Bultniveau, LÜTT 1988) kann großräumiger Betrachtung nur eingeschränkt zur Gesellschaftsabgrenzung herangezogen werden, da sie nicht in Vegetationsaufnahmen eingeht. Im Übrigen können auch andere charakteristische Arten des Erico-Sphagnetums, beispielsweise *Sphagnum rubellum* oder *S. papillosum*, im Südosten des Bearbeitungsgebietes bultbildend auftreten.

Ledo - Sphagnetum magellanici Sukopp 59

siehe Vegetationstabelle 8, Spalten 8-10

Beschreibung

Diese vom Porst, meist auch von der Rauschbeere und gelegentlich von anderen *Vaccinium*-Arten sowie der Besenheide geprägte Gesellschaft bildet in der Regel gut ansprechbare und gut abgrenzbare Bestände. Die Assoziation ist von Gehölzen geprägt, wobei die charakterisierenden Zwergsträucher oft in lichten Birken- und Kiefernwäldern verbreitet sind (s. u.).

Der Aufbau der Porst-Torfmoos-Gesellschaft ist somit deutlich zwei-, meist dreischichtig. Die Mooschicht ist meist geschlossen. In den Abbau- und Übergangsstadien wird sie lückiger oder ist von grasartigen Phanerogamen durchsetzt. Die Moose bilden schwach bis

teilweise sehr stark aufgewölbte Bulte. Im Rasenniveau kommen vor allem *Sphagna acutifolia* vor, die Bulten werden von *Cymbifolia* und den roten *Acutifolia Sphagnum capillifolium*, *S. rubellum* und - seltener - *S. warnstorffii* gebildet.

Die Zwergsträucher, namentlich *Ledum palustre*, stehen meist lückig, selten bilden sich geschlossene Strauchdecken. Diese bildet vor allem *Vaccinium uliginosum*. Wenn das Ledo-Sphagnetum unter Baumkronen vorkommt, sind diese meist als lichter Schirm ausgebildet. Dies ist vor allem bei Kiefern der Fall. Bei stärkerer Beimischung von Birken wird die Baumschicht meist dichter, und der stärkere Laubfall kann zur Verdrängung des Ledo-Sphagnetum führen.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung (Vegetationstabelle 8)

Die Gesellschaft ist durch die roten Torfmoose *Sphagnum magellanicum*, *S. capillifolium*, *S. rubellum*, durch *Polytrichum strictum* und die Zwergsträucher *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum* gekennzeichnet. Klassencharakterarten der Oxycocco-Sphagnetea sind mit *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia* sowie den Moosen *Aulacomnium palustre* und *Cephalozia connivens* stet vorhanden.

Bestände der Gesellschaft können unterschiedlich stark von Bäumen überragt werden, in der Tabelle kommen neben schütter verbuschten Aufnahmen mit junge Bäumen auch Aufnahmen mit einem bis 9 m hohen Baumschirm vor. Diese vermitteln zum Betuletum bzw. Pinetum. Auf das abnehmende Lichtangebot in der Feldschicht geht die Abnahme von *Drosera rotundifolia*, *Andromeda polifolia* und auch *Sphagnum magellanicum* zurück. Auch andere Arten gehen deutlich zurück, so *Calluna vulgaris* und *Sphagnum*-Arten.

Differenzierungsmöglichkeiten ergeben sich ferner entlang eines Nässegradienten. Dieser kann auch mit dem der Dichte des Baumbestandes zusammenhängen, da die Bäume wesentliche Wassermengen verdunsten und so zur Abtrocknung beitragen. Allerdings ist unter dem Baumschirm der Feuchtigkeitsgehalt der Luft erhöht, wodurch Moose gefördert werden.

- Typische Subassoziation, mit Nässezeigern (Vegetationstabelle 8, Spalte 8)

Feuchte bis nasse Ausbildungen, meist die Initialstadien der Gesellschaft als Folge von Schwingdeckenverlandung durch Gesellschaften der Scheuchzerio-Caricetea nigrae, sind durch größere Anteile von *Sphagnum cuspidatum*, *Drepanocladus*-Arten und *Cladopodiella fluitans* gekennzeichnet. Auch *Eriophorum angustifolium* ist meist noch vorhanden.

- Typische Subassoziation, Ausbildung von *Sphagnum fallax* (Veg.-Tab. 8, Spalte 9)

Die meisten Standorte der Porst-Gesellschaft sind durch *Sphagnum fallax* gekennzeichnet, das weniger stark durchfeuchtete Standorte anzeigt, allerdings für eine Optimalausbildung ebenfalls noch wassergesättigt sein muss. Das ähnliche *S. angustifolium* benötigt gleichermaßen einen recht hohen Wasserstand, kann aber als schwacher Bultbildner wie auch *S. magellanicum* und *S. rubellum* geringfügig länger austrocknen. Charakteristisch ist hier auch *Eriophorum vaginatum*, das mitunter höhere Deckung erreicht.

- Trockene Variante (Vegetationstabelle 8, Spalte 10)

Die trockene Variante ist durch einen höheren Anteil von Rauschbeere und einem abnehmenden Anteil von Torfmoosen gekennzeichnet. Die Aufnahmen stammen aus lichten Kiefern-Birkenwäldern, die teilweise über 10 m Höhe erreichen (z.B. Grambower Moor). *Molinia caerulea* und *Hypnum cupressiforme* sind häufige Arten der Feld- bzw. Moosschicht, auch *Pleurozium schreberi* bildet ausgedehnte Bestände. Die Bulten sind meist abgetrocknet und werden kaum noch von Sphagnen gebildet. Einwandernde *Avenella flexuosa* zeigt die oberflächliche Zersetzung der Torfe an, die durch bessere Durchlüftung der oberen Bodenschichten eingeleitet wird. Auch *Molinia caerulea* nimmt aus dem gleichen Grund stärker zu.

Vorkommen und Verbreitung (siehe Abb. 10)

Das Ledo-Sphagnetum findet sich in vielen Mooren Mecklenburgs und stößt an seiner westlichen Verbreitungsgrenze in den Südosten Schleswig-Holsteins vor. Für die mit Kiefern und Birken bestandenen größeren Moore im subkontinental/kontinentalen Bereich ist die Gesellschaft geradezu typisch, solange der Kronenschluß der Bäume noch nicht zu dicht ist. Auch in kleinen und Kleinstmooren trifft man gelegentlich auf *Ledum*, hier ist wegen der stärker wirkenden Randeinflüsse eine typische Gesellschaftsbildung aber seltener.

Ledum palustre besitzt in unseren Breiten eine deutlich kontinental geprägte Verbreitung. Die Art findet sich in Skandinavien bis an die Nordgrenze Finnlands (HULTÉN 1971) und erreicht im Westen des Untersuchungsgebietes in Schleswig-Holstein ihre absolute Westgrenze. Einige Vorkommen bei Kiel (Meimersdorfer Moor südlich von Kiel, Moore bei Flintbek, Sandkatener Moor bei Plön) waren die am weitesten nordwestlich vorgeschobenen Vorkommen, aktuell existiert noch ein Vorkommen im Bokseer Moor südlich Kiels. Gesellschaftsbildend tritt *Ledum palustre* südöstlich des Plöner Sees im Heidmoor auf (DIERSSEN & SCHLEEF 1984). Die Vorkommen im Herzogtum Lauenburg leiten zu Einzelvorkommen in Niedersachsen (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989) sowie dem geschlossenen Verbreitungsgebiet in Mecklenburg über, das sich über die Seenplatten Mecklenburgs und Vorpommerns bis in die Niederlausitz erstreckt (BENKERT & FUKAREK & KORSCH 1996). Die relative Seltenheit sowie die Gefährdung dieser Art durch Veränderung der Standorte hat zur Einstufung als gefährdete Art in der Bundesrepublik (RL 3) geführt.

Die insgesamt in Deutschland häufigere *Vaccinium uliginosum* ist in Schleswig-Holstein disjunkt verbreitet. Die Art hat in den Dünen auf den nordfriesischen Inseln einige Vorposten, während sich die Vorkommen in den Mooren mit Ausnahme des Weißen Moores bei Heide auf den äußersten Südosten beschränken (RAABE & al. 1987). Die vermittelnden Vorkommen auf der Geest Schleswig-Holsteins sind weitgehend erloschen. Die Lauenburgischen Moore gehören zum Verbreitungsgebiet der Art in Mecklenburg-Vorpommern. Hier besiedelt sie den ganzen Mecklenburgischen Landesteil, reicht aber kaum nach Vorpommern (BENKERT & FUKAREK & KORSCH 1996). Die Verbreitung besitzt somit einen subatlantischen Schwerpunkt. *Vaccinium uliginosum* kommt auch im Abkaer Mose in Südjutland vor.

Abb. 10: Verbreitung von *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum* in untersuchten Mooren

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 10.pdf](#) (159 KB)

Erico - Sphagnetum magellanici (Osv. 23) Moore 68
siehe Vegetationstabelle 8, Spalten 1-7

Beschreibung

Das Erico-Sphagnetum *magellanici* bildet im Untersuchungsgebiet meist flachbultige Bestände von geringer Größe. Selten sind hier die ausgedehnten Bestände zu finden, die aus den nordwesteuropäischen Mooren bekannt sind und dort das charakteristische Bild der Hochmoore prägen.

Die typischen Ausprägungen zeigen eine rote oder rötliche Färbung, die am besten durch die Bezeichnung "bunter Torfmoos-Rasen" (SUCCOW 1988:67) wiedergegeben wird. Am kräftigsten rot sind die herbstlichen Färbungen von *Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum*, gelegentlich auch *S. subnitens*, schwach ockerbraun hingegen *S. papillosum*. Die Moos-schicht wird farblich ergänzt durch die zartrosa Blüten der im Jahresgang nacheinander blühenden Ericaceen, die roten Beeren von *Oxycoccus palustris* und im Norden des Untersuchungsgebietes die orangegelben Blüten von *Narthecium ossifragum*.

Die Höhe der Bulte ist unterschiedlich und kann auch innerhalb eines Moores bei gleicher Artenzusammensetzung zwischen wenigen Zentimetern und mehreren Dezimetern liegen. Zur Entstehung, Reifung und zum Abbau der Bulte vgl. OVERBECK (1975).

Die Gesellschaft zeigt neben den im folgenden erläuterten regionalen Ausbildungen eine Reifung, die allerdings nicht zwangsläufig ist und durch anthropogene Eingriffe stark überlagert werden kann. Die Primärphase findet sich in langsam konsolidierenden Schwingdecken, die aus *Sphagnum cuspidatum*, *S. fallax* und *Eriophorum angustifolium* gebildet werden. Hier sind die Bulten zunächst klein und kaum über das Teppichniveau der *Sphagna cuspidata* hinaus angehoben. Setzen sich die typischen *Sphagna cymbifolia* durch, erheben sich die Bulten deutlich höher, bei *Sphagnum papillosum* auch flächig, mit Durchmessern von ein bis zwei Metern. Abbaustadien der Gesellschaft, die meist durch Entwässerung gefördert wurden, sind von einer höheren Deckung der Zwergsträucher ("Heidestadium") und Laubmoosen sowie Vergrasung durch *Molinia caerulea* gekennzeichnet. Die Rolle von *Eriophorum vaginatum* als Torfersetzer ist noch ungeklärt.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Für die Definition der Gesellschaft sei auf die Diskussion bei DIERSSEN (1988:205ff) verwiesen. Das bereits dort geäußerte Problem, dass die meisten Autoren sich bei der Beschreibung des Erico-Sphagnetum auf die nordwestdeutschen Vorkommen beziehen, tritt bei dem von uns bearbeiteten Gebiet erneut auf. Zusammenfassend kann den Betrachtungen voraus-

geschickt werden, dass diese Gesellschaft eine weite standörtliche Amplitude hat, die der der Charakterarten folgt. Gerade die namensgebende Art, *Sphagnum magellanicum*, kann unter verschiedenen Standortbedingungen wachsen. Im Schlenkenniveau ("Teppichniveau") kann sie auch im kontinentalen Bereich vorkommen, wo sie an diesem Wuchsort länger wassergesättigt bleibt. Die Bulten werden dort dann von anderen Sphagnum-Arten, v.a. auch *Polytrichum commune* und *Polytrichum strictum*, gebildet.

Die pflanzensoziologische Gliederung erfolgt auf dem Niveau von Subassoziationen. Diese Subassoziationen sind weniger durch dominante *Sphagnum*-Arten charakterisiert, als vielmehr den Klimabereich kennzeichnende Taxa. Dabei konnten nicht alle kontinentalen bzw. atlantischen Arten berücksichtigt werden. So wurden beispielsweise bei der Aufstellung der typischen Subassoziation Aufnahmen aus dem gesamten Untersuchungsgebiet eingearbeitet. Die mit regionalem Schwerpunkt verbreiteten Arten wie *Polytrichum strictum* (kontinental) oder *Narthecium ossifragum* (atlantisch) sind deshalb beide in der Tabelle vorhanden. Mit der Zusammenfassung von Aufnahmen aus einem großen Gebiet soll gezeigt werden, dass die Gesellschaft sich deutlich fassen lässt, dabei gehen Differenzierungsmöglichkeiten aufgrund regionaler Arten verloren.

- Subassoziation von *Sphagnum fallax* (Vegetationstabelle 8, Spalte 1)

Die Subassoziation von *Sphagnum fallax* stellt das erste Sukzessionsstadium des Erico-Sphagnetum dar, wenn es sich auf konsolidierten Schwingdecken einstellt. *Sphagnum cuspidatum*, *Drepanocladus*-Arten, *Cladopodiella fluitans*, in besser mineralversorgten Schwingdecken auch *Menyanthes trifoliata*, sind als Arten des freien Wasserkörpers der Moorgewässer oft noch vorhanden. *Sphagnum magellanicum* bildet meist flache, immer aber deutlich erkennbare Bulten. Die Aufnahmen stammen aus Schleswig-Holstein und schließen das südöstlich im subkontinentalen Bereich gelegene Salemer Moor ein. Die Bestände sind meist gut wassergesättigt, und das hygrophile *Sphagnum fallax* ist optimal entwickelt. Es bleibt fraglich, ob das durch Stickstoffimmission geförderte *S. fallax* zur Verdrängung von *S. magellanicum* beiträgt (zum Konkurrenzverhalten zwischen *Sphagnum fallax* und *S. magellanicum* vgl. LÜTT 1992:153ff, LÜTT 2001, s.u.). - Von den Arten des "Heidestadiums", wie *Calluna*, *Empetrum* oder *S. rubellum*, ist noch keine zur Dominanz gelangt.

- Typische Subassoziation (Vegetationstabelle 8, Spalte 2)

Die typische Subassoziation ist weit verbreitet, die Aufnahmen stammen aus Schleswig-Holstein und von der mecklenburgischen Küste bei Rostock. Der Unterschied zur Subassoziation von *Sphagnum fallax* ist dadurch markiert, dass diese Torfmoosart deutlich weniger häufig ist und eine geringere Fläche bedeckt. *Erica tetralix* ist hochstet, auch *Eriophorum angustifolium* und viele Arten der offenen Wasserflächen finden sich noch in dieser Ausbildung. Diese Subassoziation ist insgesamt stärker atlantisch geprägt. Stet ist das meist optimal ausgebildete, hier bultig wachsende *Sphagnum magellanicum*. Es kann bis 30 cm hohe Bulte bilden, die in der Regel ein bis mehrere Dezimeter Durchmesser aufweisen.

- Subassoziation ohne *Erica tetralix* (Vegetationstabelle 8, Spalte 3)

Die Subassoziation ohne *Erica tetralix* stellt zusammen mit der Subassoziation von *Sphagnum papillosum* die kontinentale Ausbildung des Erico-Sphagnetum dar. Die Aufnahmen stammen aus dem südlichen Mecklenburg, zum Teil auch von der mecklenburgischen Ostseeküste. Insgesamt fällt neben dem Fehlen von *Erica tetralix* auch das von *Hypnum jutlandicum* als deutlich atlantischer Art auf. *Polytrichum strictum* hingegen ist stärker vertreten. *Calluna vulgaris* ist häufig und besetzt eventuell die Nische, die im atlantischen Bereich von *Erica tetralix* eingenommen wird. Nach den Analysen HENKERS für den Raum nördlich von Schwerin markiert *Sphagnum rubellum* die sauerste Ausbildung dieser Gesellschaft im westlichen Mecklenburg (HENKER 1972).

- Subassoziation von *Empetrum nigrum* (Vegetationstabelle 8, Spalte 4)

Die Subassoziation von *Empetrum nigrum* findet sich v.a. im nördlichen Schleswig-Holstein. Hier zeigen *Empetrum*, aber auch *Calluna vulgaris* und *Molinia caerulea* die stärkere Abtrocknung und Mineralisierung der Substrate. Gelegentlich tritt auch *Avenella flexuosa* auf, die die gleiche Entwicklung anzeigt. Das stärker vertretene *Hypnum jutlandicum* zeigt die deutlich atlantische Prägung.

- Subassoziation von *Sphagnum papillosum* (Vegetationstabelle 8, Spalte 5)

Im subkontinentalen Bereich wird die Dominanz von *S. magellanicum* durch *S. papillosum* abgelöst. Es bildet flachere, breitere Bulten, die teilweise mehrere Quadratmeter groß werden können. Es fehlt *Hypnum jutlandicum*, *Erica* wird seltener. Die Bindung an subkontinentale Klimaverhältnisse ist allerdings nicht so stark wie bei der Subassoziation ohne *Erica tetralix*. Eine der hier eingearbeiteten Aufnahmen stammt aus dem Hechtmoor bei Schleswig.

- Subassoziation von *Narthecium ossifragum* (Vegetationstabelle 8, Spalte 6)

(Verbreitung siehe Abb. 11)

Die am deutlichsten atlantisch geprägte Subassoziation wird durch *Narthecium ossifragum* charakterisiert. Die Beinbrechlilie kann mitunter sehr dichte Bestände bilden, zwischen denen dann kaum andere Arten vorkommen. Die derben Polykorme dieser Art bleiben auch bei weiterer Abtrocknung erhalten und können in *Molinia*-Beständen auftreten.

- Abbauphase von *Molinia caerulea* (Vegetationstabelle 8, Spalte 7)

Die Abbauphase des Erico-Sphagnetum von *Molinia caerulea* gehört zu den bekannten Erscheinungen in entwässerten und abgetorfte Mooren. Bekannt ist die Förderung des Pfeifengrases durch wechselnde Wasserstände, die zur Belüftung des Torfes und zur Mineralisierung führt (vgl. EIGNER & SCHMATZLER 1991). Die floristische Verarmung des Erico-Sphagnetum nach Immigration und Dominanz von *Molinia caerulea* wird durch die Tabelle hinreichend dokumentiert. Stärker vertreten sind auch Arten von Niedermooren.

Vorkommen und Verbreitung

Die Gesellschaft ist aspektbildend für die früher ausgedehnten und auch heute noch recht großflächigen Geest-Moore Nordwestdeutschlands. Darüber hinaus finden sich im borealen Raum auch heute noch große *Sphagnum*-Moore. Im Vergleich dazu sind die meist kleinen Moore der Jungmoräne heute kaum noch vom Erico-Sphagnetum geprägt. Entwässerung, Torfstich und Eutrophierung haben sich hier stärker ausgewirkt und zu gravierenden Veränderungen geführt.

Nur im Norden des Untersuchungsgebietes, etwa bis zur Höhe von Schleswig, finden sich auch in den Mooren der Jungmoräne recht stetig die offenen, typischen Bult-Schlenkenkomplexe. Typisch hierfür sind das Moor am Höstrup See nördlich von Flensburg, das Satrupholmer Moor und das Hechtmoor in Angeln und als eines der am weitesten südöstlich liegenden Moore das Große Moor in Schwansen.

Abb 11. [\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 11.pdf](#) (171 KB)

In den Mooren südlich Schlesiws ist - von wenigen Ausnahmen abgesehen - das Erico-Sphagnetum nur noch kleinflächig auf Sekundärstandorten in Torfstichen anzutreffen. Großflächig offene Standorte gibt es hier nur noch als Folge von Naturschutzmaßnahmen. Das Entkusseln wurde vor allem in den achtziger Jahren durchgeführt, und zwar zerstreut im gesamten Untersuchungsgebiet. Größere Maßnahmen erfolgten beispielsweise im Dosenmoor, kleinere Einschlagflächen findet man überall in den Mooren bis zum weit östlich gelegenen Kieshofer Moor bei Greifswald.

Von den bezeichnenden Arten folgen einige, wie bereits oben beschrieben, einem klimatischen Gradienten. Das am stärksten an das atlantische Klima gebundene *Narthecium ossifragum* hat bei Kiel (Scharnhagener Moor) ihr südöstlichstes Vorkommen. Atlantisch geprägt sind ebenfalls *Empetrum nigrum* und *Erica tetralix*, die allerdings in Ostseennähe bis nach Vorpommern einige Vorkommen aufweisen. *Erica tetralix* zählt in Mecklenburg, *Empetrum nigrum* wie auch *Narthecium ossifragum* in der Bundesrepublik zu den gefährdeten Arten.

Die für die Gesellschaft bezeichnenden Kryptogamen-Arten befinden in der ganzen Bundesrepublik auf den Roten Listen (JEDICKE 1997), die Sphagnen auch in der Bundesartenschutzverordnung. In Schleswig-Holstein sind Sphagnen insgesamt vergleichsweise häufig, da die Geest-Moore größere Lebensräume darstellen. Über die Wiederansiedlung cymbifoler Sphagnen macht LÜTT (2001) aufgrund von Dauerquadrat-Untersuchungen auch in kleinen Mooren der Jungmoräne Angaben. Danach ist die Ansiedlung und Ausbreitung von *Sphagnum magellanicum* in *Sphagnum fallax*-Rasen möglich und lässt sich in mehreren der von ihr untersuchten Flächen beobachten. LÜTT korrigiert damit auch die Angabe, dass *S. fallax* sich aufgrund seiner Förderung durch Stickstoffimmissionen ausbreitet. In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, dass der Untersuchungszeitraum LÜTTs die extrem trockenen Jahre 1995-1997 umfasst, deren Niederschlagsarmut eventuell zu einer Förderung der besser wasserhaltenden Cymbifolia führten.

Eine der am stärksten zurückgegangenen Arten ist *Sphagnum affine*, das im Bearbeitungsgebiet aktuell nur noch im Lebrader Moor beobachtet werden kann. Über die Rückgangsursachen dieses einst weit verbreiteten und im Weißtorf der Geestmoore dominierenden Moores finden sich Angaben bei DIERSSEN (1982:207). Erweitert werden die bisherigen Fundortangaben durch die Feststellung PRECKERS, dass *Sphagnum affine* der Haupttorfbildner im Teufelsmoor bei Horst, südlich von Rostock, ist (PRECKER 1993); in anderen Mooren Mecklenburgs konnte die Art im Weißtorf bei Stichproben (z.B. im Grambower Moor südwestlich von Schwerin) bisher nicht gefunden werden. Demgegenüber ist *S. affine* in Schleswig-Holstein und Südjütland im Weißtorf häufig (vgl. Großrestanalysen Kapitel 4.2). Für Mecklenburg gilt das Moos heute als ausgestorben. In der Jungmoräne Schleswig-Holsteins kam es in den sechziger Jahren auch im Hechtmoor vor (BORCHERT 1989), davor auch im Meimersdorfer Moor bei Kiel (JENSEN 1952).

Der Arealverlust des Erico-Sphagnetum in Mecklenburg-Vorpommern wird in den Arbeiten von HENKER (1972) und KLEMM (1977) aus dem Raum nördlich bzw. nordwestlich von Schwerin beschrieben. Die zu jener Zeit noch offenen Bereiche im Kirchmoor nördlich von Schwerin waren bis 1989 bereits komplett verbirkt (vgl. 5.3). Die Vorkommen im Moorer Bruch bei Grevesmühlen werden durch Entkusseln offen gehalten, allerdings ist *Sphagnum affine* auch hier nicht mehr vorhanden (KLEMM, mdl.).

Die Abbauphase des Erico-Sphagnetum von *Molinia caerulea* ist im ganzen Gebiet anzutreffen. Sie weist in ihrer Flächenausdehnung allerdings einen stärkeren Schwerpunkt im Nordwesten des Untersuchungsgebietes auf. Dies mag nur zum Teil auf die atlantische Prägung der Art zurückgehen; in erster Linie dürfte dies darauf zurückzuführen sein, dass im kontinentalen Bereich abtrocknende Erico-Sphagneteten schneller und direkt, ohne das Zwischenstadium von *Molinia caerulea*, verbuschen und in Birken- oder Kiefernwälder übergehen.

3.2.4 Klasse Alnetea glutinosae

Ordnung Alnetalia glutinosae (Erlen - Bruchwälder)

Verband Salicion cinereae (Weidengebüsch-Bruchwälder)

Salicetum cinereae Zol. 31 (Grauweiden-Faulbaum-Gebüsch)

Betulo-Salicetum auritae Meij.-Drees 36 (Moorbirken-Ohrweiden-Geb.)

Myricetum gale Jonas 32 (Gagel-Gebüsch)

Salicetum cinereae Zol. 31

siehe Vegetationstabelle 9

Beschreibung

Weidengebüsche säumen meist Moore und Gewässer in Mooren. Viele dieser Gebüschweiden weisen ein dicht verflochtenes Geäst auf, in dem sparrige tote Äste und frisch austreibende Stammtriebe ineinander wachsen. Je nach Weidenart kommen stärker aufstrebende oder flach ausgebreitete Büsche vor. Letztere sind bei *Salix cinerea* und *S. aurita* häufiger.

Meist stellen Weidengebüsche ein Sukzessionsstadium auf primären oder sekundären Standorten dar, so dass der Untergrund sehr unterschiedlich sein kann. Es kommen verfestigte Torfe mit Röhrichtarten vor, aber auch stark zerstochene Torfstichgebiete. Gelegentlich überwachsen Weiden auch offene Wasserflächen oder dringen in kaum verfestigte Schwingdecken ein. Entsprechend der unterschiedlichen Ausgangslage wird die Feldschicht von Röhrichtarten, Torfmoosen oder auch Schwingdecken eutropher Gesellschaften, etwa *Calla palustris* oder *Thelypteris palustris* gebildet. Im tiefen Schatten unter dichten Gebüschweiden kann der Unterwuchs auch stark zurückgehen. Häufig überziehen Polster aus verschiedenen Laubmoosen die Stubben oder auch niederliegende Äste und Stammbasen.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung (siehe Vegetationstabelle 9)

Die Tabelle zeigt deutlich eine eutraphente Ausrichtung der Weidengebüschweiden. Es dominieren Arten der Alnetea sowie der Phragmitetea. Jüngere Sukzessionsstadien oder Gebüschweiden mit verbliebenen Wasserflächen weisen Lemnetaea-Arten und Potamogetonia-Arten wie *Hottonia palustris* oder *Hydrocharis morsus-ranae* auf. Gelegentlich wurden Weidengebüschweiden auch auf großen *Carex paniculata*-Bulden angetroffen.

Typisch sind größere Polster von *Sphagnum squarrosum*. Gelegentlich, jedoch nirgends flächendeckend, kommt *Sphagnum fimbriatum* vor. Beide Arten sind deutlich minerotroph, ihre Fähigkeit zur Ansäuerung des Milieus wird als relativ gering angesehen.

Eine Unterteilung in Subassoziationen kann anhand eines Nährstoff- und Säureunterschiedes vorgenommen werden. Die *Sphagnum*-reiche Subassoziation (Spalte 1) nimmt stärker saure, nährstoffärmere Standorte ein. Eine Immigration von oligotraphenten Moosen ist möglich. Die Subassoziation mit Röhrichtarten (Spalte 2) steht auf deutlich nährstoffreicheren Substraten. Torfmoose gehen deutlich zurück, insbesondere das im Verhältnis zu *Sphagnum squarrosum* eher oligotraphente *Sphagnum fallax* tritt nicht auf.

Vorkommen und Verbreitung

Eutraphente Weidengebüsche umgeben in der Regel die nasser Moore der Jungmoräne im Kontakt zu Mineralböden. Dies ist besonders dann der Fall, wenn keine Erlenbruchwälder etabliert sind. Entlang von Gewässerufeln finden sich ebenfalls *Salix cinerea*-Gebüsch, etwa am Lebrader Teich oder an der Schwarzen Kuhle. Das Salicetum cinereae ist im gesamten Gebiet anzutreffen, allerdings in den Sphagnum-geprägten Mooren nur kleinflächig und bandartig entlang der genannten Strukturen. Als Gesellschaft verlandender Torfstiche kommt es nur selten vor, da hier meist aufgrund der mesotraphenten Standortbedingungen das Betulo-Salicetum auritae vorherrscht. Gelegentlich sind ertrunkene Kesselmoore vom Salicetum bedeckt, wenn eine Nährstoffanreicherung, etwa durch hinein gewaschene Nährstoffe, stattfand.

Seltene Arten finden sich in dieser Gesellschaft nur ausnahmsweise. Erwähnenswert wäre der Sumpffarn oder *Calla palustris*. Beide treten beispielsweise in der Schwarzen Kuhle auf.

Betulo-Salicetum auritae Meij.-Drees 36

Beschreibung

Im Gegensatz zum Salicetum cinereae stehen in Beständen dieser Gesellschaft die Gehölze meist lückiger, so dass sich ein geschlossener Torfmoosteppich ausbilden kann. Auch wird *Salix aurita* meist nicht so hoch wie die *Salix cinerea*. Angetroffen werden auch Bereiche, die stärker von *Betula pubescens* dominiert werden; diese kann dann auch bis 10 m hoch werden.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Wie bereits erwähnt, ist im Salicetum auritae eine höhere Deckung von Torfmoosen festzustellen als im Salicetum cinereae. Besonders *Sphagnum fallax* leitet zu acidophileren Verhältnissen über, die durch *Molinia caerulea*, *Calluna vulgaris* und eine Zunahme von *Scheuchzerio-Caricetea*-Arten ebenfalls angedeutet werden. Röhrichtarten treten demgegenüber zurück. Auch Pflanzenarten des offenen Wassers sind seltener. In der weiteren Sukzession wird *Salix aurita* meist von Birken verdrängt, die höher emporragen und Lichtkonkurrenten darstellen. Dann treten auch die Arten der Feldschicht stark zurück, die durch den Schatten, aber auch durch Laubwurf, eventuell auch durch stärkeren Wasserentzug geschädigt werden.

Vorkommen und Verbreitung

Das Betulo-Salicetum auritae ist ebenfalls über das ganze Gebiet verteilt, nimmt allerdings weit weniger Fläche ein als das Aschweiden-Gebüsch. Es besiedelt primäre Standorte in sauren, torfmoosreichen Riedern, etwa im Lebrader Moor, und Sekundärstandorte auf abgetorften Mooren. Typische *Sphagnum*-geprägte Weidengebüsche zeigen viele kleine Moore, beispielsweise das Kirchenmoor bei Flintbek. Von Sphagnum der Subsecunda-Gruppe durchsetzte Weidengebüsche wuchsen früher im Scharnhagener Moor nordwestlich von Kiel. Diese sind heute in Erlenbruchwald übergegangen.

Myricetum gale Jonas 32

Beschreibung

Der Gagelstrauch bildet meist dichte, einartige Gebüsch von 1 - 1,2 m Höhe. Häufig ist der Unterwuchs durch den dichten Schatten und den Laubwurf bis auf wenige Moosarten verdrängt..

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Die meisten Bestände sind artenarm. Hierzu trägt der tiefe Schatten bei, den *Myrica gale* hervorruft. Außerdem siedelt sich *Myrica* meist in ohnehin artenarmen Flächen mit Dominanz von *Sphagnum fallax* oder *Molinia caerulea* an. Nur selten sind weitere, schattenliebende Moose oder wenige Phanerogamen in den Flächen enthalten.

Vorkommen und Verbreitung (siehe Abb. 11)

Der Gagelstrauch zeigt einen ausgeprägten Verbreitungsschwerpunkt im atlantischen Klimabereich. Vorkommen in der Jungmoräne sind nur im Norden des Gebietes zu finden. Sie stellen meist Außenposten der im Geestbereich häufigeren Art dar, z.B. im Großen Moor in Schwansen, nordwestlich von Eckernförde. Im Untersuchungsgebiet ist die Art entlang der Ostsee bis nach Vorpommern verbreitet, weist aber nur wenige Fundstellen auf. Die Vorkommen im Nordosten Rostocks gehören wegen der hohen Beachtung, die diese Art bereits seit Jahrhunderten genießt, zu den ältesten floristischen Angaben der botanischen Literatur (vgl. dazu GEHL 1952:28) .

3.2.5 Klasse Vaccinio - Piceetea

Verband Cladonio - Vaccinietalia

(oligotrophente Kiefernwald- u. Zwergstrauchheiden und Birkenwälder)

Ordnung Phyllodoco - Vaccinion

(Zwergstrauchheiden und offene Kiefernwälder der borealen Zone)

Betuletum pubescentis (Hueck 29) Tx 37

siehe Vegetationstabelle 10, Spalten 1-5

Beschreibung

Birkenbestandene Bereiche in Mooren gehören zu den echten Waldgesellschaften. Sie sind je nach Alter bis 12 m hoch, die Stämme können bei frisch aufgewachsenen Birkendickichten sehr eng stehen, bei Altbeständen sind hingegen lichtere Verhältnisse üblich. Während in Jungbeständen die Stämme meist gerade stehen, sind Altbestände durch knorrige, verwachsene Stämme charakterisiert. Bei Sekundärwäldern aus Bäumen ungefähr gleichen Alters kann sich der hallenwaldartige Habitus älterer Laubwälder einstellen, in dem eine Strauchschicht nur lokal ausgebildet ist.

Der Unterwuchs ist stark von der Belichtung des Bodens abhängig. Häufig ist die Feldschicht junger, dichtstehender Birkenwälder nahezu frei von Unterwuchs, seltener bilden Sphagnen eine Moosschicht. Mit zunehmender Lichte des Baumbestandes werden Zwergsträucher häufiger. Weniger als in den Geest-Mooren sind *Molinia*-Herden im Unterwuchs verbreitet oder eine reine Grasschicht aus *Molinia*, *Avenella* oder *Agrostis canina*. Auf nassen Flächen kann auch *Eriophorum angustifolium* dominieren, seltener *Eriophorum vaginatum*.

Zu den Rändern der Moore hin gehen Birkenwälder meist in Erlenbruchwälder über. Im Osten des Untersuchungsgebietes sind Übergänge zu Kiefernwäldern häufig, und die Kiefer ist auch in den Birkenwäldern dieser Region steter Begleiter.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Birkenwälder können primär als Sukzessionsstadium verlandender Moorgewässer und an dystrophen Seen und Teichen vorkommen. Meist bilden sie hier das Klimaxstadium in Form schmaler Streifen. Weit großflächiger ist ihre Verbreitung als Sekundärwaldgesellschaft auf anthropogen beeinflussten Mooren, in denen durch Entwässerung oder auch Torfstich die Hydrologie nachhaltig gestört wurde. Pflanzensoziologisch lassen sich diese Ausbildungen nicht voneinander unterscheiden; eine Zuordnung ist nur mit genauer Kenntnis der lokalen Gegebenheiten möglich.

Die pflanzensoziologische Zuordnung der Birkenwälder ist bislang noch nicht abschließend geklärt. Ihre Einordnung bei den Vaccinio-Piceetea Br. -Bl. ap. Br.-Bl. & al. 39, wie sie DIERSSEN & al. 1988 (S.97) vornehmen, bleibt nicht nur wegen des Fehlens der Klassen- und Ordnungscharakterarten aus den Cladonia-Vaccinietalia K.-Lund 67 unbefriedigend. Schließlich liegen die Moorbirkenwälder außerhalb des natürlichen Nadelwald-Vorkommen,

so dass die Autoren auf die provisorische Zuordnung verweisen (DIERSSEN & al 1988 S. 106). Auch geben sie den Hinweis, dass ein Anschluß auch an die Alnetea glutinosae Br.-Bl. & Tx 43 denkbar ist. Dies erscheint im Bearbeitungsgebiet insbesondere für die nährstoffreicheren Standorte sinnvoll zu sein. Als Klassencharakterart ist *Sphagnum squarrosum*, als Alnion-Art *Rubus idaeus* und als Salicion-Arten verschieden Weiden-Arten und *Frangula alnus* in vielen der Aufnahmen zu finden.

Andererseits ist die genetische Verwandtschaft zu den Ausgangsgesellschaften des Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. & Tx 43 nicht zu übersehen. Dabei kann in die Sukzession von Hochmoorbult- zu Birkenwald-Gesellschaft ein zwergstrauchreiches Stadium (je nach geographischer Lage dominiert von *Calluna*, *Empetrum* oder *Vaccinium uliginosum*) bzw. ein *Molinia*-Stadium eingeschaltet sein. Besonders in Birkenwäldern auf nährstoffarmen, sauren Standorten fehlen die erwähnten Vertreter der Alnetea.

Die Differenzierung innerhalb der Gesellschaften lässt sich nach verschiedenen Kriterien durchführen. Erschwert wird die Gliederung durch die Tatsache, dass nahezu alle Birkenwälder auf sekundären, anthropogen veränderten Standorten wachsen. WAGNER (1994:31) verwendet die Anteile von Mineralzeigern im Sinne MÜLLERS (1976, Ombro-, Kremo- und Euminerobionten) zur Systematisierung anhand quantitativer Kennarten i.S. KLINGERS (1985). Parallel dazu stuft er die Aufnahmen in Natürlichkeitsstufen ein (WAGNER 1994, S.51). Er betont dabei, dass diese Einteilung nur lokal begrenzt für den Vergleich der von ihm untersuchten Moore im mittleren Schleswig-Holstein gilt. Sie ist auch wegen der Verwendung teilweise recht kleiner Aufnahmeflächen kaum auf das von uns untersuchte, ausgedehnte Gebiet übertragbar.

Die in der vorliegenden Arbeit gewählte Einteilung folgt einem Feuchte- und Nährstoffgradienten, wobei ersterer den zweiten ursächlich mitbedingt. Damit ist in gewisser Weise auch ein Natürlichkeitsgradient abgebildet. In natürlichen Mooren bzw. auf den naturnahen Sekundärstandorten mit ihrem mooreigenen hohen Wasserstand sind in der Regel solche Torfmoosarten häufiger, die auch selbst durch ihre Wasserhaltefähigkeit zur Nährstoffarmut beitragen. Auf abgetrockneten Standorten ist die Mineralisierungsrate des Torfes höher, so dass nährstoffliebende Arten gefördert werden. Bei Vernässung eines Moores kann dieser Prozess auch anders herum ablaufen (vgl. WAGNER 1994).

1. Subassoziaton von *Sphagnum fallax* (siehe Vegetationstabelle 10, Spalte 1)

Diese Standorte stellen die feuchtesten Ausbildungen dar. Die Aufnahmen enthalten große und dominante Polster, vor allem von *Sphagnum fallax* und verwandten Arten (*S. flexuosum*, *S. angustifolium*), gelegentlich auch *S. magellanicum*. Arten der Erico-Sphagnetea sind häufig, Scheuchzerio-Caricetea-Arten treten als Schlenkenarten hinzu. Die mittlere Artenzahl von 12 ist gegenüber anderen Subassoziationen mit 20 Arten vergleichsweise gering.

2. Subassoziaton mit Heidearten (siehe Vegetationstabelle 10, Spalte 2)

Diese Subassoziaton repräsentiert innerhalb der Sukzessionsreihe von entwässerten Mooren das "Moorheidestadium" (vgl. ELLENBERG 1996:501), das sich vergleichsweise schnell

bewaldet. Birken, im Osten des Gebietes auch Kiefern, finden hier offenbar günstige Keim- und Wachstumsbedingungen. In alten, lichten Birkenwäldern bilden Heidepflanzen den dominierenden Aspekt in der Feldschicht, *Molinia* tritt demgegenüber zurück. Typisch sind auch die Moose *Pleurozium schreberi*, *Hypnum cupressiforme* und *Dicranum scoparium*, die große Polster bilden können. Die auffälligen Bulte von *Leucobryum glaucum* können mehrere Dezimeter in Höhe und Umfang erreichen (vgl. HENKER 1972:70). Sphagnen bilden hingegen keine dominierenden Bestände.

3. Subassoziation von *Molinia caerulea*, trockene Ausbildung

(siehe Vegetationstabelle 10, Spalte 3)

Bei Eindringen von *Molinia*, die durch Wechselfeuchte gefördert wird, werden die Torfmoose verdrängt. Zunächst ist *Sphagnum fallax* noch häufig und auch weitere Arten der 1. Subassoziation treten noch regelmäßig auf, etwa *Oxycoccus palustris* oder *Eriophorum vaginatum*. Recht häufig ist auch *Sphagnum palustre* und *S. fimbriatum*. Bei zunehmender Abtrocknung des Substrates nehmen Torfmoose weiter ab und fallen über größere Flächen schließlich ganz aus. Neben *Molinia*, die recht dicht wachsen kann, werden diese Flächen von *Dryopteris carthusiana* und *Avenella flexuosa* charakterisiert. Zur Abgrenzung gegen andere Subassoziationen kann auch *Rhamnus frangula* herangezogen werden. Von den Zwergsträuchern kommen als letzte die trockenheitsunempfindlicheren "Heidearten" vor, also *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* und daneben *Pleurozium schreberi*.

4. Subassoziation von *Molinia caerulea*, Ausbildung mit Querco-Fagetea-Arten

(siehe Vegetationstabelle 10, Spalte 4)

Bei stärkerer oberflächlicher Vererdung oder bei randlicher Lage der Aufnahmen, also auf Torfen, die stärker von einer mineralischen Nachbarschaft bestimmt werden, treten Arten der Buchenwälder auf. Ericetalia-Arten fallen fast vollständig aus, Torfmoose sind ebenfalls selten. Bei geringer Torfmächtigkeit können Gehölzarten, z.B. auch Eichen, im mineralischen Grund wurzeln und von dort mit Mineralien versorgt werden. Vom Mineralreichtum profitieren auch Arten wie *Rubus fruticosus* und *Stellaria holostea*. Die Tabelle zeigt, dass die charakteristischen Arten dieser Subassoziation auch in der vorherigen Subassoziation vorhanden sind, allerdings mit viel geringerer Stetigkeit. Pflanzensoziologisch leitet die Subassoziation mit Fagetea-Arten zum Quercion über, in dem beispielsweise *Molinia caerulea* oder auch *Vaccinium myrtillus* als Magerkeitszeiger gelten.

5. Subassoziation mit Phragmitetea- und Molinio-Arrhenateretea-Arten

(siehe Vegetationstabelle 10, Spalte 5)

In dieser Ausbildung der Birkenwälder prägen Röhrcharten den Unterwuchs. Häufig sind größere Herden von *Calamagrostis canescens*, Seggenbestände oder andere Vertreter der Röhrichte bzw. anderer Niedermoorgesellschaften. Neben Molinietalia-Arten sind es auch Arten aus den Scheuchzerio-Caricetea nigrae.

Gegenüber den anderen Subassoziationen fehlen Ericetalia-Arten, wie *Sphagnum fallax* agg.. Die Subassoziation mit Phragmitetea-Arten wächst wie die 4. Subassoziation auf mineralkräftigeren Standorten, unterscheidet sich von dieser aber vor allem durch die höhere Nässe. Diese unterbindet die Ausbreitung von Querco-Fagetea-Arten. GULSKI (1985) stellt eine Basensättigung von 78 % fest, im Gegensatz zum deutlich saureren Pinetum. Meist finden sich Ausbildungen dieser Subassoziation in nassen Moorbereichen an Moorrändern oder eutrophierten Torfstichen.

Vorkommen und Verbreitung

Das Betuletum pubescentis stellt in allen Mooren im gesamten Untersuchungsgebiet die dominierende Pflanzengesellschaft dar. Offene, nicht verbirkte Moore gibt es nur noch im Norden, etwa bis zur Höhe von Schleswig. Aber auch bei diesen Mooren im stärker atlantisch geprägten Klimabereich sind häufig randlich größere Birkenwälder ausgebildet (vgl. Abb. 27, 62). In der Gegend von Kiel sind die Moore nahezu vollständig verbirkt. Im Südosten Schleswig-Holsteins und im südlichen Mecklenburg sind die Birkenwälder im subkontinentalen Klimabereich stärker von Kiefern durchsetzt und gehen hier ins Pinetum sylvestris über.

Dabei beherrscht die Birke unterschiedliche Moorstandorte: sowohl nassere Schwingdecken in verlandenden Torfstichen als auch feste, vererdete Torfe auf Torfbänken oder -blöcken. Auf Primärstandorten, etwa in Kesselmooren Mecklenburgs oder an verlandenden dystrophen Seen bildet das Betuletum häufig nur einen schmalen Saum. Auf abgetorften oder entwässerten Mooren hingegen finden sich Bestände von vielen Hektar Ausmaß (vgl. Abb. 78).

Seit den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts wurde versucht, die Ausbreitung der Birke im Sinne einer Regeneration von Mooren zu beschränken. Die Entkusselungsmaßnahmen in vielen Mooren zeigten indes nirgendwo einen nennenswerten Erfolg. Besonders die ausgeprägte Fähigkeit der Birke, aus Stubben, Wurzeln und der reichhaltigen Samenbank erneut auszutreiben, machten Anfangserfolge zunichte und veranlassen zu einer ständigen Nacharbeit. Auf die umfassende Darstellung dieser Problematik sei verwiesen (u.a. EIGNER 1998, in IRMLER & MÜLLER & EIGNER 1998).

Die einzelnen Subassoziationen zeigen keine regionale Schwerpunktbildung. Die bereits oben erwähnten Arten mit subkontinentalen Schwerpunkt wie *Ledum palustre* oder *Vaccinium uliginosum* sind jedoch nur vom Südosten Schleswig-Holsteins nach Osten hin verbreitet. Die häufigste, *Molinia*-geprägte trockene Subassoziation (siehe Tabelle 10, Spalte 4) ist über geographische Artschwerpunkte hinaus verbreitet und vereinigt sowohl *Ledum*- als auch *Empetrum*-geprägte Aufnahmen.

Vaccinio uliginosi - Pinetum sylvestris (v. Kleist 29) Matuskiewicz 62
siehe Vegetationstabelle 10

Beschreibung

Die im Gegensatz zu Birkenwäldern in der Regel lichter Kiefernwälder zeigen einen meist wesentlich reicheren Unterwuchs in Strauch- und Feldschicht. Die Moosschicht ist meist lückenlos, häufig aber nicht aus Sphagnen aufgebaut, sondern aus mesohydrischen Laubmoosen wie *Pleurozium schreberi*. Im Osten des Untersuchungsgebietes werden *Sphagnum*-Polster häufiger, hier ersetzt die Kiefer die Birke und bildet feuchtere Moorwälder.

Artenzusammensetzung, soziologische Einordnung

Die Artenzusammensetzung ist wie bei den Birkenwäldern von hydrologischen und geographischen Faktoren abhängig. Da Kiefernwälder eine geringere Verbreitung haben als das Betuletum, ist die Spanne der Artenzusammensetzung weniger groß. Eher trockene Standorte verheideter Moore werden durch *Avenella flexuosa* und *Molinia caerulea*, sowie *Vaccinium uliginosum* und *V. myrtillus* gekennzeichnet. Das stet vorkommende *Eriophorum vaginatum* wächst nicht in feuchten Senken, sondern recht trocken. Nur in Ausnahmefällen sind Torfmoose flächendeckend anzutreffen. Solche Vorkommen sind im Randbereich von Gewässern häufiger, wo Kiefern auch als Pionierwälder auf Schwingrasen vordringen können.

<u>Betuletum pubescentis</u>	<u>Vaccinio uliginosi – Pinetum sylvestris</u>	<u>Ledo-Pinetum</u>
Birkenbruch	Birken-Kiefern-Bruch	Kiefern-Bruch
atlantisch	subatlantisch	subkontinental
<i>Myrica gale</i>	keine Trennarten	<i>Ledum palustre</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Sphagnum capillifolium</i> , <i>Rubus chamaemorus</i> , <i>Betula nana</i> u.a.
	<i>Pinus sylvestris</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Andromeda polifolia</i>	
<i>Betula pubescens</i> , <i>Erica tetralix</i>		
<i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Polytrichum strictum</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Rhamnus frangula</i> , <i>Polytrichum commune</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Hylocomium splendens</i> , <i>Dicranum div. spec.</i> , <i>Sphagnum fallax</i> , <i>S. palustre</i> , <i>Aulacomnium palustre</i> u.a.		

Abb. 12: Arealgeographische Differenzierungen der Moorwälder im nördlichen Mitteleuropa
(nach POTT 1992, S.517)

Kiefernwälder auf Moorstandorten werden in der Literatur nur selten beschrieben. Sie haben im Gegensatz zu den Moorbirkenwäldern ihren Schwerpunkt in den östlichen Bundesländern und lagen somit außerhalb des Bearbeitungsgebietes der meisten Pflanzensoziologen. POTT (1995) stellt das *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* in den zentralen Faktorenkomplex der Moorwälder (als subatlantisch charakterisiert) und stellt anheim, das *Betuletum* lediglich als eine atlantische Sippe des *Vaccinio-Pinetum* zu betrachten. Diese wäre dann durch Ersatz der Kiefer durch die Moorbirke im atlantischen Bereich entstanden.

Für die pflanzensoziologische Abgrenzung gegenüber dem *Betuletum* stehen demnach eher geographisch divergierende Arten zur Verfügung, wie der Name der Gesellschaft andeutet. *Vaccinium uliginosum* ist im Untersuchungsgebiet mit Schwerpunkt im subkontinentalen Bereich verbreitet und ist als schwache Trennart in der Vegetationstabelle (zusammen mit *Andromeda polifolia*) geeignet, das *Pinetum* vom *Betuletum* abzutrennen. Es zeigt sich jedoch auch, dass *Betula pubescens* eine weite Amplitude hat und stet im *Pinetum* anzutreffen ist.

Vorkommen und Verbreitung

Das Verbreitungsgebiet der Kiefer im norddeutschen Tiefland hat einen östlichen Schwerpunkt. Insofern sind Kiefernorkommen in Schleswig-Holstein die Ausnahme, sie sind aber im Lauenburgischen seit jeher häufig (vgl. LÜTT 1988). Ein exponiertes Vorkommen eines *Pinetum* im Lebrader Moor wurde von uns als eindeutig subsontan eingestuft (LINDNER & MÜLLER 1984), da die Samen aus einem angrenzenden Kiefernforst eingeflogen sind. Nach Aufgabe der Nutzung als Viehweide und einer Abtrocknung des Moores konnte sich hier ein Wald etablieren, der bis heute nur wenige Birken zeigt. Eine Auflichtung ist jedoch auch hier festzustellen, bei vielen Kiefern sterben die älteren Nadeljahrgänge ab (vgl. unter 3.3.3).

Nach den ausführlichen Angaben bei OVERBECK (1975) ist die Kiefer, nachdem sie im Boreal flächendeckend in der norddeutschen Tiefebene siedelte, außerhalb ihres geschlossenen Verbreitungsgebietes stets auf Sonderstandorten anzutreffen gewesen. So wird sie vermutlich regelmäßig an Moorrändern, vielleicht auch an Kolken und Rüllen vorgekommen sein. Einen Beleg hierfür gab es im Koberger Moor, wo ein 4200 Jahre alter Kiefernstubben freigelegt und durch Radiocarbonmethode datiert wurde. Einzelne Kiefern sind in vielen Mooren anzutreffen, z.B. im Dosenmoor bei Neumünster und auch in den Mooren weiter nördlich, beispielsweise im Schleswiger Raum.

Im Südosten Schleswig-Holsteins und in Mecklenburg-Vorpommern gibt es Anzeichen dafür, dass die Kieferwälder auf Mooren von der Birke verdrängt werden. LÜTT (1988) recherchiert in ihren Ausführungen zum Salemer Moor die Literatur unter diesem Aspekt (S. 13f). Als Fazit stellt sich heraus, dass insbesondere Entkusselungsmaßnahmen förderlich für die Birke sind, da ihre Jungpflanzen schattentoleranter sind als Kiefern. Zum anderen leidet die Kiefer stärker unter Krankheiten und benötigt zur Stratifikation eine mehrmonatige Frostperiode. Eine Verdrängung von Kiefern durch Birken deutet sich in den Mooren in Mecklenburg-Vorpommern an, z.B. im Grambower Moor. Ob es sich dabei um einen zyklischen Dominanzwechsel oder um einen grundsätzlichen Wandel handelt, kann zur Zeit noch nicht endgültig bestimmt werden.

Die SUCCOW & al. suchen die Erklärung für die Zunahme der Moorbirke unter Verdrängung der Kiefer in der Nährstoffanreicherung im Laufe des vergangenen Jahrhunderts (SUCCOW & JOOSTEN 2001:167, TIMMERMANN 1998). Insbesondere die Zunahme der N-Einträge, die in Brandenburg bis 40 kg/ha x a betragen und in Waldgebieten wegen der Oberflächenstruktur noch höher sein können, lassen nach SUCCOW & JOOSTEN (ibid.) keine Ansprache oligotropher Baumbestände mehr zu. TIMMERMANN (1998:115) stellt für den Dominanzwechsel vier Thesen auf. Er nimmt klimatische Verschiebungen, den Stickstoffeintrag und die damit verbundene Verdichtung der Bestände sowie eine Verringerung des Sameneintrags der Kiefer aus der Umgebung als Ursachen an.

3.3 Moortypen

3.3.1 Übersicht über die Typisierung von Mooren

Eine Typisierung von Mooren ist von verschiedenen Autoren unter Bezug auf verschiedene Regionen vorgenommen worden (im mitteleuropäischen Raum z.B. ALETSEE 1967, OVERBECK 1975, SUCCOW 1988, SUCCOW & JOOSTEN 2001, DIERSSEN & DIERSSEN 2001). Zur Gliederung lassen sich verschiedene Kriterien heranziehen, die in ihrer Gesamtheit und ihren Wechselwirkungen den Moortyp bestimmen. Zu den bestimmenden Faktoren gehören die Vegetation, ihre Substrate, die Hydrologie und die Stratigraphie in den individuellen Kombinationen (z.B. Wasserregime / Trophie und pH-Wert). So lassen sich nach SUCCOW acht naturnahe Moortypen in Ostdeutschland unterscheiden ("chorische Moor-Naturraumtypen"), die jeweils noch nach Nährstoffgehalt und Säuregrad untergliedert werden (vgl. Tabelle 2). Gestörte Moore sind vor allem durch eine Zunahme der Bewaldung gekennzeichnet.

SUCCOWs Moorsystematik wird von den in Mecklenburg-Vorpommern tätigen Botanikern verwendet und ist in der regionalen Literatur vorherrschend. Sie hat auch für die Analyse der Moore Schleswig-Holsteins eine hohe Aussagekraft, da SUCCOW die geographischen Verhältnisse der Jungmoränenlandschaft berücksichtigt.

Problematik der Typisierung von Mooren

Bereits OVERBECK (1975) weist auf die problematische Abgrenzung einzelner Moortypen hin. Ein markantes Problem ist beispielsweise die Einstufung einzelner Zeigerarten für die Mineralbodenwassergrenze (siehe ALETSEE 1967). Hier spielen regionale, klimatische und kleinklimatische Faktoren eine Rolle. Darüber hinaus muss bedacht werden, dass Moore in ihrer Genese verschiedene Stadien durchlaufen und anthropogen in ihrer Entwicklung verändert worden sein können. Die vorherrschende Folge anthropogener Einflüsse ist die Umkehr der durch Sukzession bereits nährstoffarm gewordenen Moore in ein nährstoffreiches Stadium. Ferner weisen insbesondere größere Moore häufig Komplexe unterschiedlicher Typen auf. In vielen Fällen ist eine Zuordnung aufgrund der Vegetation unmöglich und nur die Analyse der Stratigraphie lässt eine Bestimmung eines Moortyps zu.

Durch anthropogene Einflüsse werden überdies naturferne Mosaiken der Vegetationseinheiten geschaffen, beispielsweise die inverse Zonierung aufgrund der sekundären Versumpfung, bei der Moorwasser vom Rand nicht nach außen abläuft, sondern nach innen in das durch Torfstich erniedrigte Moorzentrum (vgl. WAGNER 1994 S.151).

Dementsprechend finden sich auch die im Rahmen der vorliegenden Arbeit bearbeiteten *Sphagnum*-geprägten Vegetationseinheiten unter ganz unterschiedlichen Bedingungen und prägen unterschiedliche Moortypen mehr oder weniger deutlich. Einzelne *Sphagnum*-Bestände können auch innerhalb von gänzlich anders geprägten Vegetationstypen kleinflächig auftreten. So wurden beispielsweise Erico-Sphagneten in Meeresnähe innerhalb von salz-

wassergeprägten Röhrichten gefunden (Moor nordöstlich Hof Körkwitz am Saaler Bodden, PRECKER 1999).

Wenn trotz der geschilderten Schwierigkeiten im wesentlichen der Typisierung SUCCOWS gefolgt wird, dann bleibt eine gewisse Unsicherheit in der Einstufung der Moore bestehen.

Moortyp	Unterteilung	Vegetationstyp	Vegetation nach mäßiger Entwässerung	
Versumpfungsmoor	mesotroph-sauer	Torfmoos-Binsen u. Seggenriede	Torfmoos-Kiefern- u. Moorbirkenwälder	
	eutroph	<i>keine Sphagnum-Ges.</i>		
	oligotroph-sauer	- " -		
Hangmoor	mesotroph-sauer	Torfmoos-Binsen u. Seggenriede	Torfmoos-Kiefern- u. Fichtenwälder	*
	mesotroph-subneutral	<i>keine Sphagnum-Ges.</i>		
	eutroph	- " -		
Quellmoor	mesotroph-sauer	Torfmoos-Binsen u. Seggenriede	Torfmoos-Kiefern- u. Fichtenwälder	*
	mesotroph-subneutral	<i>keine Sphagnum-Ges.</i>		
	mesotroph-kalkhaltig	"		
	eutroph	"		
Überflutungsmoor	Küsten- oder Auenüberflutungsmoor (eutroph)	<i>keine Sphagnum-Gesellschaften</i>		
Verlandungsmoor	mesotroph-sauer	Torfmoos-Seggen- u. Wollgrasriede	Birken-Weidengebüsche	
	mesotroph-subneutral	"		
	mesotroph-kalkhaltig	"		
	eutroph	<i>keine Sphagnum-Ges.</i>		
Durchströmungsmoor	mesotroph-sauer	Torfmoos-Seggenriede	Torfmoos-Kiefern- u. Moorbirkenwälder	**
	mesotroph-subneutral	"		
	mesotroph-kalkhaltig	<i>keine Sphagnum-Ges.</i>		
Kesselmoor	oligotroph-sauer	Scheidenwollgras-Torfmoosrasen	Torfmoos-Kiefern- o. Fichtenwälder	
	mesotroph-sauer	Torfmoos-Wollgras-Seggenriede	Torfmoos-Kiefern- u. Moorbirkenwälder	
	mesotroph-subneutral	<i>keine Sphagnum-Ges.</i>		
Regenmoor	Tieflands- Regenmoor (oligotroph-sauer)	Zwergstrauch-Torfmoosrasen	Torfmoos-Kiefern- o. Birkenwälder	
	Mittelgebirgs-Regenmoor (oligotroph-sauer)	Zwergstrauch-Torfmoosrasen		*

* auf Mittelgebirge beschränkt ** ursprünglich v.a. im Osten in großen Tallagen, heute nur noch in Resten

Tabelle 2: Übersicht über die Chorischen Moortypen (Zusammenfassung nach SUCCOW 1988:139-161). Angegeben sind lediglich torfmoosreiche Vegetationsmosaiken, die anderen Vegetationseinheiten werden zur Übersicht genannt.

3.3.2 Verlandungsmoore

Verlandungsmoore sind für Stillgewässer jedweder Größe unter den edaphischen und klimatischen Bedingungen des Holozäns charakteristische Bildungen. Die Verlandung von Gewässern in der Jungmoränenlandschaft wird durch den natürlicherweise hohen Nährstoffgehalt des Wassers gefördert, was zur vollständigen Verlandung vieler kleinerer Stillgewässer führte. Meist sind diese Verlandungsmoore eutraphente Niedermoore.

Verlandungsmoore mit einer *Sphagnum*-geprägten Vegetation sind auf wenige nährstoffarme Gewässer beschränkt. Dies sind zum einen dystrophe Gewässer in Kesselmooren (s. 3.3.3), zum anderen Verlandungsgürtel nährstoffarmer Seen, wie dem Bansö bei Vedstedt, dem Bültsee bei Eckernförde und dem Ihlsee bei Bad Segeberg. Kleinere dystrophe Gewässer außerhalb von Kesselmooren, wie der Krumm-See bei Dabelow und die Schwarze Kuhle bei Mölln, können ebenfalls Verlandungsmoore aufweisen. Alle diese Gewässer liegen in Binnensandergebieten.

Die Verlandungsgürtel solcher nährstoffarmen Seen haben im vordersten Verlandungsbereich meist einen Schilfgürtel, der schmaler ist als bei eutrophen Seen. Bereits in wenigen Metern Entfernung vom Ufer wird das Schilf lückiger, meist treten hier bereits Sphagnum auf, die nach wenigen Metern einen geschlossenen Rasen bilden. Es schließen sich *Sphagnum*-dominierte Gesellschaften an, überwiegend die *Sphagnum recurvum-Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft, am Bültsee innerhalb eines Caricetum elatae auch das Caricetum lasiocarpae sphagnetosum. An kleinen, dystrophen Gewässern kann das Ufer fast vollständig von *Sphagnum*-geprägten Gesellschaften umgeben sein (beispielsweise an der Schwarzen Kuhle, s.u.).

Bültsee

Am Bültsee wächst innerhalb einer Bucht am Südwestufer ein *Sphagnum*-geprägtes Caricetum lasiocarpae. Es ist innerhalb eines größeren Bestandes der für den Bültsee namengebenden *Carex elata* eingebettet, der sonst von eher eutraphenten Pflanzen begleitet wird: *Typha*-Arten, *Calamagrostis canescens* und *Salix*-Arten. Dennoch wiesen die Schlenken zwischen den Steifseggen und auch innerhalb des Caricetum lasiocarpae früher Bestände des Gemeinen Wasserschlauches und des Zwerg-Igelkolbens auf. Weitere Angaben zum Bültsee finden sich unter Kapitel 5.2.3, s. auch Abb. 62).

Ihlsee

Der Ihlsee ist neben dem Bültsee der einzige nährstoffarme See im Untersuchungsgebiet, der noch *Lobelia dortmanna* beheimatet. Am Südufer geht die Verlandungszone hinter einem Schilfgürtel nach wenigen Metern in *Sphagnum*-geprägte Rieder mit *Calamagrostis canes-*

carex, *Carex rostrata* und *Eriophorum angustifolium* über. Hier kommen auch Ericaceen sowie *Polytrichum*-Bulten vor. Birken und Weiden leiten die Sukzession zum Wald ein.

Pinnsee

Der Pinnsee, etwa 2,5 km östlich von Mölln, liegt in den ausgedehnten Kiefernforsten auf dem Büchener Sander. Der See ist etwa 500 m lang (West-Ost) und misst 200 m in der Nord-Süd-Ausdehnung. Süd-, West-, Nordwest- und Ostufer sind steil und steigen um ca. 10 m an. An diesen Ufern gibt es keine Verlandungszonen, sie sind mit Birken und wenigen Erlen bestanden.

Im Nordosten des Sees hat sich in einer kleinen Bucht ein Sphagnum-geprägtes Verlandungsmoor gebildet. Auf einem *Sphagnum fallax*-Rasen, der im See teilweise als Schwinggras ausgebildet ist, wachsen Riedpflanzen (*Eriophorum angustifolium*, *Juncus effusus*) und einige kleine Birken. Zum Nordrand wird der Boden fester. Die Birken wachsen hier höher und dichter, Sphagnen fallen im Unterwuchs aus.

Abb. 14: Verlandungsmoor am Pinnsee

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 14.pdf](#) (91 KB)

Schwarze Kuhle

An der Schwarzen Kuhle bei Mölln sind verschiedene Gesellschaften mit Torfmoos-Rasen anzutreffen, die meisten von ihnen sind von Gehölzen dominiert. Besonders im Süden und Südosten des Gebietes sind jedoch auch offene Verlandungsgürtel mit Sphagno-Cariceten anzutreffen.

Zur Vegetation vgl. LÜTT (1988). Die Vorkommen von *Scheuchzeria palustris* und *Carex limosa* sind erwähnenswert. Die Verhältnisse haben sich seit 1988 nicht wesentlich verändert, *Scheuchzeria palustris* hat tendenziell zugenommen.

An der Schwarze Kuhle findet sich der Typ eines Verlandungsmoores, dessen Vertreter eine kontinental geprägte Verbreitung haben. Es stellt insofern einer der westlichen Vorposten einer Vegetation dar, die an Ufern kleiner Seen in den Sandergebieten des südlichen Mecklenburg-Vorpommerns und Brandenburgs häufig vorkommt (vgl. Abb. 7).

Krumm-See

Das kleine, ca. 2,5 ha umfassende Gewässer liegt in einem ausgedehnten Kiefernforst 3,5 km östlich von Dabelow unmittelbar an der Landesgrenze zwischen Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg. Das Gelände weist ein teilweise bewegtes Relief auf, die Sandhänge fallen am Nord- und Ostufer steil etwa 10 m ab. Es besteht eine teilweise wohl künstlich vertiefte

Verbindung zu dem 500 m südlich liegenden Kleinen Kastaven-See. Die nördlich liegenden Kölln-Seen sind eutroph.

Abb. 15: Lage des Krummsees

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 15.pdf](#) (228 KB)

Die Untersuchungen für die vorliegende Arbeit fanden 1992 statt und ermöglichen einen Vergleich mit Aufzeichnungen von MÜLLER (Manuskript, 1966). An den nördlichen Abschnitten der West- und Ostufer ist die Verlandungszone schmal. Ein breiter Verlandungsbereich, der von *Sphagnum*-Gesellschaften dominiert ist, wurde angrenzend an die Südwestbucht durch ein Transsekt (Abb. 16) untersucht.

Abb. 16: Vegetationstranssekt in der Südwestbucht des Krummsees

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 16.pdf](#) (609 KB)

Das Wasser ist von eutraphenten Arten wie *Nymphaea alba*, seltener *Nuphar lutea* und *Potamogeton natans* bewachsen. Die 1966 gefundenen *Utricularia*-Arten *U. minor* und *U. intermedia* konnten 1992 nicht bestätigt werden. Auffallend ist das inselartige Vorkommen von *Cladium mariscus* vor der Verlandungszone in der Südwestbucht, da diese kalk-oligotraphente Pflanze in Moorgewässern selten ist. Die Bohrerergebnisse (s. Abb. 17) ergaben, dass *Cladium* von Kalkmudden im Untergrund profitiert.

Der vordere Rand der Verlandungszone ist an verschiedenen Stellen durch minerotraphente Arten gekennzeichnet, beispielsweise *Lysimachia vulgaris*, *Scirpus lacustris* und *Juncus effusus*. Hinter diesem Rand, der selten mehr als 50 cm breit ist, umsäumt eine Torfmoos-Schwingdecke mit oligotraphenten Arten fast den ganzen See. Sie ist besonders in der Südwestbucht ausgedehnt. In dieser Zone wachsen *Carex limosa*, *Rhynchospora alba* und *Sphagnum magellanicum*.

An diesen Schwingrasen, der nicht an allen Ufern 2 - 3 m breit ist wie im untersuchten Profil, schließen sich von Kiefern dominierte Wäldchen an. In ihnen ist *Ledum palustre* häufig. MÜLLER verzeichnete für diesen Bereich *Sphagnum balticum*, *S. centrale* (syn. *subbicolor*) und *S. fuscum*. Dieser Kiefernwald ließ bei der Analyse der Bestände 1992 in zwei Bereiche gliedern: im vorderen wuchsen junge, recht dicht stehende Kiefern, im hinteren waren diese weitgehend abgestorben. Die Birke nimmt hier wesentlich mehr Raum ein als 1966.

Im vorderen Teil der Kiefernzone sind die Bäume einem hohen (Feuchtigkeits?-)Stress unterworfen. Sie wachsen knorrig, auch junge Kiefern sterben ab. *Polytrichum commune* bildet hohe Bulten. - Der landwärtige Teil des Ledo-Pinetums ist von vitalen Kiefern im Alter bis 30 Jahre bestimmt, *Ledum* dominiert die Strauchschicht, unterlagert von einem dichten *Sphagnum fallax*-Rasen. Recht häufig ist in diesem Abschnitt *Calluna vulgaris*.

Das landwärts anschließende Betuletum ist durch den unterschiedlichen Deckungsgrad von *Eriophorum vaginatum* gegliedert. Auch *Carex canescens* kommt im *Eriophorum*-Abschnitt häufig vor, das hier angetroffene *Oxycoccus palustris* vermittelt zu den wasserseitig liegen-

den Moorbereichen. Es bleibt fraglich, warum die hier wachsenden Kiefern absterben, da nicht nur ältere, sondern auch jüngere betroffen sind, wie die Reste kleiner Kiefern zeigen. Das Absterben kann also nicht nur mit der zunehmenden Durchwurzelungstiefe zusammenhängen. Ein Schädlingsbefall ist ebenfalls unwahrscheinlich, denn er müsste auch die weiter vorne stehenden Kiefern betreffen.

Zum westlichen Rand des Moores hin wird der Mineralbodenwassereinfluss stärker. Das nun auftretende Caricetum lasiocarpae ist bereits stärker von Minerobionten wie *Juncus effusus*, *Carex canescens* und *Calamagrostis canescens* durchsetzt und die Deckung der Sphagnen nimmt ab. Noch seltener werden sie im Übergang zu einem Niedermoor-Ried-Gürtel, der dann in einen eutraphenten Randsumpf mit *Calamagrostis canescens* übergeht.

Insgesamt hat sich das Vegetationsbild gegenüber 1966 nicht wesentlich verändert. Die Vegetation ist in einem stabilen Zustand. Lediglich das Absterben der Kiefern und ein möglicher Dominanzwechsel zum Betuletum ist hervorzuheben.

Oberflächenprofil

Das Oberflächenprofil zeigt eine insgesamt zum Seespiegel hin um 60 cm abfallende Oberfläche. Dabei sind die baumbestandenen Bereiche rund 20 cm höher als die Riedsäume und als die Schwingdecke. Diese liegt nur etwa 3 cm oberhalb des Wasserspiegels im See.

Stratigraphie (siehe Abb. 17)

Die Transsektbohrungen erbrachten, dass sich die Neigung des Westhanges unter den pedogenen Ablagerungen fortsetzt. Der mineralische Grund fällt also steil ab. Die Schwingdeckenverlandung im vorderen Bereich führte wegen der hohen Wassersättigung zum Kernverlust. Im landwärtigen Bereich wurden verschiedene Niedermoor- oder auch *Sphagnum*-Resten aufgebaut. Vermutlich waren die landwärts gelegenen Bereiche stets Niedermoor, indem sie vom Nährstoffgehalt des Mineralbodenwasserzuströms profitierten. Eine *Sphagnum*-Schwingdecke konnte sich nur am Gewässerufer bilden, da das dorthin strömende Wasser durch den Entzug der Nährstoffe durch die Niedermoorpflanzen an Nährstoffen verarmt war.

Die Algengyttja ist bei beiden Bohrungspunkten etwa 80 cm stark. Sie ist sehr kalkhaltig. Es ist denkbar, dass an anderen Stellen des Gewässers höher liegende Gytjen erodiert werden und damit dem am Rand der Verlandungszone wachsenden *Cladium mariscus* als Kalkquelle dienen können.

Abb. 17: Stratigraphie des Verlandungsmoores in der Südwestbuch des Krummsees

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 17.pdf](#) (144 KB)

3.3.3 Kesselmoore

In Mecklenburg-Vorpommern sind Kesselmoore in manchen Landschaftsbereichen die häufigsten Moore. Es gibt im Übergangsbereich zwischen diesem Bundesland und Brandenburg bis zu fünf dieser Moore pro Quadratkilometer. Ihre geringe Größe, die oft abgeschiedene Lage und ihre besondere Vegetation machen sie zu interessanten Studiengebieten. In dieser Arbeit sollen verschiedene Beispiele, auch aus Schleswig-Holstein, erläutert werden.

Charakterisierung

Kesselmoore sind meist sehr kleine oder kleine Moore mit Flächen zwischen 1 bis 5 ha. Selten kommen Radien bis zu einem Kilometer vor. Sie liegen in der Regel in stark reliefiertem Gebiet, oft in Sandern, und sind nicht an Fließgewässer angeschlossen.

Die Bildungsgeschichte ist durch Untersuchungen von FUKAREK, KLOSS und LANGE (zit. nach SUCCOW 1988), die Hydrologie durch TIMMERMANN (1999) geklärt worden. Kesselmoore gehen in der Regel auf die Verlandung kleiner Gewässer zurück, die infolge von Toteis-Tieftauen entstanden. Diese Verlandung begann im Alleröd, es bildeten sich Lebermudden, denen weitere Seeablagerungen folgten. Die Verlandung endete meist mit teilweise meterdicken Braunmoostorfen. Nach Tieftauen des Toteises im Boreal, spätestens im Atlantikum, versiegten viele Gewässer, nur in einigen blieb ein kleiner See erhalten. Größere Seen verlandeten manchmal erst im Subboreal oder Subatlantikum.

Auf diesen Sedimenten setzte dann ein Torfmooswachstum, das meist von Scheidigem Wollgras begleitet war, ein. Die Torfbildung kann allerdings auch mit 2000 oder gar 6000 Jahren Verzögerung, beginnend im Subboreal oder Subatlantikum, eingesetzt haben. Die Förderung der Sphagnen wird durch ansteigende Niederschlagsmengen erklärt, die ebenfalls den Zufluss aus den meist kleinen Einzugsgebieten erhöhte. Der Wasseraustausch mit dem Untergrund war gering, so dass sich ombro-soligene Wasserverhältnisse entwickelten. Bei größeren Kesselmooren ist die Filterwirkung randlicher Vegetationsgürtel für die zentralen Bereiche hervorzuheben. Das Torfwachstum konnte infolge günstiger kleinklimatischer Bedingungen (vgl. HUECK 1929) sehr rasch erfolgen, so dass Torfwachstumsraten von 20 cm in 100 Jahren erreicht wurden. Gelegentlich kam es bei starkem Aufwachsen des Torfkörpers zu einem natürlichen Wachstumsende, wenn das Moorwasser über Bodenschwellen ablaufen konnte.

Die aktuelle Vegetation von Kesselmooren kann aufgrund entwicklungsgeschichtlicher Faktoren, vor allem aber auch aufgrund anthropogener Beeinflussungen, unterschiedlich ausgebildet sein. Charakterisiert sind alle Ausprägungen durch einen hohen Säuregrad, sie unterscheiden sich aber durch den Nährstoffgehalt des Wassers. SUCCOW unterscheidet oligotroph-saure und mesotroph saure Kesselmoore (SUCCOW 1988, S.233). Diese Verhältnisse ändern sich jedoch - meist durch Eutrophierung - wenn anthropogene Einflüsse wirksam werden.

Bei Kahlschlägen in der Umgebung eines Kesselmoores kann es auch zum "Ertrinken" der Vegetation kommen; auch in Äckern liegende Kesselmoore sind mancherorts ertrunken.

Läuft durch Landwirtschaft eutrophiertes Wasser zu, so bilden sich eutraphente Vegetationsgesellschaften. Bei kleinen Mooren oder auch bei großen Zuflussmengen ist dann das ganze Moor mit eutraphenter Vegetation bedeckt. Wenn das Zentrum nicht überflutet wird, kann innerhalb einer eutraphenten Randvegetation oligotraphente Vegetation überleben. Andererseits kann es bei aufschwimmenden oder schwammartig aufquellenden Torfkörpern auch zu einem Mitschwingen der *Sphagnum*-Decke mit wechselnden Wasserständen kommen. Diese Moortypen werden von TIMMERMANN (1999) nach SUCCOW (1988) als schwammsumpfig bzw. als schwimmendes Kesselmoor bezeichnet, im Gegensatz zu den stagnierenden Kesselmooren.

Naturnahe Kesselmoore

Lebrader Moor

Das Lebrader Moor, das sich aufgrund seiner Stratigraphie den Kesselmooren zuordnen lässt, wurde bereits in einer Monographie vorgestellt (LINDNER & MÜLLER 1984). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden Nachuntersuchungen der Vegetationstranssekte (Abb. 18, 19) und die Analyse der Vegetationsgeschichte anhand der Auswertung einer Bohrung ergänzt (s. Kapitel 4.2.5).

Der Vergleich der Vegetationstranssekte (Abb. 18, Abb.19 im Anhang) zeigt im Wesentlichen zwei Entwicklungstendenzen:

1. Aufflichtung des Kiefernwaldes und lichtbedingte Zunahme von Gräsern
2. Zunahme von minerotraphenten Sphagnen

Die von uns bereits zu Beginn der 1980er Jahre festgestellte Schädigung der Kiefern im Zentrum des Moorwaldes hat zu einem starken Nadelverlust und einer Aufflichtung des Kiefernwaldes besonders im Zentrum des Moores geführt. In den Randbereichen zeigen die jüngeren Kiefern weniger Nadelverlust. Der durch den Nadelfall verursachte größere Lichtreichtum führte vor allem zur Ausbreitung von *Calamagrostis canescens*, aber auch *Molinia caerulea*. Auch *Eriophorum angustifolium* profitiert von dem zunehmenden Lichtreichtum. Im Randbereich des Kiefernwaldes konnte sich auch *Sphagnum magellanicum* und *Drosera rotundifolia* ausbreiten, da hier Wühlstellen des Schwarzwildes von diesen beiden Arten besiedelt wurden.

Die Artenverarmung im *Caricetum lasiocarpae* war bereits bei der Erstuntersuchung des Moores erkennbar (Verschwinden von *Hammarbya paludosa*, Rückgang des *Sparganium minimis*). Sie hat sich nun auch in den nordöstlichen Bereichen des Längsprofils (Abb. 19, im Anhang) fortgesetzt. Hier hat sich die Vegetationsstruktur stark geändert. Während 1982 ein Stillstandskomplex angetroffen wurde, in dem das *Caricetum lasiocarpae* in Bulten zerfiel, ist heute eine einheitliche Oberfläche aus *Sphagnum*-Polstern anzutreffen. An den steilen und teilweise überhängenden Bultkanten wuchsen vor 20 Jahren allerdings sehr seltene und bemerkenswerte Moosarten (z.B. *Fissidens osmundioides*, *F. taxifolius*, *F. adiantoides*, *Mnium pseudopunctatum*) und in den Schlenken traf man auf *Utricularia minor*. Diese

Standorte finden sich auch heute noch, allerdings nicht mehr im Profilverlauf. Sie sind insgesamt stark zurückgegangen. Auch kleinwüchsige Arten wie *Viola palustris* oder *Dactylorhiza incarnata* sind im Profil heute seltener.

Die wüchsigen *Sphagnum*-Polster werden vor allem von *Sphagnum palustre* und *S. fallax*, seltener *S. subnitens* (Zunahme v.a. zwischen 400 und 450 m) aufgebaut. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass der Lebrader Teich zum Schutz der Wasservögel seit den 1980er Jahren nicht mehr abgelassen wird und sich dadurch die Wasserführung im Lebrader Moor stabilisiert hat. Dadurch wurden Sphagnen insgesamt, durch die gleichzeitig wirkenden Immissionen stickstoffreicher Gase aber vor allem eutraphente Sphagnen gefördert. Ihre Konkurrenzstärke hat viele Mikro-Standorte vernichtet, lediglich *Carex lasiocarpa* und *C. elata* können die dichten *Sphagnum*-Polster durchdringen. An einigen Stellen ist auch das Schilf dichter geworden.

In dem Abschnitt des Profils, der dem Teich am nächsten ist, fällt eine starke Zunahme der Weiden auf. Sie haben sich sowohl ausgebreitet als auch verdichtet. Einige Weidengebüsche im Caricetum lasiocarpae haben sich ebenfalls ausgebreitet.

Insgesamt zeigt die Analyse der Vegetationstranssekte, dass die Vegetation im Lebrader Moor einem steten, wenn auch langsamen Wandel unterliegt. Der sich gegenwärtig abzeichnende Trend ist stark von der Stickstoffimmission gekennzeichnet, die Stabilisierung des Wasserhaushaltes kann aber auch positiv für die meso-oligotraphente Vegetation wirken. Innerhalb des Kiefernwaldes gibt es noch ausreichend feuchte und luftfeuchte Bereiche, die für anspruchsvollere Sphagnen wie *S. magellanicum*, *S. affine* und *S. papillosum* günstige Lebensbedingungen schaffen. Wenn allerdings der Kiefernwald zusammenbricht, was auch eine Folge des angehobenen Wasserstandes sein kann, werden sich die Gräser weiter ausbreiten.

Im Süden des Moores hat sich ein sehr dichter Birkenwald angesiedelt. Birken breiten sich langsam auch nach Norden in die südlichen Abschnitte des Kiefernwaldes aus. Diese Entwicklung ist sehr bedenklich, da die Birken wesentlich konkurrenzstärker sind als die Kiefern. Ihre Ausbreitung wurde bisher von den Kiefern verhindert.

Schließlich sei erwähnt, dass wassergefüllten Schlenken deutlich seltener geworden sind. Insofern sind die Standorte für *Sparganium minimum*, *Utricularia vulgaris* und *U. minor* zurückgegangen. In einigen Schlenken am Nordrand des Kiefernwaldes wuchsen im Spätsommer 1998 jedoch wieder wüchsige Bestände von *Utricularia minor* auf dem Schlamm.

Abb. 18: Vegetationstranssekt quer durch das Lebrader Moor

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 18.pdf](#) (374 KB)

Abb. 19: Vegetationstranssekt längs durch das Lebrader Moor

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 19.pdf](#) (390 KB)

Schlichtes Moor

Abb. 20: Lage des Schlichten Moores

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 20.pdf](#) (318 KB)

Das Schlichte Moor, etwa 10 km östlich von Güstrow bei Schlieffenberg gelegen, ist ein für Kesselmoore vergleichsweise großer Moorkomplex. Er befindet sich in einem größeren Waldgebiet. Geologisch gehört das bewegte Relief zu einer Endmoräne des Mecklenburger Vorstoßes, der hier einen 7 km langen markanten Höhenzug zwischen der Bahnlinie Rostock-Waren im Süden und Drölitze im Norden schuf. Die Moränen sind bis 127 m (Schmooksberg) hoch und überragen die umgebende Grundmoräne des Pommerschen Stadiums um 50 - 80 m. Sie bestehen aus sandig-kiesigen, im Südteil überwiegend Geschiebemergel-Akkumulationen (Geologisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern 1990). Zahlreiche, häufig tiefe Senken sind von Gewässern oder Mooren ausgefüllt.

Die Senke, die vom Moor ausgefüllt wird, hat sehr steile Hänge und weder Zu- noch Abfluss. Der von uns untersuchte, von Sphagnen dominierte Nordteil misst etwa 400 m in Nord-Süd-Richtung und 180 m in West-Ost-Richtung. An diesen Teil schließt sich ein von eutraphenter Niedermoorvegetation bewachsener Abschnitt an, der bei 400 m Länge nur eine Breite von maximal 100 m hat. In diesem Abschnitt liegt ein kleiner Moorsee.

Die weiteren Ausführungen beziehen sich auf den Nordteil. Der Moorrand ist geprägt von einer etwa 5 m breiten Erlenzone. Die Bäume stehen auf Stelzwurzeln, die etwa 60 cm hoch sind. Am Nordende standen sie zeitweise unter Wasser, dies ist ein deutlicher Hinweis auf Wasserstandsschwankungen. Der Boden ist unter den Erlen nicht von Sphagnen bedeckt.

Zum Moorzentrum hin folgt eine Birkenzone. Die Birken stehen in Gegensatz zu den randlich angetroffenen Erlen nicht auf Bulten, bei Wasserstandsschwankungen müssten sie dann mit der Torfdecke emporschwingen.

Das Zentrum des Moores ist in einer Fläche von etwa 1,5 ha unverbirkt und gibt ein gutes Bild von einem kontinental geprägten, baumfreien Erico-Sphagnetum. Die außergewöhnlich große Fläche ermöglicht ein eingehendes Studium dieser Gesellschaft. Die hier angeführte Vegetationstabelle gibt die Artenzusammensetzung wieder (s.u.).

Bemerkenswert ist das Schlichte Moor wegen einiger floristischer und vegetationskundlicher Besonderheiten. So findet sich hier eines der wenigen Vorkommen von *Drosera anglica*. *Sphagnum magellanicum* hat hier eines seiner wenigen Vorkommen im südlichen Teil Mecklenburgs. Besonders ist auch *Empetrum nigrum* wegen seiner ansonsten stärker atlantisch geprägten Verbreitung.

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aufnahme Nr	1	2	3	4	8	9	5	6	7
Größe m x m	1 x 1	2x2	2x2	2x2	1x1	2x2	0,5x 0,5	1x1	2x1
Phanerogamen %	20	80	30	90	80	90	10	40	10
Moose %	100	70	90	80	90	75	40	95	100
<i>Eriophorum angustifolium</i>	2a							1	2a
<i>Sphagnum fallax</i>	4	3	4	3	4	3	2m	4	4
<i>Drosera rotundifolia</i>	2m	1	1	1		2m	+	1	1
<i>Sphagnum magellanicum</i>	2b	3	2b	3		2m		3	3
<i>Calluna vulgaris</i>	1	5	2a	5		2m	2m	1	
<i>Polytrichum strictum</i>	2m								2m
<i>Sphagnum rubellum</i>	2m	2a	2a	3		2m		2a	2a
<i>Eriophorum vaginatum</i>		2m	2b	2m	2a	2m			1
<i>Ledum palustre</i>		1							
<i>Aulacomnium palustre</i>		2b	2a	2a	3	3			2m
<i>Oxycoccus palustris</i>		1	+	2m	2m			1	1
<i>Andromeda polifolia</i>			1	+	4			+	1
<i>Rhynchospora alba</i>							2a	2a	1
<i>Drosera anglica</i>							2a	1	
Lebermoose							2m		
<i>Betula pubescens</i>					20 cm	80 cm			
<i>Empetrum nigrum</i>						5			

Tabelle 3: Vegetationsaufnahmen aus dem Schlichten Moor

Sphagnum magellanicum wächst in Schlenkenlage (vgl. 3.2.3). *Eriophorum angustifolium* ist insgesamt nicht häufig, es bildet eine Randzone um die *Rhynchospora alba/Sphagnum fallax*-Schwingdecke, die den kleinen Kolk umgibt (Aufnahme 1). Größere Flächen werden von einer heideähnlichen Vegetation eingenommen, die von *Calluna* und *Eriophorum vaginatum* dominiert wird (Aufnahme 2). Diese ist teilweise recht eben, es finden sich nur schwach ausgebildete Bulten (Aufnahme 4). Gelegentlich sind die Bulten auch höher (Aufnahme 3). Die Bultengesellschaften entsprechen denen in atlantisch geprägten Sphagnum-Mooren, ihre Höhe beträgt allerdings nur etwa 10 cm über dem sonst ebenen Rasen aus Torfmoosen. Die Bulten werden häufig von *Aulacomnium palustre* gebildet. *Sphagnum rubellum* und *S. magellanicum* waren zum Aufnahmezeitpunkt im Sommer (28.7.94) noch feucht in den rundherum abgetrockneten *S. fallax*-Rasen. Die beiden rot werdenden Arten haben einen Konkurrenzvorteil durch ihre größere Wasserhaltefähigkeit. Auf den Bulten kommt *Sphagnum rubellum* regelmäßig, *S. magellanicum* nur ausnahmsweise vor. Dort war es allerdings ebenfalls abgetrocknet. An einigen Stellen konnte beobachtet werden, wie Sphagnen trockene *Eriophorum vaginatum*-Streu überwucherten. Das Erico-Sphagnetum tritt recht homogen über größere Flächen auf, was durch die verhältnismäßig groß gewählten Aufnahmeflächen von 4 qm unterstrichen werden soll.

Ledum palustre steht in dieser Gesellschaft nur ganz vereinzelt zwergstrauchartig und wird nur zum Rand hin etwas höher. Im Südteil der Zentralfläche ersetzt *Andromeda polifolia* *Calluna vulgaris* zwischen dem dort stärker hervortretenden *Eriophorum vaginatum* und

aufkommenden Birken (Aufnahme 8). Die Birken wachsen aber auf dem Höhen-Niveau von Zwergsträuchern, wozu auch der Wildverbiss beiträgt. Die Oberfläche ist hier recht eben, z.T. treten kompakte Bulte von *Aulacomnium palustre* auf. *Sphagnum fallax* ist in diesem Bereich feucht im Gegensatz zu den stärker besonnten Flächen im Zentrum. Am Westrand liegen die Verhältnisse ähnlich wie in den anderen bultigen Bereichen, hier tritt *Empetrum nigrum* auf (Aufnahme 9). Die hier teilweise höheren Bulte aus *Aulacomnium palustre* sind eventuell aus überwachsenen *Eriophorum vaginatum*-Bulten hervorgegangen.

Das floristisch bedeutende Vorkommen von *Drosera anglica* ist an offene Torfschlamm-senken gebunden, die vom Wild aufgerissen werden. Auf den im Vorjahr gestörten Stellen tritt *Drosera anglica* zusammen mit *Rhynchospora alba* regelmäßig auf. Die Störstellen bewachsen rasch mit Lebermoosen und junger *Calluna vulgaris*, Sphagnum treten - zunächst vermutlich vegetativ verbreitet - nur in kleinen Köpfchen auf (Aufnahme 5). Wenn der Torfschlamm nicht mehr offen ist, findet sich häufig *Sphagnum magellanicum* in den Schlenken, das dort deutlich länger feucht bleibt als das häufigere *S. fallax* (Aufnahme 6).

In der Mitte des nördlichen Moorteils liegt ein kleines, einem Kolk ähnliches Wasserloch, dessen Wasserfläche etwa 3 x 5 m misst. Es verlandet mit *Carex limosa* - *Sphagnum fallax* / *cuspidatum*-Schwingdecken. In dem nächsten Saum, der etwa 5 cm höher im Niveau (und damit rund 10 cm über dem Wasserspiegel) liegt, kommt *Sphagnum magellanicum* vor. Hier ist auch *Sphagnum fallax* noch wassergesättigt.

Hechtgiebel

Der Hechtgiebel ist ein Kesselmoor in unmittelbarer Nähe des Plötzendiebels, der eine Bedeutung durch die Bearbeitung durch HUECK erlangt hat (HUECK 1928, TIMMERMANN 1999). Der Hechtgiebel ist trotz der vergleichbaren Größe in der Literatur bislang nicht erwähnt. Es darf aufgrund der vorliegenden Ergebnisse angenommen werden, dass die Stabilität der Vegetation am Hechtgiebel diejenige am Plötzendiebel übertrifft. Die Gehölze wachsen ist weniger dicht, die Torfmoosrasen scheinen sich besser zu halten als im südlich benachbarten Plötzendiebel. BERG fand neben den in vielen Mooren angetroffenen Moosen als floristisch bemerkenswerte Arten *Sphagnum fuscum*, *Kurzia pauciflora* und *Lophozia laxa* (BERG, briefl.). Eventuell macht sich in Bezug auf die geringere Vegetationsveränderung die geschützte Lage des Hechtgiebels bemerkbar, der bereits 1878, zum Zeitpunkt der Erstaufnahme des Kartenblattes, von Nadelforsten umgeben war.

Abb. 21: Lage des Hechtgiebels

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 21.pdf](#) (112 KB)

Das Transsekt am Südüfer des noch nicht verlandeten Restsees zeigt eine ähnliche Zonierung wie an anderen Kesselmooren. Dem eutraphenten Rand zum Mineralboden hin, dessen Vegetation von Schwarzerle und Sumpf-Reitgras gekennzeichnet ist, ist ein Kiefern-Birkenbruch

mit mächtigen, über 100 Jahre alten Kiefern vorgelagert. Zum See hin werden diese jünger. Der lichte Stand ermöglicht die Ausbildung eines dichten *Sphagnum*-Teppichs, in dem *Sphagnum fallax* dominiert, aber auch *Sphagnum magellanicum* vorkommt. Dieses wächst auch hier im Schlenkenniveau.

Im inneren Rand des Kiefern-Birken-Bruchs ist eine Zone mit *Ledum palustre* ausgebildet. Die dann zum Seeufer ausgebildete Schwingdecke ist um 3 m breit, hier fallen große Bestände von *Scheuchzeria palustris* auf.

Bei den Untersuchungen am Transsekt wurden sehr wasserreiche, mit dem Pürckhauer kaum erbohrbare Torfe angetroffen. Sie sind von Niedermoorarten durchsetzt, bestehen aber auch aus Sphagnen. In der Tiefe nehmen Radizellen und Braunmoosstengel zu. Eine Muddelage ist nicht ausgebildet, offenbar verlandet das nährstoffarme Gewässer vom Rand direkt in Schwingdeckenverlandung auf dem sandigen Untergrund.

Abb. 22: Transsekt am Südufer des Hechtgiebels

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 22.pdf](#) (117 KB)

Anthropogen beeinflusste Kesselmoore

Grundloser Kolk bei Mölln

Der Grundlose Kolk ist ein Restmoor, das in ein Wildtiergehege einbezogen wurde. Die Bebauung umrahmt dieses kleine Moor vollständig. Es liegt in einem steil profilierten Toteisloch am Stadtrand von Mölln, das fast 30 m niedriger liegt als die umgebende Höhen (vgl. Abb. 23 mit engliegenden Höhenlinien). Die Böden des Büchener Sanders, die hier anstehen, sind sandig und nährstoffarm (vgl. Abb. 27). Durch Entkusseln wird eine Verbuschung verhindert. Im Nordteil des Moores wurde ein Teich ausgegraben, ein Weg führt mit einer kleinen Holzbrücke über das Gewässer.

Im Südteil des Moores liegt ein verlandender dystropher Restsee. Dort wächst am Ufer *Carex limosa*, das vor der festen Torfkante in einem schmalen Streifen vergesellschaftet mit *Sphagnum fallax*, *Drosera rotundifolia* und *Eriophorum angustifolium* auftritt. Die im Wasser flutenden Sphagnen sind stark veralgt. Zum Land hin umrahmt ein *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum fallax*-Saum das Gewässer, der wiederum in ein *Molinia caerulea*-*Eriophorum vaginatum*-Ried übergeht. Hier ist *Sphagnum fallax* selten, Bulte werden aufgebaut von *Sphagnum palustre* und *Polytrichum commune*, aber auch *Sphagnum magellanicum* und *S. rubellum*. Zwischen 1990 und 2002 hat sich die Ausdehnung der Bultgesellschaften vergrößert. Im nördlichen Teich wächst *Calla palustris*, *Nymphaea alba* und - dominant - *Carex rostrata*.

Abb. 23: Grundloser Kolk und Umgebung

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 23.pdf](#) (2,47 MB)

Tunnelgrundmoor

Das Tunnelgrundmoor liegt unmittelbar am ehemaligen Grenzstreifen der DDR, 100 m östlich der Trave. Die Höhenunterschiede zur Umgebung liegen zwischen 10 und 20 m, die Hänge fallen mäßig steil ab, nur zum alten Kontrollweg am „Todesstreifen“ gibt es einen Steilhang. Hier wurde der Weg aufgeschüttet, so dass aus dem Wegematerial Ausschwemmungen stattfinden konnten. Der Wall zur Trave, die hier mit der Großen Holzwiek eine Ausbuchtung aufweist, hat einen Durchmesser von 100 m und eine Höhe von knapp 10 m ü NN. Der Spiegel des Moorwassers liegt also etwa auf NN. Eine Überflutung durch Travewasser ist wegen der großen Höhenunterschiede nicht möglich. In der Umgebung des Moores liegen Forsten, v.a. aus Kiefern, aber auch jüngere spontane Gebüschbereiche an der Südseite und ältere Sukzessionsgehölze auf dem Osthang.

Die Mooroberfläche wurde durch Abtorfung stark verändert. In der Vegetation ist ein deutlicher eutropher Einfluss festzustellen. Neben eutraphenten Gebüsch- und Röhrichtgesellschaften kommen nur kleinflächig meso- bis eutraphente *Sphagnum*-Gesellschaften mit *Drosera rotundifolia* vor. Bemerkenswert ist daneben ein Sparganietum *minimi* und das Vorkommen von *Carex lasiocarpa*. Subspontane Kiefern als Nachkömmlinge der nördlich angrenzenden Kiefernforsten geben dem Moor ein kontinentales Gepräge. Es fällt auf, dass die Kiefern bei dem hohen Wasserstand offenbar besser gedeihen als die Birken.

Insgesamt sind die Einflüsse auf das Moor schwer zu klären. Es ist fraglich, wann und aus welchem Grunde das Moor abgetorft wurde, da zu Zeiten der DDR-Grenzsicherung solche Aktivitäten unwahrscheinlich waren. Die Abtorfung muss folglich vor 1945 stattgefunden haben. Auch ist die trophische Situation nicht eindeutig, da es kaum störende Randeinflüsse gibt, wenn man von dem vorbeiführenden Weg absieht. Eventuell steht das Moorwasser mit von der Trave gespeisten Grundwasserflüssen im Kontakt und wird von daher eutrophiert.

Abb. 24: Lage des Tunnelgrundmoores

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 24.pdf](#) (79 KB)

Schünsoll bei Weberin

Die Vegetation des etwa 100 x 150 m messenden Kesselmoores Schünsoll bei Weberin wurde durch DOLL (1971) sowie HENKER (1972) beschrieben. Besonders hervorgehoben wurde das Vorkommen von *Scheuchzeria palustris* und *Carex limosa* in einem 1 ha großen Bestand des Scheuchzerio-Caricetums, nach DOLL die Gesellschaft mit der größten Ausdehnung. Einige Fotos zeigen eine von Riedpflanzen dominierte Moorsenke mit bis zu 2 m hohen Kiefern.

Die Vegetation hat sich grundlegend geändert. 2002 bedeckt ein dichter, etwa 6 m hoher Kiefernwald das Moor. Von der in den 1960er Jahren vorherrschenden Vegetation sind nur noch unbedeutende Reste vorhanden. Einige *Sphagnum*-Polster von wenigen Quadratmeter Ausdehnung, einige *Eriophorum angustifolium*- und *E. vaginatum*-Pflanzen sowie wenige

Pflanzen von *Molinia caerulea* wachsen in der Feldschicht, die über weite Strecken von Nitrophyten wie *Rubus fruticosus*, *Impatiens parviflorum* und *Juncus effusus* bestimmt ist.

Bereits DOLL (1971) wies darauf hin, dass der Wasserstand des Moores stark gesunken sei. Dies hat zwischenzeitlich offenbar zu der gravierenden Änderung in der Vegetation geführt. HENKER (mdl. Mitt.) verweist darauf, dass großräumige Veränderungen in der Hydrologie der Umgebung sich nachhaltig auf den Fortbestand der Moorvegetation ausgewirkt haben. Eine Veränderung des Wasserstandes durch die unmittelbar vorbeiführende Straße ist nicht wahrscheinlich, das diese bereits 1879 bestand und sich bis 1970 nicht wesentlich ausgewirkt hat. Der Schünsoll gehört zu den Kesselmooren, deren Oberfläche nicht mit dem Wasserstand schwanken kann und hat von daher bei nachhaltiger Entwässerung die ursprüngliche Moorvegetation verloren.

Sandkatener Moor bei Plön

Das Sankatener Moor ist kein ausgesprochenes Kesselmoor, wegen seiner geringen Größe von etwa 50 x 50 m soll es aber in diesem Abschnitt behandelt werden. Das Moor liegt zwischen dem Großen Plöner See und dem Suhrer See auf einer Landzunge. Die Vegetation ist heute ein licht- und artenarmer Birkenwald, der teilweise von einer angrenzenden Gärtnerei als Ablagerungsort für Gartenabfälle verwendet wird.

Über die Veränderung der Vegetation gibt es eine landesweit einmalige Dokumentation aus den 1920er bis 1950er Jahren. Durch die Biologische Bundesanstalt wurden wiederholt Untersuchungen zu verschiedenen Aspekten des Moores und seiner Vegetation durchgeführt (u.a. ROLL, 1940). Bereits 1955 wurde erkennbar, dass der eingerichtete Schutzstatus als Naturschutzgebiet erfolglos blieb und zahlreiche der geschützten Arten ausstarben. RAABE (1954, 1955 a, b) berichtet vom Verschwinden von *Drosera anglica*, *D. intermedia*, *D. rotundifolia*, *Carex pulicaris*, *C. dioica*, *Scheuchzeria palustris*, *Utricularia intermedia*, *U. minor*, *U. vulgaris*, *Andromeda polifolia* und *Rhynchospora alba*. Lediglich ein *Ledum palustre*-Busch war noch vorhanden.

Die *Sphagnum*-Vegetation wies in Torfstichen *Sphagnum fallax*, aber auch *S. palustre* und *S. subnitens* auf (ROLL 1940). Hiervon sind heute nur noch wenige Pflanzen von *Sphagnum palustre*, *S. fallax*, *S. fimbriatum* und *S. cuspidatum* vorhanden. Die anderen von RAABE vermerkten Phanerogamen haben in dem dichten Schatten des heute vorherrschenden Bruchwaldes keinen Standort mehr.

3.3.4 Regenmoore

Das Vorkommen von Regenmooren ist von einem bestimmten Verhältnis zwischen Niederschlag und Evaporation abhängig. Naturgemäß kommen ombrogene Moore deshalb nur in einem bestimmten Bereich des Untersuchungsgebietes vor; dieser hat sich allerdings in den vergangenen zwei Jahrhunderten deutlich verringert. Die Südostgrenze für das Vorkommen von baumfreien Regenmooren hat sich um etwa 200 km nach Nordosten verschoben. Die Ursachen hierfür sind überwiegend anthropogen bedingt.

Die Verbreitung von ursprünglich offenen, jetzt überwiegend bewaldeten Regenmooren reichte bis in die Jungmoräne Mecklenburgs und entlang der Ostsee auch weit darüber hinaus. So konnte SCHMITZ 1962 bereits klären, dass die seinerzeit als Waldhochmoore bezeichneten Moore im Herzogtum Lauenburg erst durch den Einfluss des Menschen aus vorher baumfreien Mooren entstanden sind. Diese Untersuchungen werden auch durch die in dieser Arbeit vorliegenden Ergebnisse aus dem Koberger Moor sowie Arbeiten in Mecklenburg bestätigt (GEHL 1952, S.84, PRECKER 1993).

Zu den Regenmooren gehören von ihrer Entstehungsgeschichte her demnach die meisten größeren, aber auch einige kleinere Moore der Jungmoräne in Dänemark, Schleswig-Holstein und dem nördlichen Teil Mecklenburg-Vorpommerns. Diese Moore sind entwässert und bis auf wenige Reste (teil-)abgetorft und haben insgesamt ihren Charakter als offene Regenmoore verloren.

In Norden des Untersuchungsgebietes finden sich bis etwa zur Höhe von Schleswig noch große baumfreie Moorkomplexe. Ein sehr typisches, die ursprüngliche, zum Rand hin abfallende Oberfläche aufweisendes Moor ist das Abkær-Mose (vgl. Kapitel 5.4). Im Bereich von Flensburg liegt 20 km nördlich das große Moor am Hostrup Sø mit einer teilweise unzerstochenen Oberfläche. In der Landschaft Angeln ist das Satrupholmer Moor eines der letzten offenen Hochmoore, das allerdings durch Torfabbau und Abfallbeseitigung beeinträchtigt wurde. Das südlichste noch nicht verbirkte Regenmoor in der Jungmoräne Schleswig-Holsteins ist das Große Moor in Schwansen. An der Südgrenze der noch offenen Regenmoore liegen auch die Moore bei Wolfskrug, diese sind aber bereits überwiegend von *Molinia* eingenommen.

Die größten Regenmoore der Jungmoräne Schleswig-Holsteins liegen nördlich von Neumünster. Die Moore bei Dätgen werden derzeit noch abgetorft, das Dosenmoor ist eines der bekanntesten Hochmoore des Landes (IRMLER, MÜLLER, EIGNER 1998). Hier wird allerdings die Baumfreiheit durch ständige Pflegemaßnahmen sichergestellt, Torfmoosrasen finden sich überwiegend in den regenerierenden Torfstichen.

Abb. 25: Verbreitung der Regenmoore im Untersuchungsgebiet

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 25.pdf](#) (80 KB)

Raum nördlich Flensburg	Abkær Mose (s. Kapitel 5.4)
-------------------------	-----------------------------

	Hostrup-See
Angeln (zwischen Flensburg und Schleswig)	Satrupholmer Moor
	Hechtmoor
	Weesrieser Moor bei Flensburg
	Fröruper Berge
Moore im Kreis Rendsburg-Eckernförde	(siehe Kapitel 5.2)
Lauenburgische Moorregion	20 km westlich: Nienwolder Moor
	Salemer Moor
	Königsmoor
	Bannauer Moor
	Koberger Moor
Regenmoore im westlichen Mecklenburg	Moorer Bruch bei Grevesmühlen
	Schönwolder Moor
	Grambower Moor
Die Moorregion östlich von Rostock	Ribnitz-Damgarten
	Sundische Wiesen/Osterwald
	Gr. Göldenitzer Moor
	Teufelsmoor
	Dänschenburger Moor

Tabelle 4: Gebiete mit Regenmooren

Die einzelnen Regenmoor-Regionen

Raum nördlich von Flensburg

Im Raum nördlich von Flensburg liegen in der jungdiluvialen Landschaft viele größere Regenmoore. Der nördliche Bereich bei Abkaer wird in 5.4 beschrieben.

Am Nordwestende des Hostrup-Sees erstreckt sich ein etwa 5 km² großer Regenmoor-Rest. Er ist stark zerstochen, weist aber auch einige ebene Torfflächen auf. Die Oberfläche ist verheidet, vor allem mit *Empetrum*, in den Torfstichen findet sich aber auch eine Regeneration mit Sphagnen-Gesellschaften. Auch hier ist die relativ stabile Baumarmut auffällig. Interessant ist auch die Nachbarschaft zum Hostrup-See, der die Torfkante teilweise erodiert. Der See selbst ist für seine *Littorella*-Vorkommen bekannt. Das ganze Gebiet ist recht gut geschützt, da es als Sicherheitszone für einen militärischen Schießplatz ausgewiesen ist.

Östlich vom Hostrup-See finden sich in der flachwelligen Grundmoränenlandschaft weitere kleine Moore, die größtenteils verbirkt sind. Im Vestermark-Moor gibt es mehrere Vorkommen von *Drosera intermedia*.

Abb. 26: Lage der Moore am Hostrup See

<..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 26.pdf> (2,41 MB)

Regenmoore in Angeln (zwischen Flensburg und Schleswig)

In der kuppigen Grund- und der stark reliefierten Endmoräne zwischen Flensburg und Schleswig gibt es zahlreiche Moorbildungen. Nur wenige haben sich zu einer von Sphagnen geprägten Vegetation entwickelt, viele sind im Niedermoorstadium verblieben. Dies kann mit der guten Mineralversorgung der Böden zusammenhängen, die zu der guten Ertragskraft der Äcker Angelns beiträgt. Sandergebiete sind bis auf den Rand der Moräne (Fröruper Berge) selten. Im Rahmen dieser Arbeit werden die ausgedehntesten *Sphagnum*-Vorkommen angesprochen.

Moor	Größe (ha)	Tiefe (m)	Verbuschung (ha)	Restflächen Sphagnum (ha)	<i>fallax</i>	<i>fimbriatum</i>	<i>palustre</i>	<i>denticulatum var. inundatum</i>	<i>angustifolium</i>	<i>contortum</i>	<i>denticulatum</i>	<i>cuspidatum</i>	<i>capillifolium</i>	<i>subnitens</i>	<i>rubellum</i>	<i>magellanicum</i>	<i>papillosum</i>	<i>squarrosum</i>	<i>tenellum</i>	<i>subsecundum</i>	<i>teres</i>	<i>warnstorffii</i>	<i>fuscum</i>	<i>affine</i>
Blixmoor	4,7	3,2	1**	3	x		x					x			x	x		x						
Satrupholm	85*	11,5	25	7	x	x	x	x		x	+	x	x		x	x	x	x			+			
Hechtmoor	32	>10	16**	4	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	+		+		+	+
Butschi ***	12		4**	4	x	x	x	+	x	+		x	x		x	x		x				+		
Süderschmedeby ***	11		8	1	x	x	x	x	x	+			x	x		x	x	x		x		+		
Ihlseestrom ***					x		x	x					x			x		x						
Jordhui ***	12		6		x	x	x	x				x	x			x	x							
Großsolt ***	22		10**		x		x					x	x			x								

* ohne östlich angrenzende Niedermoorbereiche

** durch Entkusselung freigehalten, sonst noch größere Fläche verbuscht

*** Angaben zu Sphagnen aus WALTER et al. 2001, Flächenangaben geschätzt

Tabelle 5: Verbreitung von Sphagnen in den Mooren in Angeln

Das Satrupholmer Moor ist durch eine umfassende Monographie (Hg. MÖLLER 1941) beschrieben worden. Spätere Arbeiten (ROSIN 1979, MORDHORST et al. 1990) stellen einen starken Schwund der einstmals artenreichen Flora fest. Negativ hat sich der Torfabbau in den Nachkriegsjahren, die fortgesetzte Entwässerung und eine Mülldeponie im Moor ausgewirkt. Dennoch sind einige bemerkenswerte Pflanzenarten vorhanden (*Narthecium ossifragum*, *Myrica gale*, *Gentiana pneumonanthe*, *Sphagnum denticulatum var. inundatum*). Auffällig ist zudem, dass das Moor nach wie vor nur von einem geringen Birkenwuchs bedeckt ist (Abb. 27). Der Verlust nährstoffarmer, basenreicher Zwischenmoorstandorte in randlichen Torfstichen des Satrupholmer Moores und in angrenzenden Niedermoorwiesen führte zum Aussterben typischer Arten dieser Habitats wie *Scorpidium scorpidioides*, *Carex diandra*, *C. pulicaris*, *C. stellulata*, *Drosera intermedia*, *Hammarbya paludosa*, *Parnassia palustris* und

Pedicularis palustris. Ebenso verschwanden *Carex lasiocarpa*, *Sparganium minimum*, *Utricularia neglecta* und *U. minor* sowie drei Lycopodiaceen.

Abb. 27: Zunahme des Baumbestandes im Satrupholmer Moor nach Luftbildauswertung (1997) im Vergleich mit der Vegetationskarte von MÖLLER et al. 1941

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 27.pdf](#) (100 KB)

Auch über die Entwicklung des Hechtmoores sind im Vergleich der Arbeiten USINGERS (1960) und der Nachbearbeitung durch BORCHERT (1989) klare Aussagen möglich. Für das Hechtmoor sind bedeutende Restvorkommen wichtiger Arten erwähnenswert (*Sphagna subsecunda*, *Hammarbya paludosa*, *Carex diandra*). Der Naturschutz erfolgt durch Entkusseln der Flächen, bislang konnte jedoch die Entwässerung durch einen an der Nordseite verlaufenden tiefen Graben nicht beendet werden. Aufgrund der Sukzession, die durch die Entwässerung in ihrer Geschwindigkeit zugenommen haben dürfte, sind zusätzlich zu den für das Satrupholmer Moor genannten Arten *Sphagnum affine*, *S. fuscum* und *Dactylorhiza majalis* ausgestorben. *Hammarbya paludosa* hingegen ist noch im einem nennenswerten Bestand, wohl dem größten auf dem Festland Schleswig-Holsteins, vorhanden (vgl. Abb 5).

Das kleine Blixmoor westlich Flensburgs wurde u.a. pollenanalytisch bearbeitet (USINGER & WOLF 1982). Die Vegetation entspricht einem kleinen Zwischenmoor. Die Fläche wird durch Entkusselungsmaßnahmen offen gehalten. Eine Vegetationsbeschreibung liegt von CLAUSEN (1983) vor.

Einige mittelgroße Moore liegen im Gebiet der Fröruper Berge. Sie wurden im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes „Obere Treenelandschaft“ untersucht (WALTER & al. 2001). Auf einer Fläche von 3 x 3 Kilometern liegen hier fünf mittelgroße und drei Kleinstmoore mit *Sphagnum*-Vegetation. Die Kleinstmoore werden hier nicht weiter beschrieben, vgl. hierzu auch RICKERT 2001 und Tab.5.

Für das Butschi-Moor wurden die Angaben von RIEDEL & POLENSKY (1986) durch eigene Untersuchungen seit 1989 ergänzt. Die Pflegemaßnahmen, die auch hier Einstau und Entkusselung umfassten, haben zu einer Regeneration der Moorflora beigetragen. Das Moor bei Süderschmedeby, das seltene Moosflora aufweist (JENSEN 1952), ist von Gehölzen, besonders Zitterpappeln, dominiert. In wenigen Torfstichen innerhalb einer *Molinia*-Fläche wachsen Sphagnen, bemerkenswert sind Subsecunda-Arten und außerdem ein Bestand von *Scorpidium scorpidioides*. Auch das Großsolter Moor, das sich im Heide-Stadium befindet und im Nordteil stark von *Molinia* bestimmt wird, unterliegt Pflegemaßnahmen in Form von Wiedervernässung und Birken-Entnahme. Die Angaben für das Moor bei Süderschmedeby, das Jordhui-Moor, das Ihlseestrommoor und das Großsolter Moor wurden aus WALTER et al. (2001) in die Tabelle übernommen. Die Moore sind auch in der Phanerogamen-Flora bemerkenswert mit *Sparganium minimum*, *Utricularia minor*, *Narthecium ossifragum*, *Gentiana pneumonanthe* und weiteren typischen Moorarten.

Das Tolker Moor ist eines der letzten Moore mit einer noch nicht abgetorften Hochfläche. Es trägt eine Vegetation im Heidestadium, die vergleichsweise schwach verbuscht (mdl. Mitt. RICKERT).

SIEMSEN (1993) gibt weitere Standorte teilweise seltener Sphagnen an, so *Sphagnum russowii* aus dem Forst Schleswig beim Rehbergholz sowie *Sphagnum papillosum* aus dem *Sphagnum*-dominierten Havetoftmoor.

Lauenburgische Moorregion

Abb. 28: Übersicht über die Lauenburgische Moorregion (nach AVERDIEK 1983)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 28.pdf](#) (2,11 MB)

Die Lauenburgischen Moore sind seit den pollenanalytischen Arbeiten von SCHMITZ (1952, 1962) unter der Fragestellung der Waldhochmoor-Bildung dokumentiert. Das Salemer Moor wurde intensiv bearbeitet durch WALSEMANN (zitiert in LÜTT 1988), LÜTT (1988) sowie MÜLLER (1965). Das Koberger Moor wurde im Rahmen dieser Arbeit und durch Geologen aus Hamburg untersucht (WIRTH et al. 1989).

Die Moore liegen in der Jungmoränenlandschaft der Stormarner Moränenplatte und der Ratzeburger Seenplatte. Sie werden im Süden begrenzt von den Eisrandlagen des Frankfurter, im Norden von denen des Pommerschen Stadiums. Die beiden Moränenplatten werden vom rund 5 km breiten Grambeker Sander durchzogen, der zur Entwässerungsrinne des Lübecker Eisstausees gehört (vgl. 2.1). Östlich davon liegt die kuppige Niedertaulandschaft zwischen Ratzeburg und dem Schaalsee, in die das Königsmoor und das Bannauer Moor eingebettet sind. Salemer und Koberger Moor liegen hinter Stauchendmoränen früher Vorstöße des Pommerschen Stadiums (vgl. DUPHORN 1983).

Zum Bannauer Moor liegen Daten aus einer Staatsexamensarbeit von MOLL (1953) vor. Das Moor wurde Anfang der 1950er Jahre noch abgetorft, wie Fotos von frischen Entwässerungsgräben und Torfstichen zeigen. MOLL gibt an, dass *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre* und *Andromeda polifolia* und auf Schwingrasen *Carex limosa*, *Rhynchospora alba* und *Drosera rotundifolia* vorkamen. Es soll ein Plan zur Aufforstung mit Kiefern bestanden haben. Bis 1927 lebte Birkwild im Bannauer Moor, Kranich und Sumpfohreule brüteten 1953 im Gebiet. Bei einer Exkursion 1991 wurde eine komplette Bewaldung beobachtet. Der Sumpfporst war stark verbissen und konnte sich nur zwischen dichten Birkenästen ausdehnen. *Vaccinium uliginosum* fehlte ebenso wie offene Torfstiche mit den von MOLL erwähnten Schwingrasenarten.

Das Königsmoor, das SCHMITZ ebenfalls untersuchte, ist heute gesperrt. Ein aktuelles Luftbild zeigt, dass es überwiegend mit Birken, aber auch einigen Kiefern nahezu vollständig bewaldet ist.

Koberger Moor

Das Koberger Moor hat nach Angaben von SCHMITZ (1962) eine nicht abgetorfte Oberfläche. Die Oberflächengestalt (vgl. Abb 49 , Kapitel 4.2.6) lässt ebenfalls den Schluss zu, dass im Zentrum keine flächige Abtorfung stattfand. SCHMITZ vergleicht die Zunahme der Bewaldung mit der im Salemer Moor: „Auffällig ist, dass das nur 17 km westlich gelegene Koberger Moor zwischen Koberg und Sirksfelde (12 km wnw Mölln) trotz mindestens gleichstarker menschlicher Beeinflussung als ein verheidetes *Sphagnum*-Hochmoor mit vereinzelt Birken weitergewachsen ist. Erst seit den letzten 10-20 Jahren bestockt sich das schon länger abgestorbene, verheidete Moor allgemein mit Birken.“ (SCHMITZ 1962:219).

Die Vegetation (siehe Abb 29 [..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 29.pdf](#) 269 KB) ist heute von einem dichten hohen Birkenwald dominiert (LINDNER-EFFLAND 1989, 1990). Auf beiden Seiten der Straße werden kleine Flächen freigehalten, auf der Westseite im Herrenmoor vor allem für brütende Kraniche. Auf der Ostseite ist das Hauptmotiv für die Entkusselungsarbeiten der Erhalt offener Hochmoorgesellschaften. Dadurch werden Erico-Sphagneten stabilisiert, die sonst in der Gegend aussterben würden. Dennoch erscheinen die Arbeiten langfristig als wenig aussichtsreich, solange nicht eine Anhebung der Wasserstände dauerhaft gelingt. An den Rändern der Entkusselungsflächen ist starker Birkenjungwuchs festzustellen.

Als floristische Besonderheit ist *Sphagnum warnstorffii* (det. S. LÜTT) zu nennen. Interessant ist auch die Überschneidung im Vorkommen von *Empetrum nigrum* als eher atlantischer Art und *Vaccinium uliginosum* als subkontinental in Moorwäldern verbreiteter Art.

Nienwohlder Moor

Das Nienwohlder Moor ist eines der größten Moore in der Jungmoräne. In der flachen Stormarner Grundmoräne liegt es in einer langgestreckten Mulde. Das 1982 ausgewiesene und 1988 erweiterte Naturschutzgebiet umfasst 398 ha, wobei teilweise Ackerflächen und Grünland einbezogen sind. Die Moorfläche umfasst etwa 360 ha. Untersuchungen über die Torfmächtigkeit wurden 1952 durch das Torfinstitut Hannover in der Vorbereitung eines industriellen Torfabbaus durchgeführt. Dieser dauerte bis in die 1970er Jahre. Das Moor ist mit 7,8 m Sphagnum-Torf und insgesamt 8,2 m Torfmächtigkeit auch eins der tiefsten Moorbildungen. Ein 1972 von USINGER erstelltes Gutachten leitete die Unterschutzstellung ein. Nach USINGERS Beobachtung gibt es nicht abgetorfte Hochmoorflächen. Seit 1984 ist SOEFFING mit der Gewinnung von faunistischen und floristischen Daten befasst (SOEFFING 1984, 1987 ff). Nach GROSPIETSCH (1953), der das Moor rhizopodenanalytisch untersuchte, wurde das Moor bereits vor rund 50 Jahren abgeholzt. Es war also zu jenem Zeitpunkt von Gehölzen bestanden, obwohl es lediglich vom Rande her abgetorft wurde.

Nach Planierung, Wiedervernässung und Entkusselung ist das Moor großflächig mit *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium* und *Sphagnum fallax* bewachsen. *Drosera inter-*

media bildet auf nacktem Torf dichte Rasen. Die Sphagnen-Flora setzt sich zusammen aus *S. fallax*, *S. cuspidatum*, *S. papillosum*, *S. magellanicum*, *S. rubellum* und den eutraphenten *S. palustre*, *S. fimbriatum* und *S. squarrosum*. An den Rändern wachsen dichte Birkenwälder (Angaben nach SOEFFING 1984 ff).

Regenmoore im westlichen Mecklenburg

Über die Entwicklung der Regenmoore in Mecklenburg berichtet PRECKER seit 1990 im Rahmen des Regenmoor-Schutzprogramm Mecklenburg-Vorpommerns. In der vorliegenden Arbeit werden nur die eigenen Ergänzungen ausgeführt, für weitergehende Informationen sei auf PRECKER 1999 verwiesen.

Moorer Bruch bei Grevesmühlen

Zum Moorer Bruch im nördlichen Teil des westlichen Mecklenburgs (6 km nordwestlich Grevesmühlen) liegt eine Vegetationskartierung von KLEMM (1977) vor. Nachfragen ergaben, dass sich die Situation Mitte der 1990er Jahre verschlechtert hat und die interessanten *Sphagnum*-Gesellschaften weitgehend ausgelöscht sind. Insbesondere *Sphagnum affine* sei nicht mehr aufzufinden. Ende der 1980er Jahre fielen mir die tiefen Entwässerungsgräben am Südrand des Moores auf, deren Wirkung die endgültige Bewaldung des Moores stark gefördert hat (vgl. Abb. 30).

Aktuell ist der Moorer Bruch ein Komplex aus Erlen-Eschen-, Birken- und Weiden-Bruchwäldern, in den inselartig mehrere von Sphagnen bestimmte Hochmoorlinsen eingebettet sind. Der Torfabbau wurde bereits zu Beginn des 20. Jh. beendet. Eine Torfprospektion 1949 ergab, dass ein weiterer Abbau nicht lohnenswert war. Das Moor blieb weitgehend unbeachtet liegen und auch die angrenzenden Grünländer und Äcker wurden nicht intensiv genutzt, bis in den 1970er Jahren umfangreiche Meliorationsmaßnahmen durchgeführt wurden.

Eine palynologische Untersuchung von FUKAREK 1966 (zitiert bei KLEMM 1977) ergab maximale Substratmächtigkeiten von 4,7 m, wobei überwiegend 2 - 3 m mächtige Mudden erbohrt wurden. Die auflagernden Torfe sind nicht mehr ununterbrochen vorhanden und nur maximal 1,5 m stark. Die ältesten Sedimente datieren in die Jüngere Tundrenzeit; die Abtorfung hat die Torfe bis zur Grenze Atlantikum /Subboreal quantitativ entfernt. Die in den siebziger Jahren angetroffenen ombrotrophen *Sphagnum*-Gesellschaften, waren während der Abtorfung in den Randbereichen erhalten geblieben und hatten sich sekundär wieder auf den Hochmoorkern ausgedehnt.

Diese Flächen wurden von KLEMM (1977) analysiert und kartiert. Der größte Komplex im Nordwesten des Bruches umfasste rund 1,8 ha und wurde von *Sphagnum magellanicum*, *S. centrale* (syn. *subbicolor*), *S. papillosum*, *S. warnstorffii* und kleinflächig *S. affine* bestimmt. Mit einem gut entwickelten Ericetum tetralicis und *Rhynchospora alba*-Schlenken mit *Drosera intermedia* waren ozeanisch geprägte Vegetationsstadien anzutreffen. *Ledum*

palustre wurde im Zeitraum 1965 - 1977 nicht angetroffen, wächst aber heute wieder im Moor. In Randbereichen weist das Moor mit *Cladium mariscus* und *Carex lasiocarpa* sowie *Parnassia palustris* und *Carex pulicaris* eine erwähnenswerte Niedermoorvegetation auf.

Die pflanzensoziologische Analyse des Moores ergab 1977, dass einige Arten mit subatlantischem Verbreitungsgebiet vorkamen. Dies stimmt mit der ostseenahe Lage überein. Die Grenze zu den von *Sphagna acutifolia* geprägten typischen mecklenburgischen Mooren verläuft südlich des Moorer Bruches.

Abb. 30 Bewaldungszunahme im Moorer Bruch zwischen 1953 und 1994 nach Luftbildauswertung

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 30.pdf](#) (200 KB)

Schönwolder Moor

Das Schönwolder Moor zwischen Gadebusch und Zarrentin ist vor allem deshalb bemerkenswert, weil es noch eine der größten offenen Heidemoorflächen mit großen *Erica/Sphagnum* - Beständen der Region aufweist. Diese kann allerdings seit einigen Jahrzehnten nur durch intensive Entkusselungsmaßnahmen offen gehalten werden. Besonders negativ wirkten sich die noch 1989 vorgenommenen Vertiefungen der Vorflut aus.

Abb. 31: Zunahme der Bewaldung im Schönwolder Moor zwischen 1953 und 1985 nach Luftbildanalyse

Die 1985 offenen Flächen im Zentrum des Moores gehen auf Entkusselung zurück

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 31.pdf](#) (169 KB)

Grambower Moor

Das Grambower Moor bei Groß Rogahn, ca. 5 km südöstlich von Schwerin, zählt mit über 6 km² Gesamtfläche zu den größten Regenmooren Mecklenburgs. Eine Monographie liegt über vegetationskundliche, zoologische und historische Angaben vor (GÖMER et al. 1987). Unter Naturschutz stehen 123 ha seit 1972. Dennoch wurde das Moor bis in die 1990er Jahre hinein abgetorft. Zusätzlich wurde es in den achtziger Jahren durch die Einleitung von Abwässern aus einer Hühner-Massen-Haltung im Norden des Moores belastet.

Das Moor ist nahezu vollständig bewaldet. In den Birken-Kiefern-Wäldern zeigt sich deutlich ein Wechsel von Kiefern- zu Birkendominanz. Nicht bewaldete *Sphagnum*-Gesellschaften wachsen am Rande von zwei Moorgewässern, die ihrerseits von einer oligo- bis eutraphenten Verlandungsvegetation umgeben sind. Durch wiederholte Entkusselungsarbeiten wurden zwei Flächen an den beiden Seen baumfrei gehalten. Hier finden sich auf insgesamt etwa 2 ha rote Torfmoos-Gesellschaften, in denen *Erica tetralix* einen ihrer am weitesten südwestlich

liegenden Standorte in Mooren hat. Ansonsten sind die Sphagneten durch *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum* geprägt.

Angaben zur Stratigraphie des Moores finden sich bei GEHL (1952). Das dort wiedergegebene Quertranssekt zeigt bis 3 m mächtige Schwarz- und 2 m mächtige Weißtorfschichten. Das von RICHTER (in GEHL 1952) erarbeitete Pollendiagramm ist allerdings nicht datiert. Es setzt in tonigem Sediment mit *Pinus*-, *Betula*- und *Corylus*-Kurven ein, während Eichenmischwald-Arten und *Alnus* noch fehlen. In dem darüber liegenden torfigen Muddesediment sind Erle und Eiche vertreten. Deshalb ist eine Datierung der untersten Schicht schwierig; es könnte ein nicht erkannter Hiatus oberhalb der Tonsedimente vorliegen. Die unterste Torfmudde datiert ins Boreal oder bereits ins frühe Atlantikum (*Corylus* weit unter 100 %, EMW und *Alnus* in geschlossener Kurve). Darauf lagert ein Schilf-Seggentorf von etwa 75 cm Mächtigkeit. Eventuell markiert auch erst der im Pollenspektrum XV beginnende Anstieg der *Alnus*-Kurve den Beginn des Atlantikums.

Die während des Atlantikums erfolgte Ausbreitung von Sphagnen führte zur Bildung von Schwarztorf. Dieser Übergang geschah parallel zum Rückgang der Kiefer, der mit dem Ulmenabfall und dem ersten Auftreten der Buche den Übergang zum Subboreal markiert. Die maximale Ausbreitung von *Fagus* zusammen mit *Carpinus* geht einher mit der Bildung eines wollgrasreichen Weißtorfes und gibt den Höhepunkt des Subboreals an.

Ob das jüngste Pollenspektrum in das Subatlantikum zu datieren ist, ist nicht sicher, da Getreidepollen und andere Kulturfolger nicht gezählt wurden. Der Anstieg der *Larix*-Kurve ist ein Indiz für Aufforstungen, wie sie für das Subatlantikum typisch sind. Mithin wären auch im Grambower Moor noch jüngste Torfe erhalten. Inzwischen ist das Moor allerdings an vielen Stellen abgetorft worden und nur einige Torffelder machen den Eindruck einer nicht berührten Oberfläche, sind aber gleichwohl bewaldet.

Die Moorregion östlich von Rostock

Östlich von Rostock liegen zwischen den Flüssen Warnow im Westen und Recknitz im Osten in einem etwa 10 km breiten und 30 km von Nord nach Süd messenden Gebiet 11 größere Regenmoore (PRECKER 1993, S. 7). Neben dem Moorgebiet zwischen Schaalsee und Schwerin (s. vorhergehender Abschnitt) liegt hier das Hauptverbreitungsgebiet von Regenmooren in Mecklenburg-Vorpommern. Es ist gleichzeitig das am weitesten östlich liegende Gebiet der vorliegenden Arbeit, in dem größere Regenmoore vorkommen. Die Moore liegen überwiegend auf der Wasserscheide zwischen Warnow und Recknitz im Bereich zwischen 600 und 575 mm Niederschlag pro Jahr.

Bereits seit der vorletzten Jahrhundertwende liegt ein Forschungsschwerpunkt auf diesen Mooren (Literatur s. PRECKER 1993). Dabei hat das Ribnitzer Moor bei Graal-Müritz eine besondere Aufmerksamkeit erfahren. Es liegt direkt an der Ostsee und wurde bei der Ostseetransgression angeschnitten. Ein Dünenwall trennt das heutige Moor von der See. Am Ufer lassen sich immer wieder vom Meer aufgearbeitete Torfbrocken finden. Das Große Göldenitzer Moor war mit 630 ha Regenmoorfläche das größte Regenmoor Mecklenburgs.

Stratigraphische und vegetationskundliche Bearbeitungen der Moore bei Rostock liegen von PRECKER (1993 mit Auswertung älterer Literatur, 2000) sowie zum Graal-Müritzer Moor PANKOW & HÜLSMEYER (1976) vor. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass die untersuchten Moore auf Verlandungen von Gewässern zurückgehen. Der dann aufwachsende Torf war in den untersuchten Mooren vor Beginn der Abtorfung über die Umgebung aufgewölbt und bestand im Teufelsmoor aus *Sphagnum affine*. Dieser Befund widerspricht älteren Annahmen, nach denen östlich des Herzogtums Lauenburg *Sphagna acutifolia* als Torfbildner auftreten (SCHMITZ 1962).

PRECKER stellt durch Großrestanalyse mindestens fünf Brände fest, die das Teufelsmoor in vorgeschichtlicher Zeit beeinflussten. Die Nutzung der Regenmoore als Torfquelle setze um 1800 später ein als in anderen norddeutschen Gebieten, da im holzreichen Mecklenburg der Bedarf an Brenntorf gering war. Die Torfgewinnung zu Zeiten der DDR zerstörte die Moore jedoch nachhaltig. Das Ribnitzer Moor wurde einige Jahre als Einleitungsort für kommunale Abwässer genutzt.

Die heutige Vegetation ist von Birken-, teilweise auch Kiefern-Birkenwäldern geprägt, vgl. die Vegetationsbeschreibungen für das Große Göldenitzer und das Teufelsmoor bei PRECKER (1993) und PRECKER & KNAPP (1990). In diesen beiden Mooren traten nach Beendigung der Abtorfung Anfang der 1990er Jahre zunächst *Juncus effusus* und *Bidens cernua* in Massen auf. Natürliche oder doch naturnahe Moorvegetation wurde nur in Restflächen angetroffen.

Im Ribnitzer Moor ist die Vegetation ebenfalls von Birken- und Birken-Kiefernwäldern bestimmt (vgl. PRECKER 2000). Die Ausbreitung der Gehölze dokumentiert Abb.32. Auch auf den noch nicht von geschlossenen Wäldern eingenommenen Torfstichen haben die Gehölze eine Deckung von rund 20 % erreicht. Auffällig ist die hohe Absterberate von Kiefern, die teilweise mächtige Baumriesen bilden. Alle Standorte werden von jungen Birken übernommen, und sie führte auch in diesem Moor zu einem deutlichen Wechseln von der Kiefern- zur Birkendominanz.

In den teilweise sehr großen Torfstichen wächst vor allem eine *Sphagnum fallax*-dominierte Schwingdecken-Vegetation. *Eriophorum angustifolium* ist regelmäßig anzutreffen, auch *Molinia caerulea* ist in etwa dem gleichen Flächenanteil vertreten. Auffällig sind auch größere *Oxycoccus palustris*-Flächen. Verbuschungspioniere sind Birken und Kiefern, mancherorts finden sich reine Kiefern-Haine. In kleineren (Hand?-)Torfstichen kommt auch *Drosera rotundifolia* in erheblicher Anzahl vor. Rote Bultgesellschaften finden sich nur in kleinen Teilbereichen in den Torfstichen, meist in Abschnitten ohne Beschattung durch Baumpioniere.

Als pflanzengeographisch bemerkenswert gelten nach PANKOW & HÜLSMEYER (1976) atlantische Arten wie größere Bestände von *Erica tetralix* unter Birken-Kiefern-Schirm, *Empetrum nigrum* und *Myrica gale*.

Die Stratigraphie wurde von PRECKER (2000) sowie HÜLSMEYER (PANKOW/ HÜLSMEYER 1976) bearbeitet, wobei bereits Untersuchungen von KÄSTNER (1901) ENGMANN (1937), GEHL (1952) und Prospektionsbohrungen von BORBERG (1948/49, unpubl.) vorlagen. Die

durch umfangreiche Arbeiten aufgeklärte Stratigraphie wird in einer Übersicht zusammengefasst (Tabelle 6).

Abb. 32 Bewaldungszunahme zwischen 1953 und 1994 im Moor bei Graal-Müritz nach Luftbildauswertung [..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 32.pdf](#) (103 KB)

Zeit	Jahreszahlen		
		Seesedimente	Telmatische Sequenz
Subatlantikum	seit 2.500 a BP		bis vor 300 Jahren Bildung ombrogener Torfe
Subboreal	5.000 - 2.500 a BP		Übergang zu ombrogenen Eriophorum/Sphagnum- Torfen
Atlantikum	8.000 - 5.000 a BP	Sedimentation endet	Carex- und Phragmites- Torfe, Bewaldung
Boreal	9.000- 8.000 a BP		Bewaldungsphase
Präboreal	10.300 - 9.000 a BP	zunächst minerogen, später organogen (Grobdetritusmudde)	Braunmoos- und Scheuchzeria/Braunmoos- Torfe
Dryas II / Alleröd / Dryas III	12.000 - 10.300 a BP	minerogene Mudden (Ton-, Kalk-) Torfmudde, Braunmoosorfe	Bruchwaldtorfe

Tabelle 6: ¹⁴C-datierte Schichtproben aus dem Ribnitzer Moor (PRECKER 2000)

In 30 km Entfernung liegt auf der Halbinsel Zingst das nach PRECKERS Analysen einzige wurzelechte Regenmoor Mecklenburgs, die Sundischen Wiesen / Osterwald. Es entstand nach dem Anstieg des Meeresspiegels in unmittelbarer Ostseennähe und weist nur geringmächtige Torfe (80 - 100 cm) auf. Es wird von einem Birkenwald eingenommen. Sphagnen finden sich rezent nur vereinzelt. In den Resttorfschichten sind keine Weißtorfanteile mehr vorhanden. Eine Torfmoosbestimmung war wegen der hohen Zersetzung der Torfe nicht möglich.

Etwa 25 km östlich von Rostock liegt das Dänschenburger Moor. Das Moor wurde in der wissenschaftlichen Literatur seit 1895 beschrieben und ist NSG (GEHL 1952, PRECKER 1999). Es ist im Südteil abgetorft, weist aber am Nordrand noch eine nicht abgetorfte und auch noch nicht zerschlitzte Oberfläche auf. Die etwa 500 x 500 m messende Fläche trägt eine typische Vegetation von Regenmooren im Heidestadium. Hierauf ist ein Erico-Sphagnetum *magellanicum* ausgebildet, mit *Calluna* und *Empetrum* und Polstern von *Sphagnum magellanicum* und *S. rubellum* zusammen mit *Drosera rotundifolia*. Sehr häufig ist auch *Sphagnum fallax*, das auch in größeren Torfstichen am Rand der Fläche vorkommt. Gelegentlich findet sich *Erica tetralix*. Offenen Torf zeigen Schlenken, die von suhlendem Schwarzwild offen gehalten werden. An den überall vorhandenen Stubben erkennt man, dass die Fläche manuell offen gehalten wird. Weitere, von *Molinia* dominierte Flächen sind durch Wiedervernässung feucht und werden ebenfalls durch Entkusseln offen gehalten.

Abb. 33:

Lage des Dänschenburger Moores [..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 33.pdf](#) (571 KB)

4. Stratigraphie und Vegetationsgeschichte

4.1 Methoden

4.1.1 Felduntersuchungen

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden 24 Moore stratigraphisch untersucht. Schwerpunktgebiete waren das Eidertal südlich von Flintbek und die Moore am Westrand der Hüttenberger Berge. 5 Moore wurden besonders detailliert untersucht, um speziellere Fragestellungen zu klären.

	TK 25 / Quadrant	Zahl der Bohrungen	Profilanalyse
Abkaer Mose	DK 1212 III NO 1	1	
Moorkatener Moor	1523 2	29	x
Kl. Moor bei Wolfskrug	1523 2	8	
Kl. Moor s. Grevensberg	1523 2	6	
Jettmarker Moor	1523 2	16	
Karlshofer Moor	1523 2	3	
Scharnhagener Moor	1526 4	8	
Bünsdorfer Moor	1624 3	19	
Meimersdorfer Moor	1726 2	2	
Großhavighoster Moor	1726 2	3	
Kirchenmoor	1726 3	19	x
Kl. Moor im Eidertal	1726 3	2	
Rotenhahner Moor	1726 3	3	x
Eidertal	1726 3	16	
Lebrader Moor	1728 3	3	x
Techelsdorfer Moor	1726 3	11	
Hochmoorbarg	1726 3	2	
Fehlmoor	1726 4	5	
Koberger Moor	2329 2	2	x
Mühlenmoor bei Karnin	2335 1	2	
Langseemoor	2335 1	1	
Moor bei Göhren	2435 3	1	
Krummsee	2745 3	2	
Hechtgiebel	2948 3	3	

Tabelle 7 Übersicht über stratigraphische Untersuchungen

Die Stratigraphie liefert Hinweise auf die Vegetationsgeschichte des jeweiligen Moores und seiner Umgebung. Dies stellt nicht nur an sich eine Herausforderung für wissenschaftliche Untersuchungen dar, sondern gibt auch Hinweise auf die Persistenz von Vegetationsformen. Außerdem ist ein nachhaltiger Schutz bestimmter Vegetationstypen ohne die Kenntnis der Substrate kaum möglich. So kann etwa die Chance einer Überdauerung von kalkholden Vegetationsgesellschaften nur beurteilt werden, wenn geklärt ist, ob in der Nähe kalkreiche Schichten anstehen.

Zur stratigraphischen Untersuchung der Moore wurden zunächst Prospektionsbohrungen mit einem Pürckhauer-Bohrer mit 45 mm Kerndurchmesser durchgeführt. In wenigen Mooren war eine Prospektion der oberen Profilabschnitte durch die Analyse von Torfstichwänden möglich. Insgesamt wurden im Rahmen dieser Arbeit rund 180 Bohrungen niedergebracht. In Zweifelsfällen wurden Torf- und Sedimentproben im Labor nachuntersucht, ansonsten erfolgte eine Ansprache der Schichten im Gelände. Dies war insbesondere dann möglich, wenn eine Leitbohrung in der Nähe des Moores einer genauen Analyse unterzogen worden war.

Die Bohrungen wurden mit einem Nivelliergerät (Zeiss) im Gelände in ihrer Höhe eingemessen. Dabei wurde meist die gesamte Mooroberfläche höhennivelliert.

Zur Aufklärung der Stratigraphie müssen die im Moor angetroffenen Substrate bestimmten Typen zugeordnet werden. Dies ist teilweise im Gelände, meist jedoch erst durch Laboranalysen mit Sicherheit möglich. Im wesentlichen werden See- bzw. Stillgewässerablagerungen (Mudden, Gyttjen) von sedimentären Ablagerungen der telmatischen Entwicklungsstufe unterschieden (Niedermoor- und Hochmoortorfe, letztere meist gegliedert in Schwarz- und Weißtorf). Aufgrund der makroskopisch oder mikroskopisch erkennbaren Zusammensetzung der die Sedimente aufbauenden Vegetation kann eine Zuordnung zu Nieder- oder Hochmoortorfen geschehen. Im vorliegenden Untersuchungsbereich werden meist *Sphagnum*-Torfe mit den aufbauenden Gruppen der Sphagnen unterschieden.

Tabelle 8 fasst typische Substrateigenschaften, klimatische Gegebenheiten und die vorherrschenden Bildungsbedingungen für Sedimente und Torfe zusammen.

4.1.2 Gewinnung von Laborproben

Die Bohrkerne für die genaueren Untersuchungen, in Einzelfällen auch für Geländeansprachen, wurden mit einer von USINGER (Botanisches Institut Universität Kiel) modifizierten Dachnowski-Sonde gewonnen. Die Bohrkerne haben einen Durchmesser von 100 mm. In einem Moor wurde mit einer Sonde von 45 mm Durchmesser gearbeitet. Die Kerne wurden überlappend aus zwei benachbarten Bohrungen geborgen. Nach dem Ausdrücken wurden sie in Kunststoff-Halbschalen verbracht, mit Folienschläuchen geschützt abtransportiert und bis zur Bearbeitung im Kühlraum gelagert. Kurz nach dem Ausdrücken wurden die aufgeschnittenen Bohrkerne in den Halbschalen fotografisch dokumentiert.

Die Probennahme im Palynologischen Labor des Botanischen Instituts (Dr. USINGER) erfolgte für die jeweilige Aufbereitung in einem jeweils eigenen Muster. Es wurde jeweils für das gesamte Profil der Wassergehalt, Glühverlust und Kalkgehalt bestimmt. Für einige Fragestellungen war es notwendig, den Humositätsgehalt festzustellen. Die Anleitungen wurden dem Praktikumsskript von USINGER zum Vegetationsgeschichtlichen Kurs entnommen.

4.1.3 Großrestanalyse

Zur Großrestanalyse wurden die Proben mit Kalilauge aufgekocht, wobei kalkreiche Proben vorher mit Salzsäure entkalkt wurden. Die Proben wurden in einem Siebsatz mit 3 mm, 0,5 mm und 0,2 mm Maschenweite sortiert. Das Auszählen der Großreste erfolgte unter der binokularen Lupe. Bestimmt wurden die Großreste vor allem nach GROSSE-BRAUCKMANN (1972/1974, 1990), Holzreste nach GREGUSS (1945). Die graphische Darstellung in den Profilen und Transsekten erfolgte in Anlehnung an TROELS-SMITH (1955). Einen großen Teil der Determinationsarbeiten übernahm Frau C. PLATE, Botanisches Institut der Universität Kiel.

4.1.4 Pollenanalyse

Die Proben für die Pollenanalyse wurden gesondert entnommen. Nach Entrindung wurden sie einem Aufschlussverfahren durch Kochen mit KOH (20 min) und Salzsäure (5 min), und nach Durchsieben einer anschließenden Acetolyse unterworfen (Essigsäureanhydrid:Konz. Schwefelsäure 9:1, Kochzeit 4 min). Die Pollenproben wurden in Glycerin eingebettet und gezählt. Gezählt wurde meist mit 1000facher Vergrößerung an einem Leitz-Mikroskop. Als Zählgrenze wurde in der Regel 200 - 400 Baumpollen gewählt. Für Vergleiche stand eine Sammlung im Institut für Ur- und Frühgeschichte zur Verfügung.

Tab. 8 (Zum Anzeigen „Ansicht Normal“ einstellen)

Übersicht über die Vegetationsentwicklung in Schleswig-Holstein seit der letzten Eiszeit (verändert nach OVERBECK 1975)

	-12000	-11000	-10000	-9000	-8000	-7000	-6000	-5000	-4000	-3000	-2000
Sedimente, Torfe											
Ombrogenes Moorwachstum, Weißtorf											
Ombrogenes Moorwachstum, Schwarztorf											
Sedentärer Niedermoortorf											
organog. Mudden											
anorganische Mudden, Silt, oft kalkreich											
Baumlose Tundrenzzeit	Ältere Park-tundra	Alleröd-Waldzeit	Jüng. Tundrenzzeit.	Prä-boreal	Boreal	Mittlere Wärmezeit (Atlantikum)				Späte Wärmezeit (Subboreal)	
Pollenzone (NWD)	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			IX	
Pleniglazial, Endphase	Spätglazial			Nacheiszeit (Postglazial, Holozän, Alluvium)							
Klima Arktisch / subarktisch	wärmer, Juli ca. 5° C unter heute	Erwärmung, Juli ca. 2,5° C unter heute	Kälterückschlag 6- 7° C < heute	Erwärmung	Trocken und warm	Feucht, Jahresmittel ca. 2 - 3° C höher als heute noch Tieftauen von Toteis in der Jungmoräne				Abnehmende Temperatur	
Vegetation baumlose Tundra	Baumbirken, z.T. Wald bildend	Dichtere Birken-Kieferwälder	sehr lichte Birkenwälder	Zunächst Birken-, später Kiefernw.	haselreiche Kiefer-Birkenwälder	Eichen-Birkenwälder und haselreiche Eichen-Mischwälder mit Ulme, Linde, Esche; in den Niederungen Erlenbruchwälder				Eichenwälder, Ulme u. Linde	
Ostsee eisbedeckt	Baltischer Eissees			Yolida-Meer	Ancylus (Süßwasser-) See	Litorina - Meer			Litorina - Meer		
Nordsee überwiegend Land				rascher Anstieg, Füllung des südl. Nordseebeckens	Stillstand	Flandrische Transgression von - 15 m auf - 1,5 m NN				Stillstand	
	-12000	-11000	-10000	-9000	-8000	-7000	-6000	-5000	-4000	-3000	-2000

4.2 Stratigraphische Untersuchungsergebnisse

4.2.1 Moore am Westrand der Hüttener Berge

Als typisches Beispiel für eine Region mit Verlandungsmooren werden die Moore am Westrand der Hüttener Berge beschrieben (siehe Abb.34, im Anhang). Hier liegen in einer Reihe über 4 km von Nord nach Süd fünf kleinere Moorbildungen: Karlshofer Moor, Moorkatener Moor, Kleines Moor westlich Moorkaten, Moor nördlich Jettmark und das kleine Moor südlich Grevensberg. Im Luftbild wird die unterschiedliche Oberflächenstruktur und die Bewaldung sichtbar (Abb. 35). Innerhalb der Hüttener Berge liegen weitere kleine Moorbildungen, von denen das Moor bei Langstücken kleinflächig Erico-Sphagneten aufweist.

Geologische Angaben zu diesem Gebiet können bei WALTHER (1990) und HEMPEL (1990) entnommen werden. Das Gebiet ist eine flachhügelige Grundmoränenlandschaft mit rückenförmigen Erhebungen. Vor den Stauchendmoränen zwischen Fleckeby im Norden und den Hüttener Bergen im Süden gelegen, gehört es stratigraphisch zum älteren Pommerschen (DUPHORN et. al. 1995) oder jüngeren Frankfurter Stadium (WALTHER 1990). Unabhängig von der Zeitstellung ist deutlich, dass der Eisrand oszillierte und kleinere Warmphasen zwischen den Vorstößen lagen. Die kleinen Depressionen wurden nach dem Rückzug des Eises mit Silten und Tonen gefüllt. Auch konnte in allen Mooren die Allerödzeitliche Warmphase nachgewiesen werden. Nur das Langstückener Moor in den Hüttener Bergen weist keine Schluffe auf (WALTHER 1990, S. 112).

Die Endmoränen am Westhang der Hüttener Berge erheben sich bis 100 m über NN und liegen damit fast 80 m über der davor liegenden Grundmoränenlandschaft, in die die Moore eingebettet sind. Sie bilden damit ein Hindernis für Regenwolken. Auch das von den Hängen ablaufende Wasser dürfte zur Vernässung und Moorbildung beigetragen haben. Die Moorbildung hat deshalb auf breitem Raum eingesetzt und in den genannten Mooren auch zu einer Hochmoorentwicklung geführt.

Die Moore sind durch Handtorfstich stark zerstoichen und weisen eine sehr unregelmäßige Oberfläche auf. Besonders das Moor nördlich Jettmark ist größtenteils flächig bis auf den mineralischen Grund abgetragen. Zum Bearbeitungszeitpunkt lagen häufig Reste von Bäumen auf den abgetorften Flächen. Die Probe einer Eiche wurde mit der Radiocarbonmethode ins Atlantikum datiert.

Die Stratigraphie wurde mit der Anlage von Transsekten durch die Moore aufgeklärt (zur Lage vgl. Abb. 34 im Anhang, Darstellung der Transsekte Abb. 36). Die Moore weisen Torfe und Mudden bis 6 m Mächtigkeit auf. Dabei ist das Moorkatener Moor das tiefste Moor. Das nördlich davon liegende Karlshofer Moor ist 4,6 m tief, mit 2,3 m mächtigen Sphagnum-Torfen. Seine Stratigraphie entspricht etwa der des Kleinen Moores westlich Moorkate.

Im Moorkatener Moor wurde eine Leitbohrung niedergebracht, die im Folgenden näher beschrieben wird.

Die Moorbildung setzte im Alleröd ein, das für den zentralen Bereiche des Moorkatener Moores nachweisbar ist. Im Leitprofil sind die Ablagerungen 20 cm stark und deutlich in zwei Phasen gegliedert. Das Profil weist darüber eine 1 m mächtige Ablagerung aus der Jüngeren Tundrenzeit auf, die nach oben zu stärker mineralisch ist (Zunahme des Mineralgehaltes von 60 auf 90 %). Diese Zunahme geht nicht einher mit einer Zunahme des Calciumcarbonatgehaltes. Mehrere gekippte Sandlagen deuten an, dass diese Schichtung noch nach der Sedimentation durch Tieftauen von Toteis verändert wurde. Wegen des deutlichen Eintrages von Flugsand dürfte diese Schicht der Jüngeren Tundrenzeit zuzuordnen sein und nicht etwa bereits aus dem Praeboreal oder dem Boreal stammen, in dem ebenfalls Tieftauen von Toteis möglich war. Am oberen Rand befindet sich eine kurze Übergangsphase, die durch einen starken Anstieg des organischen Gehaltes gekennzeichnet ist. Hier liegt eventuell ein Hiatus vor, auch wenn im Profildfoto des parallel erbohrten Kernes der Übergang ohne Bruch erscheint.

Die Ablagerungen der nun folgenden Seephase sind nur geringmächtig (30 cm) und bestehen aus einer Lebermudde und einer darüber liegenden Grobdetritusmudde. Die Seephase geht in ein Niedermoor über, dessen Ablagerungen mit Holzresten durchsetzt sind. Nachgewiesen wurden *Phragmites*-Rhizome, *Thelypteris*, *Equisetum fluviatile* und *Callierigon spec.*, aber auch *Sphagnum cuspidatum*.

Der Hauptanteil des Torfes ist Schwarztorf, in dem *Erica*-Reisig und *Eriophorum vaginatum* nachweisbar sind. Dieser Torf ist in allen untersuchten Mooren dieses Gebietes verbreitet, nur an den Rändern steht Niedermoortorf oberflächlich an. Es ist zu vermuten, dass auf dem Schwarztorf auflagernder Weißtorf quantitativ abgetorft wurde; nachweisbar ist dieser jedenfalls aktuell nicht mehr.

Zu diesem Kapitel gehören folgende Abbildungen:

Abb. 34: Lage der Moore und der Bohrpunkte

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 34.pdf](#) (822 KB)

Abb. 35: Luftbilder Moore am Westrand der Hüttener Berge

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 35.pdf](#) (231 KB)

Abb. 36: Transekte durch die Moore am Westrand der Hüttener Berge

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 36.pdf](#) (128 KB)

Abb. 37: Foto der Profilproben

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb37.pdf](#) (156 KB)

Abb. 38: Grafische Darstellung des Profils aus dem Moorkatener Moor (Lage des Bohrpunktes 3541,9 rechts 6036,40 hoch)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 38.pdf](#) (231 KB)

4.2.2 Flusstalmoor: Rotenhahner Moor

Im Rahmen der Detailuntersuchungen im Kartenblatt 1726 der TK 25 wurde das Eidertal südlich von Flintbek um das Rotenhahner Moor herum untersucht (Abb. 39 [..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 39.pdf](#) 112 KB). Die Bohrungen ergaben, dass das gesamte Eidertal vom Eiderbad im Norden bis südöstlich der Waldsiedlung im Süden und eventuell auch über diesen Punkt hinaus über Jahrtausende von einem verlandeten Stillgewässer erfüllt war. Dies wird an einer von Niedermoor torfen überdeckten charakteristischen, durch die Schalen von Teichmuscheln gekennzeichneten Mudde deutlich. Sie weist teilweise Mächtigkeiten von über 6 m auf, zusammen mit den weiteren Mudden und den Moorablagerungen ergeben sich stellenweise Sedimentmächtigkeiten von über 14 m. Die Flächenausdehnung der Sedimente wurde durch insgesamt 16 Bohrungen erkundet und das Ergebnis in Profilen dargestellt. Die zeitliche Einordnung der Sedimente wurde durch eine Leitbohrung im Rotenhahner Moor geklärt.

Zur Genese des Eidertals aus einer Kette von Seen vgl. HERRMANN (1971). Bei seinen Untersuchungen erreichen die Bohrungen allerdings nicht den mineralischen Grund des Eidertals.

Zur Beschreibung des Profils aus dem Rotenhahner Moor vgl. die Zeichnung Abb. 42 ([..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 42.pdf](#) (309 KB) sowie das Foto Abb. 41 (s.u.).

Der unterste Profilabschnitt gehört nach der palynologischen Datierung in die Jüngere Tundrenzeit. Er besteht aus kalkreichen Sedimenten, die von *Fontinalis antipyretica* durchsetzt sind. Eine stärker organische Phase in dieser Grundmatrix lässt sich dem Alleröd zuordnen. Auch unterhalb dieser Phase sind noch Wasserpflanzenreste und Daphnien in einer schluffigen Grundmasse nachweisbar, die wohl aus einem Prä-Allerödzeitlichen Gewässer stammen.

Die Sedimente der Jüngeren Tundrenzeit, eventuell sind sie an ihrer oberen Grenze auch bereits dem Präboreal zuzurechnen, zeigen an ihrer Oberseite eine scharfe Erosionsdiskordanz. Ohne Übergang setzt dann eine Seephase ein, die von schalenreichen Muddeablagerungen gekennzeichnet ist. Die Basis der Seesedimente stammt aus dem frühen Boreal, da zwar reichlicher Kiefernpollen-Anteil, aber wenig Haselpollen vorkommen. Die im Boreal abgelagerten Sedimente sind im gesamten untersuchten Eidertal nachzuweisen und wurden auch im 7,5 km nördlich liegenden Meimersdorfer Moor erbohrt (auch im dortigen Seitental des Eidertales befand sich ein ähnlicher See).

Im Laufe des Boreals ging die Zahl der Muscheln im Sediment stark zurück. Es bildete sich mit Beginn des Atlantikums eine kalkfreie Mudde, bevor sich dann eine *Sphagnum*-reiche Niedermoorvegetation ausbreitete. Neben Sphagnum bildeten Braunmoose, *Thelypteris* und zahlreiche Radizellen den Torf. Er ging dann in einen Erlenbruchwaldtorf über. Die oberen 3,4 Meter des Profils sind von Ericaceen durchsetzt und werden nach oben zu reicher an *Eriophorum vaginatum*. Ab 1,50 m Tiefe aufwärts ist ein reiner *Sphagnum-Eriophorum*-Torf ausgebildet.

Das Rotenhahner Moor ist also eine Moorbildung innerhalb des verlandeten Eidertales. Inwieweit eine (periodische?) Überflutung des *Sphagnum*-Moores aufgetreten ist, lässt sich nicht nachweisen. Die Sedimente zeigen ein recht ruhiges, konstantes Wachstum, gleichzeitig lässt der hohe Anteil von Radizellen den Schluss zu, dass auch Sauergräser wie *Carex* im Moor vorkamen.

Abb. 40: Transsekte durch das Eidertal

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 40.pdf](#) (522 MB)

Abb. 41: Foto des Profils aus dem Rotenhahner Moor (Foto Usinger)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 41.pdf](#) (6,9 MB)

4.2.3 Moor mit Inversion: Kirchenmoor

Im Kirchenmoor bei Flintbek und im südlich benachbarten Techelsdorfer Moor stellten wir bei Bohrungen eine großflächige Inversion in der Schichtung der Mudden und Torfe fest. Auf eine Verlandungsserie mit Mudden und Niedermoortorfen folgt eine weitere, bis 2,5 m mächtige Muddeablagerung, die dann erneut mit Niedermoortorfen verlandet. Durch Bohrungen im südlich anschließenden Techelsdorfer Moor, durch das hindurch bzw. an dessen östlichem Rand der Abfluss des Kirchenmoores erfolgte, wurde auch dort eine Inversion festgestellt.

Das Kirchenmoor entstand in einer langgestreckten, S-förmig gebogenen Senke (Abb. 44a), die nacheiszeitlich durch Toteisdynamik überformt wurde. Dies wird an den schräggestellten Sedimentlagen deutlich (vgl. Transekte, Abb. 44). In der unteren Mudde sind zahlreiche Sandlagen und auch verteilter Sand festzustellen. Auch der Übergang zur darunter liegenden Tonmudde ist nicht immer scharf erkennbar.

Die stratigraphische Analyse der Leitbohrung (Foto Abb. 45, Grafik Abb. 46) ergibt, dass sich in der Senke des Kirchenmoores zunächst ein offenes Gewässer befand, wie Reste von Daphnien, *Chara*, *Najas*, *Nymphaea* und *Nuphar* belegen. Die häufigen Reste von Niedermoorpflanzen lassen die Annahme zu, dass es ein von krautigen Pflanzen umgebener kleiner See war. Pollenanalytisch wurden diese Profilabschnitte ins Präboreal datiert, da sich hohe Birken-Werte gegenüber vergleichsweise geringen Kiefernanteilen zeigen. Poaceen sind häufig, ebenso einzelne *Artemisia*- und *Rumex acetosella*-Pollen. Auffällig ist, dass im gesamten Profil kein Kalk nachweisbar ist.

Im Boreal war das Gewässer verlandet und es lagerte sich eine 45 cm mächtige Niedermoor-schicht ab, die nach den Analyseergebnissen vorwiegend aus Radizellen besteht, die von *Carex*-Arten stammen können. Die Vegetation war sehr nass, es kam zur Einschwemmung von Seerosen-Früchten, auch *Potamogeton*-Reste lassen sich nachweisen. Die Samen und Fruchtschuppen von Birken und Kiefern stammen von am Rande des kleinen Gewässers wachsenden Bäumen.

Im Atlantikum kam es zu einem deutlichen Anstieg des Wasserstandes, die Senke wurde erneut zu einem offenen Gewässer. Die Ablagerungen dieses Gewässers bilden eine 65 cm starke Muddeschicht. Das Gewässer mit einer Vegetation aus *Chara*, *Najas* und weiteren Wasserpflanzen verlandete mit einer Niedermoorvegetation, die rasch von Sphagnen besiedelt wurde. Es lassen sich sowohl *Phragmites* und *Carex* mit Braunmoosen, als auch *Sphagna cuspidata* und *S. cymbifolia* nachweisen. Wenige Zentimeter höher sind bereits Reste von *Oxycoccus palustris* und *Aulacomnium palustre* vorhanden. Dieser Übergang ist pollenanalytisch durch den Ulmenabfall auf den Beginn des Subboreals datierbar (Abfall von *Ulmus* von 9 % auf 2 %).

Seit der Verlandung wuchs das Moor mit einer *Sphagnum*-Vegetation, die von *Eriophorum vaginatum* und Ericaceen geprägt war.

GROSPIETSCH (1953) beschreibt die Inversion nicht ausdrücklich. Er stellt aber bei der Analyse der Thekamöben-Verteilung ebenfalls eine deutlich zunehmende Vernässung fest. Er zitiert

KOPPE, der seine Ergebnisse einer Moosrestanalyse folgendermaßen interpretiert: „Das Moor ist aus einem pflanzenreichen Sumpf hervorgegangen, der gut durchlüftet war, so dass sich die Pflanzenreste stark zersetzten“. Die weiteren Ausführungen stimmen mit den in der vorliegenden Arbeit gewonnenen Ergebnissen insofern überein, als auch KOPPE zahlreiche Farnsporangien fand. Der bearbeitete Abschnitt umfasst Profilausschnitte größerer Tiefe, die erneute Vernässung stellt KOPPE in dem von ihm untersuchten Abschnitt nicht fest.

Im Rahmen meiner Untersuchungen entstand die Frage, wodurch die erneute Vernässung der Kirchenmoorsenke im Atlantikum hervorgerufen wurde. Es gibt zwei grundsätzliche Erklärungsansätze:

- allgemeiner Anstieg des Grundwasserstandes aufgrund höherer Niederschläge und der Transgression der Ostsee im Atlantikum (vgl. Tab. 8).
- Absperrung des Abflusses. Dies könnte beispielsweise durch Erdbeben an einem Kerbtal oder durch Moornachstum des südlich gelegenen Techelsdorfer Moores hervorgerufen worden sein (s.u.). Gegen die Überlegung, dass die Vernässung auf die Anlage von Dämmen durch Biber zurückzuführen sei, spricht die lange Dauer der Seephase.

Da die Untersuchungen im Techelsdorfer Moor dort ebenfalls eine Inversion zeigten, müsste eine Verlegung des Abflusses weiter südlich davon stattgefunden haben. Dies ist aufgrund der Topographie denkbar (s. unten, Kapitel 5.1.1).

Zur Veranschaulichung dienen die folgenden Abbildungen:

Abb. 43: Lage der Bohrpunkte im Kirchenmoor und im Techelsdorfer Moor

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 43.pdf](#) (642 KB)

Abb. 44: Nord-Süd-Transsekte durch das Kirchenmoor

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 44 Nord-Süd.pdf](#) (253 KB)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 44 West-Ost.pdf](#) (111 KB)

Abb. 44a: Oberfläche der mineralischen Mudde im Kirchenmoor

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 44a.pdf](#) (358 KB)

Abb. 45: Foto des Profils

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 45.pdf](#) (94 KB)

Abb. 46: Grafik zum Profil

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 46.pdf](#) (296 KB)

4.2.4 Ungestörtes Kesselmoor: Lebrader Moor

Abb. 47: Grafische Darstellung des Profils (Lage: 3596,65 rechts 6010,39)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 47.pdf](#) (306 KB)

Abb. 48: Lage des Transsektes und der Bohrung

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 48.pdf](#) (65 KB)

Abb. 48a: Transsekt durch das Lebrader Moor (nach USINGER in PRÜSS 1965)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 48a.pdf](#) (120 KB)

Die stratigraphische Analyse des Lebrader Moores bei Plön erbrachte, dass es sich bei diesem Moor um eines der wenigen nicht abgetorften Moore in der Jungmoräne handelt. Das Moor weist eine besondere Situation dadurch auf, dass die angrenzenden Lebrader Teiche seit über 300 Jahren für einen gleichbleibenden Wasserstand sorgen. Eventuell wurden die Teiche nicht erst 1689, wie in der historischen Analyse angegeben, angestaut, sondern bereits im Mittelalter, wie es für den Plöner See nachgewiesen wurde (AVERDIEK 1972). Obwohl das Moor vor 200 Jahren beweidet wurde oder zur Heugewinnung genutzt wurde (LINDNER & MÜLLER 1984), ist es nie abgetorft worden. Für ein Moor dieser Größe ist dies bemerkenswert.

Das Moor entstand in einer etwa 250 x 200 m großen Toteisdoline. Eine allerödzeitliche Gewässerphase ist nachweisbar. Sie wird von 2,5 m mächtigen Sedimenten aus der Jüngeren Tundrenzeit überlagert. Diese sind mit 5 – 20 % Glühverlust überwiegend mineralisch und enthalten bis 50 % Calciumcarbonat. Im weiteren setzten sich 4 m mächtige kalkreiche Mud- den ab, in denen zahlreiche Reste von *Najas* und *Chara* nachzuweisen sind. Dabei kam zunächst eine kalkärmere (10 – 20 % CaCO₃) Algengyttja zur Absetzung, die von einer 2 m mächtigen Feindetritusgyttja mit CaCO₃-Gehalten bis 32 % überlagert ist. Darüber lagert eine 60 cm starke Grobdetritusgyttja (510-570 cm Tiefe), in der der Kalkgehalt mit zunehmender Höhe abnimmt und ab einer Tiefe von 560 cm an aufwärts nicht mehr nachweisbar ist.

Die darauf liegenden Niedermoortorfe (480-510 cm Tiefe) weisen auf eine rasche Verlandung des Gewässers hin, denn die im Torf abgelagerten Reste der Röhrichte sind durchmischt mit Wasserpflanzen und -tieren. Es dürfte sich um eine mesotrophe Schwingdeckenverlandung mit *Phragmites australis*, *Thelypteris palustris*, Seggen und *Menyanthes trifoliata* handeln, die bereits bei der Verlandung von Sphagnen durchsetzt waren. Unter ihnen ist *Sphagnum teres* 490 cm Tiefe dominant. In dieser Phase transgrediert die Moorvegetation randlich tiefer liegende Bereiche auf einer Strecke von 200 m.

Die Niedermoortorfschicht mit ihrer Stärke etwa 30 cm wird von *Sphagnum*-Torfen überlagert (von 480 cm Tiefe an aufwärts). Sie werden von *Calluna* und *Eriophorum vaginatum* begleitet. KOLUMBE (in GROSPIETSCH 1953) datiert die *Sphagnum*-Ausbreitung pollenanalytisch in das Atlantikum. Das Moor wuchs mit einer von Sphagnen geprägten Vegetation, in der *Sphagna cymbifolia* dominieren, um 3,50 m in die Höhe. Die Vegetation ist baumfrei und enthält auch keine Seggen, das Moor ist meso-oligotroph (*Drosera rotundifolia*). Der abrupte Wechsel in der Torfzusammensetzung bei 200 cm Tiefe, den GROSPIETSCH(1953) als Übergang von Schwarztorf zu Weißtorf beschreibt, und der von KOLUMBE auf den Übergang vom

Subboreal zum Subatlantikum datiert wird, ist bei der in dieser Arbeit vorgelegten Analyse nicht deutlich geworden. Lediglich eine geringe Zunahme der *Sphagna cymbifolia* ist feststellbar.

In der Schicht von 20 – 45 cm sind *Carex* und *Juncus* häufiger, außerdem sind Reste von Characeen und Daphnien nachweisbar. Hierin ist eine Überflutung des Moores mit Wasser aus den Lebrader Teichen zu erkennen, denn im Pollendiagramm lässt sich keine gravierende Änderung der klimatischen Bedingungen feststellen. Gleichzeitig mit der Überflutung setzte auch eine Eutrophierung ein, die eine Ansiedlung von *Carex* und *Juncus* ermöglichte. Der Torf ist in dieser Schicht wesentlich kompakter als in der darunter liegenden, was auf eine höhere Mineralisierung zurückzuführen sein dürfte. Außerdem sind in diese und die oberste Schicht Feinsandpartikel eingeweht worden.

In den oberen 25 cm des Torfes sind *Pinus*-Reste nachweisbar. Dort finden sich keine Spuren von Überflutungen in Form von Lebewesen des offenen Wassers. Dieser Torf entstand in der Zeit nach Ansiedlung der Kiefern auf dem Moor, die wir auf den Wechsel vom 19. zum 20. Jahrhundert datiert haben (LINDNER & MÜLLER 1984). In der Sphagnen-Vegetation ist ein Wechsel zu einer Cuspidata-Dominanz deutlich, was ebenso als eine Reaktion auf den Zufluss nährstoffreicheren Wassers gedeutet werden kann.

Die Pollenanalyse umfasst den oberen Meter. Sie lässt eine Einordnung in das ausgehende Subboreal/Beginn des Subatlantikums zu. Im Profil 1 (90 cm Tiefe) ist *Carpinus* vorhanden, *Fagus* dominiert deutlich über *Quercus*, *Corylus* ist häufig. Wildgramineen und Getreide lassen sich nur in geringen Mengen nachweisen. Das Bild bleibt auch in Profil 2 (55 cm Tiefe) noch recht ähnlich, doch bereits 3 cm höher (Profil 3) werden Getreidepollen häufiger. Hier nimmt auch *Pinus* zu, dessen Pollen zunächst durch Ferntransport, der durch lichter gewordene Wälder erleichtert wurde, herantransportiert wurde.

Profil 5 zeigt deutlich, dass der menschliche Einfluss in der Umgebung des Moores zugenommen hat: neben Getreidepollen wurden Wildgramineen häufiger. *Calluna* und Cyperaceen nahmen stark zu. Hierin können Hinweise auf Einwirken des Menschen gesehen werden: Viele Fischteiche wurden bereits im Mittelalter durch Klöster angelegt, wodurch bei ansteigendem Wasserstand Cyperaceen gefördert wurden. Die Heide kann sich auf den angrenzenden sandigen Äckern ausgebreitet haben, der Pollen kann aber auch aus einer abtrocknenden Moorvegetation stammen.

Die drei oberen Pollenspektren sind von *Pinus* und *Picea* geprägt. Hier spiegelt sich der forstliche Waldbau wider, wie er seit 250 Jahren üblich ist. Getreidepollen nehmen gegenüber Wildgramineen ab, was vermutlich den lokalen Niederschlag von Schilf und *Calamagrostis canescens* widergespiegelt. Vergleichsweise selten bleiben Cyperaceen, also auch Seggenpollen.

Der obere Abschnitt des Pollendiagramms bietet also einen durch die Abtorfung in anderen Mooren oft nicht mehr vorhandene jüngeren Torfabschnitt mit dem Nachweis der typischen historischen Phasen.

4.2.5 Ungestörtes Regenmoor: Koberger Moor

In Ergänzung zu einer flächigen Kartierung der Stratigraphie durch das Geologisch-Paläontologische Institut der Universität Hamburg (WIRTH et al. 1989, RUDOLPH 1989, SUDHOFF 1989) wurde im Koberger Moor ein Profil analysiert. Es wurde im Zentrum der Moorsenke gewonnen, lithostratigraphisch bearbeitet und zur Analyse wichtiger Übergänge im mittleren Bereich pollenanalytisch mit 8 Spektren bearbeitet. Insgesamt wurden 10,08 m mächtige Sedimente analysiert. An gleicher Stelle erbohrte auch ALBAT ein Profil, das mit 23 Spektren pollanalytisch bearbeitet wurde (ALBAT 1999, vgl. Abb. 54).

Abb. 49: Koberger Moor, Oberfläche

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 49.pdf](#) (122 KB)

Nach den Angaben von WIRTH et al. (1989) ist das Moor in einer Senke mit etwa 1 km Durchmesser entstanden. Nach Westen besteht eine schmale Fortsetzung zum Tal der Bille hin. Das Oberflächenprofil des Geschiebemergels (Abb.50) ist allerdings insofern irreführend, als zumindest lokal noch Toteisdynamik eine nachformende Rolle spielte. Das Becken besitzt Höhenunterschiede von bis zu 8 m und ist durch eine flache Schwelle in ein nordwestliches und ein südwestliches Becken getrennt. Die Ufer steigen nach Osten flacher, nach Nordwesten und Süden steiler an. Auffällig ist die bei der Anlage eines Gewässers östlich der Straße angeschnittene mineralische Kuppe der „Fischerinsel“ im südöstlichen Teil der Senke, die mit einer Höhe von 44 m ü NN lange aus dem Wasser des Koberger Sees ragte.

Abb. 50: Torfmächtigkeit im Koberger Moor (nach WIRTH et al. 1989)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 50.pdf](#) (219 KB)

Abb. 51: Transsekt durch das Koberger Moor (nach WIRTH et al. 1989)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 51.pdf](#) (95 KB)

In der Senke bildete sich periglazial im Bölling-Interstadial eine organische Lage aus stark zersetztem Pflanzenmaterial. Dieses wurde am Ende des Böllings überflutet und von 10 cm mächtigen, kalkreicheren tonig-sandigen Sedimenten (10 % CaCO_3) überlagert, die ins Dryas II gehören. Die sich anschließende, an organischen Bestandteilen (bis 28 %) reichere Schicht ist dem Alleröd-Interstadial zuzuordnen. Auffällig sind Schwankungen im organischen Gehalt, die mit Veränderungen im Kalkgehalt korreliert sind. Mit etwa 40 cm Schichtstärke ist im Koberger Moor eine der mächtigsten Alleröd-Schichten erbohrt worden, die im Rahmen dieser Arbeit angetroffen wurden.

Abb. 52. Foto der Profilproben aus dem Koberger Moor (Foto USINGER)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 52.pdf](#) (169 KB)

Abb. 53: Grafische Darstellung der Analyse des Profils des Koberger Moores

Lage: R 4401,65 H 5947,39 44,05 m ü NN, 180 m von der Straße nach Westen

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 53.pdf](#) (221 KB)

Abb. 54: Pollendiagramm Koberger Moor (ALBAT 1999)

[..Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 54.pdf](#) (153 KB)

Auf dieser allerödzeitlichen Sedimentation setzte dann eine gut 1 m starke, an Kalk und organischem Material arme Muddeablagerung der jüngeren Dryas ein. Entgasungsvorgänge führten zu auffälligen Löchern im Material (vgl. Abb 52). Eine bänderartige Schichtung ist deutlich erkennbar.

Der Übergang zu einer stärker organischen Mudde geht mit einer Zunahme des Kalkgehaltes einher. An manchen Stellen sind Kalkschalen von Mollusken erkennbar. Pollenanalytisch konnte der Beginn der Mudde-Sedimentation in das Präboreal datieren werden (geringe *Corylus*-Werte bei deutlicher Dominanz der Kiefer über die Birke); zu diesem Ergebnis kommt auch ALBAT (1999). Wie die vorgenommene Analyse zeigte, trat am Übergang zum Boreal eine gravierende Änderung in der Sedimentation ein. Das Profil zeigt ein 10 cm starkes, schwarzbraunes Band, das aus stark zersetztem organischem Material (Glühverlust 70%) besteht. Es ist von Abrasionsschollen der darunter und darüber abgelagerten kalkreichen Mudde durchsetzt. Welche Veränderungen der herrschenden Bedingungen können eine derartige Veränderung hervorgerufen haben? Eventuell fiel das Gewässer im trocken-warmen Boreal zunächst trocken und es breitete sich eine Moorvegetation aus. Es könnten auch Schwemmtorfe aus erodierten randlichen Moorbereichen sein. Vielleicht wurde auch durch Zuflüsse vermehrt organisches Material eingeschwemmt und Schwemmtorf gebildet.

Die Sedimentation kalkreicher Mudden setzte sich im Boreal fort bis zu einer Gesamtmächtigkeit von 1,25 m. Mit dem Beginn des Atlantikums wird der Übergang zu einer kalkfreien Mudde markiert. Auch hier ist der Übergang scharf, so dass eine Erosionsdiskordanz angenommen werden kann. Die Sedimentationslücke kann allerdings nicht besonders groß sein, da im Pollendiagramm ein Anschluss deutlich ist. EMW-Pollen lassen sich bereits in den oberen Schichten der kalkreichen Mudde nachweisen. Dorthin können sie aber auch durch Umlagerung aufgrund von Bioturbation gelangt sein.

Die kalkfreien Mudden des Atlantikums werden dann in 6,30 m Tiefe von Niedermoortorfen abgelöst. In ihnen ist *Menyanthes trifoliata*, *Thelypteris palustris* und *Calliergon spec.* nachweisbar. Die Pollenanalyse ermöglicht die Datierung des Beginns der Verlandung ebenfalls ins Atlantikum, mit einer deutlich dominierenden EMW-Vegetation, geringen Birken- und Haselpollenwerten und dem ersten Auftreten von *Fraxinus*.

Die aufgrund von Schwingdecken-Verlandung abgesetzten Torfe reichen bis in eine Tiefe von 4,75 m. Mit beginnendem Subboreal setzte eine von Sphagnen geprägte Vegetation ein, zunächst mit Arten der Cuspidata- und Subsecunda. Rasch ging diese in Schwarztorf über, der zunächst von *Acutifolia* aufgebaut wurde. Er enthält kleine Holzreste, u.a. von Ericaceen. *Eriophorum vaginatum* ist ab dem dritten Meter häufig und bildet teilweise reine Lagen. Oberhalb von 1,35 m Tiefe geht am Übergang von Subboreal zum Subatlantikum der Torf in Weißtorf über (deutliche Abnahme der Humosität). Im Torf kommt *Sphagnum affine* vor, das aber keinen reinen Imbricatum-Weißtorf bildet, sondern immer wieder von *Acutifolia* (c.f. *S. rubellum*) und *Aulacomnium palustre* durchsetzt ist. In den Schichten oberhalb 40 cm Tiefe wurde auch *S. magellanicum* neben Arten der *Acutifolia* und *Cuspidata* nachgewiesen. Die Weißtorfbildung führte zu einer uhrglasförmigen Aufwölbung der Oberfläche, die auch heute noch, nach Entwässerung, Sackung und Torfstich, erkennbar ist (vgl. Oberflächenprofil

Abb.49). Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass Torfstich schon vor 2000 Jahren vorkam: 1948 wurde ein fossiler Torfspaten ausgegraben, der aufgrund seiner Ähnlichkeit mit einem Fund aus dem Ruchmoor bei Damendorf/Eckernförde der Zeitenwende zugeordnet wird (GRIPP 1951).

Die Konnektierung der Ergebnisse aus den stratigraphischen Untersuchungen mit Ergebnissen aus benachbarten Mooren (SCHMITZ 1962) ist für die Pollenzonen VIII - XII möglich (die tiefer liegenden Bereiche wurden 1962 nicht bearbeitet). Abbildung 55 verdeutlicht, dass die Moorentwicklung unterschiedlich verlief und der Beginn von *Sphagnum*-Torf in unterschiedliche Zeiträume fiel. Im Koberger Moor setzten sich bereits am Ende des Atlantikums (PZ VIII/IX) Torfmoose durch: in dem von uns untersuchten Profil ist eine Schwingdeckenverlandung nachweisbar, ebenso in der Grabung zur Bergung einer Kiefernwurzel in 500 m Entfernung (s.u.). Im Königsmoor ist dies am Übergang zwischen Subboreal und Subatlantikum (PZ X), im Salemer und Bannauer Moor im mittleren Subatlantikum (PZ XI) der Fall. Eventuell ist auch dieser um 2500 bis 3000 Jahre spätere Zeitpunkt der Einwanderung ein Grund, dass in den weiter östlich liegenden Mooren schmalblättrige Sphagnen der *Acutifolia*-Gruppe die Haupttorfbilder sind, während das Koberger Moor in den oberen 1,3 m von *Cymbifolia*-Weißtorf geprägt wurde. Letzteres weist allerdings unter der *Cymbifolia*-Schicht ebenfalls eine 3,5 m mächtige *Acutifolia*-Torfschicht auf (vgl. PROCHASKA 1954, SCHMITZ 1962, AVERDIEK 1983).

Abb. 55 Konnektierung mit Ergebnissen aus benachbarten Mooren (SCHMITZ 1962)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 55.pdf](#) (179 KB)

Etwa 500 m südlich der Bohrung wurde in einer Grabung ein Kiefernstubben freigelegt (Abb. 56). Der in 2,3 m Tiefe liegende Stubben wurde mit der Radiocarbonmethode auf ein Alter von 3350 – 2880 v. Chr. datiert (Prof. WILLKOMM, Kernphysik Univ. Kiel). Die Kiefer wuchs am Übergang des Atlantikums zum Subboreal auf den armen Niedermoorböden der Schwingdeckenverlandung, wo sich Torfmoose gerade ansiedelten. Dieser Zeitpunkt ist auch bei der zentralen Bohrung als Beginn der *Sphagnum*-Ausbreitung ermittelt worden. Nach OVERBECK (1975) war die Kiefer im Atlantikum stark zurückgedrängt worden, ihr Anteil war im Osten auf den dort vorherrschenden nährstoffarmen Sandböden aber größer als im Westen.

Abb. 56: Fossiler Kiefernstubben

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 56.pdf](#) (137 KB)

4.2.6 Transgression eines Regenmoores: Bünsdorfer Moor

Das Bünsdorfer Moor, rund 5 km nordöstlich von Rendsburg nahe der Südwestbucht des Wittensees gelegen, ist mit rund 1 km² Fläche eine der größeren Moorbildungen im flach auslaufenden Randbereich der Jungmoräne. Die Vegetation befindet sich überwiegend im *Molinia*-Stadium, von Westen wandern Birken ein. Im Süden zeigen große Abschnitte Spuren von Beweidung. Regenerierende *Erico*-Sphagneten sind kleinflächig in Torfstichen im Nordwesten des Gebietes vorhanden.

Im Rahmen der Prospektion für den Kursunterricht am Botanischen Institut der Universität Kiel wurden die eignen stratigraphischen Untersuchungen ausgedehnt. Dabei konnte neben einem kleinen Bildungszentrum des Moores im Nordwesten ein großer Transgressionbereich im Süden der Moorsenke festgestellt werden. Die Aufzeichnungen wurden von C. PLATE, Bot. Inst. Univ. Kiel, angefertigt.

Das Moor liegt auf sandigem Material in der Schüttungszone des Wittensee-Gletschers. Am Nordrand stoßen Moränen an das Moor, das sich in einer Senke aus einem Gewässer bildete. Bei den Untersuchungen waren nur in Teilbereichen des Moores limnische Sedimente (Mudden) nachweisbar. Auch Niedermoortorf wurde nur im Zentrum des Moores erbohrt (Abb. 57). Der flächig am weitesten verbreitete Schwarztorf mit *Eriophorum vaginatum* ist in vielen Bereichen sehr stark zersetzt. Besonders im Süden setzt er direkt auf dem Sanduntergrund auf. Hier transgredierte das Moor auf die dort vorhandenen, flachen und sandigen Bereiche (Pfeile in Abb. 58). Aufgrund des Torfabbaus sind heute keine kompletten Serien mit Weißtorf mehr erhalten, partiell wurde das Moor bis fast auf den mineralischen Grund abgetorft.

Abb. 57: Transsekte durch das Bünsdorfer Moor (Zur Lage vgl. Abb. 58)

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 57.pdf](#) (101 KB)

Abb. 58: Lage der Bohrpunkte im Bünsdorfer Moor

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 58.pdf](#) (483 KB)

4.3 Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Analysen zur Stratigraphie

Eine Übersicht über die Arbeiten bis 1975, die Analysen zur Stratigraphie aus der Jungmoräne Schleswig-Holsteins enthalten, gibt OVERBECK (1975, S. 250ff). In den darauffolgenden Jahrzehnten wurden schwerpunktmäßig spätglaziale Serien untersucht (so z.B. USINGER 1975, 1981a, b, USINGER und WOLF 1982), und das Dosenmoor nachbearbeitet (vgl. GLOS 1998). In Kleinstmooren wurde südlich von Kiel (GLOS 1992, FISCHER 1993) und im Raum Schleswig gearbeitet (RICKERT 2001). Einzeluntersuchungen liegen vom Großen Moor in Angeln (WIETHOLD 1997) und dem Abkaer Mose (AABY 1989) vor. Für Mecklenburg finden sich stratigraphische Untersuchungsergebnisse bei PRECKER (2000) und SUCCOW & JOOSTEN (2001), diese Veröffentlichungen referieren auch die ältere Literatur.

Die meisten Moore in der Jungmoräne, die im Rahmen dieser Arbeit untersucht wurden, zeigen in ihrer Entstehungsgeschichte eine spätglaziale Gewässerphase. Es waren oft kleine Gewässer, häufig Toteisdolinen oder durch Toteisdynamik nachgeformte Becken. In wenigen Fällen konnte eine großflächige Transgression nachgewiesen werden (z.B. im Bünsdorfer Moor, Kapitel 4.2.6), meist blieben die Moore in ihrer Ausbreitung auf die Gewässersenke und deren unmittelbaren Rand beschränkt. Hierfür ist die Topographie mit ihren steilen Hängen verantwortlich.

Einige sich später zu Mooren entwickelnde Gewässer weisen basal jüngere Sedimente auf (vgl. RICKERT 2001). Kamen aber frühe Seephasen des Spätglazials (Dryas I) vor, so führten diese in der Regel zu Ablagerung mineralreichen schluffigen Sediments (z.B. im Kirchenmoor). Seltener sind organische Reste als Nachweise des Bölling-Interstadials, wie sie im Koberger Moor als deutliche Lage erbohrt wurde; in den anderen Mooren stammen die frühesten gut ansprechbaren organischen Materialien aus dem Alleröd. Die Bölling-Schwankung kann hin und wieder nachweisbar sein, lässt sich aber meist nur durch Feinanalyse sicher belegen (vgl. USINGER 1975). Auf das Alleröd folgen in den meisten Fällen mineralreiche, oft aber relativ kalkarme Gewässersedimente der Jüngeren Tundrenzeit, die erhebliche Mächtigkeit erreichen können. Dies ist teilweise auf Nachsackungen durch Tiefschmelzen von Toteis zurückzuführen, insbesondere dort, wo die Schichten gekippt sind (etwa im Moorkatener Moor, Kapitel 4.2.1). Gleiches gilt im übrigen für ältere Sedimente oder auch Torfe.

Die Gewässerverlandung wurde in vielen Fällen unterbrochen: Scharfe Schichtgrenzen, häufig mit Abschuppungen des Liegenden, markieren gravierende Veränderungen in der Erhaltung der Sedimente. Die Gründe sind vielfältig und haben häufig mit der Austrocknung des jeweiligen Gewässers oder der damit zusammenhängenden Verlagerung der Uferlinie zu tun. Abblasungen von Ablagerungen sind die Folge, eine Erosion von Mudden durch Eisschollen ist ebenfalls denkbar, allerdings eher am Gewässerufer. Auf den weit verbreiteten Hiatus am Ende des Alleröd geht USINGER ein (1981b).

Starke Unterschiede im Sedimentationsgeschehen zeigen sich auch innerhalb von relativ konstanten Sedimentationsphasen. So wird die Sedimentation kalkreicher Mudden im Koberger Moor am Übergang vom Präboreal zum Boreal durch eine 10 cm starke Ablagerung fast rein organischen Materials aus Schwemm- oder Torfmudde unterbrochen.

Die Verlandung der Gewässer durch Niedermoortorfe ist meist im Atlantikum abgeschlossen. Sie ist häufig durch Schwingdecken mit hohen Anteilen meso- und oligotropher Arten (*Menyanthes trifoliata*, *Scheuchzeria palustris*, *Thelypteris palustris*, *Sphagna cuspidata*), oft auch durch *Phragmites australis* oder *Carex*-Arten gekennzeichnet. Auch können Bewaldungsphasen nachgewiesen werden (PRECKER 2000). Die erneute Vernässung eines im Boreal verlandeten Niedermoors konnte im Kirchenmoor (Kapitel 4.2.3) auf das Atlantikum datiert werden. Erst im Subboreal verlandete das Gewässer erneut und wurde dann von Sphagnen erobert.

ZEITRÄUME	POLLENZONE (NWD)	Koberger Moor	Kirchenmoor	Lebrader Moor	Rotenhahner Moor	Frörup I	Frörup II	Weesebyer Moor	Idstedt	Hütten	Satrupholmer Moor	Schlüsbeker Moor	Seggenmoor im Klosterforst	Inselmoor Klosterforst Preetz	Eichenmoor Klosterforst	Dosenmoor	Dätgen	Salemer Moor	Königsmoor	Bannauer Moor	Grambow Moor	Drispehter Moor	Graal-Müritz	Teufelsmoor Horst
				GROSPIETSCH 1953		RICKERT 2001	RICKERT 2001	RICKERT 2001	RICKERT 2001	RICKERT 2001	KOLUMBE/BEYLE 1941	TIDELSKI 1955	GLOS 1992	GLOS 1992	GLOS 1992	GLOS ET AL 1998	ALETSEE 1959	SCHMITZ 1962	SCHMITZ 1962	SCHMITZ 1962	GEHL 1952	GEHL 1952	PRECKER 2000	PRECKER 1993
2000 - 1000	XII	w w	xx	x	xx	x	x	x	w		w	xx		xx		w	w	w	wa	wa	x	w	xx	xx
1000 - 0	XI	w w	xx	xx	xx	xx	xx		xx	xx	w	xx		xx		w	w	xx	xx	xx	xx	w	xx	xx
0 - -1000	X	w w	xx	xx	xx	xx			xx	x	w	xx	xx	xx	x	w	w		xx	xx	xx	w	xx	xx
-1000 - -2000	IX	xx	xx	x	xx	x			xx	x	xx	xx	xx			xx	xx		xx	x	xx	x	x	xx
-2000 - -3000		x	x	x	xx				xx		xx	xx	x			xx	xx		x	x	x	x	x	x
-3000 - -4000	VIII	x		x	x				xx		xx	x	xx		xx	xx	xx					x		x
-4000 - -5000					x				xx		x		x		xx	xx	x							
-5000 - -6000															xx									
-6000 - -7000	VI-VII						*			*														
-7000 - -8000	V						*			*				**										
-8000 - -9000	IV													**										

* *Sphagna subsecunda* im Präboreal, später von Wald bedeckt

** Sphagnum-Reste aus der Verlandungszone am Rand des Gewässers

ww Weißtorf, wa Waldtorf

x schwache Entwicklung von Sphagnen (meist *S. palustre*, *S. teres*),

xx Dominanz von Sphagnen (oft *S. recurvum*)

Tab. 9: Zeiträume der Einwanderung von Sphagnen nach stratigraphischen Untersuchungen

Die Einwanderung von Sphagnen erfolgte zu unterschiedlichen Zeitpunkten zwischen der Pollenzone VIII und XI, d.h. in einem Zeitraum von 6000 v. und 1000 n. Chr. (vgl. Tab.9). Das Vorherrschen von Sphagnen ist in den Profilen spätestens durch den Beginn der Schwarztorfbildungen kenntlich. Dieser ließ sich überwiegend in das ausgehende Atlantikum datieren. Mitunter sind Sphagnen bereits früher im Atlantikum an einer Schwingdeckenverlandung beteiligt. Auch in Radizellen-Torfen können *Sphagnum*-Blättchen enthalten sein, d.h. als Begleiter in Niedermoorvegetation aufgetreten sein.

Einige der in der Literatur wiedergegebenen Profile weisen eine späte Ansiedlung von Sphagnen auf, beispielsweise im Bannauer Moor, wo sie erst im Subatlantikum auftreten (SCHMITZ 1962, vgl. Abb. 1, s.a. OVERBECK 1975 S. 558, vgl. auch GROSPIETSCH 1953, S. 397). Für die Moore im nördlichen Mecklenburg sind die Zeitmarken teilweise ähnlich, teilweise abweichend. So setzt oligotroph-saure Sphagnenvegetation in den nahe beieinanderliegenden Moor bei Dänschenburg und dem Teufelsmoor Gresenhorst im ersteren im unteren Atlantikum, im zweitgenannten erst im Subatlantikum ein (PRECKER 2001). Ein Bezug zur geographischen Lage der Moore etwa dergestalt, dass Moore im Norden eher von Sphagnen besiedelt wurden als im Südosten, ist aufgrund der bisher gewonnenen Daten nicht herzustellen. Edaphische Faktoren überlagern offenbar die klimatischen Gegebenheiten.

Der Schwarztorf ist in den untersuchten Mooren häufig von *Eriophorum vaginatum* durchsetzt. In den oberen Torfschichten lassen sich vor allem im Südosten geschlossene Waldbestände nachweisen (vgl. SCHMITZ 1962), jedoch sind Reisig und kleinere Baumreste auch in anderen Torfschichten häufig. Dies hängt mit der geringen Ausdehnung vieler Moore zusammen, aufgrund derer von randlich stehenden Bäumen Zweige in das Moor fallen konnten.

Nur in wenigen Mooren wurde Weißtorf erbohrt bzw. in Aufschlüssen angesprochen. Dazu gehören u.a. das Koberger Moor, das Abkaer Mose und das Felmer Moor. In anderen Mooren bildete sich aus klimatischen oder edaphischen Gründen nur eine geringmächtige oder gar keine Weißtorfschicht, oder der Weißtorf ist quantitativ abgetorft worden. Die Abtorfung vor allem in den kleinen Mooren war oft gründlich, in vielen ist auch der Schwarztorf weitgehend abgebaut. Dort, wo noch Weißtorf ansteht, z.B. im Koberger Moor oder im Dosenmoor, ist der Beginn der Bildung grob mit dem Beginn des Subatlantikums synchron. In diesem Zusammenhang sei auf die ausführliche Diskussion über den Schwarz-Weißtorf-Kontakt bei OVERBECK (1975) hingewiesen.

Nur bei wenigen Mooren in der Jungmoräne setzt *Sphagnum*-Torf direkt auf dem mineralischen Grund auf. Als einziges wurzelechtes Hochmoor Mecklenburgs identifizierte PRECKER (2000) die Sundischen Wiesen / Osterwald. Es entstand nach dem Anstieg des Meeresspiegels in unmittelbarer Ostseenähe auf dem Fischland und weist nur geringmächtige Torfe (80 - 100 cm) auf. Wegen des bewegten Reliefs und der nährstoffreichen Böden sind Transgressionserscheinungen im Jungmoränengebiet seltener als in der Geest. Nur im Bünsdorfer Moor bei Rendsburg haben die Analysen der vorliegenden Arbeit eine großflächige Transgression von *Sphagnum*-Vegetation nachgewiesen (vgl. Kapitel 4.2.7).

Die Überflutung von *Sphagnum*-Mooren ist insbesondere für kleine Moore und Kesselmoore ein bekanntes Phänomen. Wir stellten dies für das Lebrader Moor, hier infolge der Anlage eines Fischteiches, fest. Das Rotenhahner Moor im Talraum der Eider ist ebenfalls über längere Zeiträume von Überflutungen erreicht worden. Die Ablösung von ombrotropher Sphagnen-Vegetation durch Niedermoorvegetation ist auch durch natürliche Vorgänge möglich, so wurde im Prerower Torfmoor (Darß) ein ins Atlantikum datierter *Sphagnum*-Torf

gegen Ende dieser Zeit von Seggen-Reisertorf abgelöst (KAISER 2001, S. 108). Hierfür dürften Dünenbildung und Anstieg des Meeresspiegels verantwortlich sein.

In vielen Mooren lassen sich Siedlungsspuren für die Analyse der Siedlungsgeschichte finden. Dies ist insbesondere bei kleinen Mooren bedeutsam, da ihr lokal begrenzter Pollennieder-schlag die kleinräumige Analyse von Rodungen, Ackerbau und Viehhaltung und der Wiederbewaldung der Siedlungen zeigt (vgl u.a. DÖRFLER 1990, 2001, WIETHOLD 1997, RICKERT 2001).

5. Vergleich der drei Moorregionen

5.1 Die Moorregion südlich von Kiel

Im Bereich der topographischen Karte 1:25000 Blatt 1726 (Flintbek) wurden alle *Sphagnum*-Vorkommen aufgesucht und sowohl pflanzensoziologisch als auch stratigraphisch untersucht. Insgesamt wurden in diesem Gebiet die in Abb. 59 [..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 59.pdf](#) (967 KB) verzeichneten 16 Gebiete als aktuelle oder ehemalige Sphagnum-Moore bearbeitet. Zur Bearbeitung wurden die Karten der Preussischen Landesaufnahme von 1879 sowie ein Luftbild aus dem Jahre 1937 (Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein) zum Vergleich mit der heutigen Situation herangezogen. Zur Auswertung diente auch die VARENDORF'sche Karte von 1789.

Großes Torfmoor bei Rodenbek

Dieses, einstmals eines der größeren Sphagnum-Moore des Kartenblattes, ist vollständig abgetorft und in der Folge zu Grünland umgewandelt worden, das heute von Schafen beweidet wird. Die Abtorfung wurde großflächig „bis auf die Leber“ (Zitat eines Anwohners) vorgerieben, so dass heute nicht einmal mehr Niedermoororf ansteht. Drei kleine Parzellen sind von Birken-Erlenwald bewachsen und haben eine eutraphente Feldschicht aus *Calamagrostis canescens*, *Holcus lanatus* und anderen hochmoorfremden Arten.

Ein Anwohner berichtete von kommerziellen Abtorfungsarbeiten, die 1945 weitgehend abgeschlossen waren. Eine Firma hat vor allem im Ostteil mit Loren abgetorft, während Anwohner im Nordteil Backtorf gewannen. Im Zentralteil wurde von Privatpersonen bis 1963 Stichtorf abgebaut. Damit dürfte dies einer der jüngsten Torfstiche der Nachkriegszeit sein.

Rumohrer Moor

In diesem kleinen Moor kommen nach vollständiger Abtorfung keine Sphagnum mehr vor. Der größte Teil ist Grünland, teilweise auf mineralischem Grund, einige Parzellen im Ostteil des Moores weisen jedoch über dem kleinparzellierten Muster alter Handtorfstiche einen eutraphenten Erlen-Birkenbruch auf.

Meimersdorfer Moor

Dieses Moor am Südrand von Kiel liegt in einem Seitenteil des Eidertales. Die Vegetation ist heute von Bruchwald geprägt, der einige kleine Lichtungen frei lässt. In diesen finden sich *Molinia*-dominierte Moorheidegesellschaften. In den Gehölzen wurden großflächig eutra-

phente Sphagnen (*S. fimbriatum*, *S. palustre*) festgestellt. LÜTT (mdl. Mitt.) gibt *Sphagnum denticulatum* und *S. riparium* an.

Das Meimersdorfer Moor gehörte zu Beginn des 20. Jahrhunderts zu den wichtigen Exkursionszielen der Universität Kiel. Es wies kalkoligotrophe Pflanzengesellschaften auf, von deren Vertretern *Liparis loesili* und *Trichophorum alpinum* in der Literatur erwähnt werden (CHRISTIANSEN 1953). Bis 1927 fand JENSEN *Sphagnum affine* (JENSEN 1952). In den 1930 Jahren wurden am Südrand größere Torfmengen ausgekoffert, um den Rangierbahnhof Meimersdorf anzulegen. Die Torfe wurden neben den Gleisen aufgeschüttet und tragen heute eine Kleingartenanlage.

Bohrungen (1992) ergaben folgende Stratigraphie des Meimersdorfer Moores

Tabelle 10: Bohrung 1 (Querdamm 10 m nördlich vom Weg)

Tiefe in cm	Substrat	Beschreibung
0 - 60	Bruchwaldtorf	stärker zersetzt, oberflächlich rezent durchwurzelt
60 - 200	Niedermoortorf	Schilflagen, bei 60 und 95 cm Radizellen reich an Braunmoos
200 - 210	Mudde K 3	gelb-braun, stärker von Pflanzenresten durchsetzt
210 - 230	Feinsand	graue, sandig-kiesige Lage. Fließsande? Jüngere Tundrenzeit?
230 - 260	Feinsand / Niedermoortorf	feinsandige, von organischem Material durchsetzte Lage 245 - 250 fast rein organische Lage (Alleröd?)
260 - 265		Geschiebemergel K 4

Tabelle 11: Bohrung 2 (100 m westlich von B 1)

Tiefe in cm	Substrat	Beschreibung
0 - 60	Bruchwald oder Schwarztorf	stärker rezent durchwurzelt
60 - 230	Niedermoortorf	bei 130 cm Erle Ø 5 mm
230 - 235	Lebermudde	
235 - 245	Mudde K 3	gelb-braun
245 - 360	Mudde K 4	reich an Kalkschalen, stärker faserig, gelbgrün
360 - 400	Mudde K 4	weniger faserig, gelblicher
360 - 560	Mudde K 4	sandfrei, nach unten zu kalkschalenärmer
560 - 590	Schluff	grau-grün
590 - 605	Schluff	stärker in Lagen geschichtet (Alleröd?)
605 - 740	Schluff K 3	grau-blau, schwach feinsandig
darunter	Sand	

Die Stratigraphie zeigt, dass dieses Moor nur noch geringmächtige Torfe aufweist. Die Torfstiche ragen teilweise bereits in Niedermoortorfe hinein. Diese sind bis rund 2,3 m unter den heutigen Oberflächen ausgebildet und weisen Radizellen (Wurzelfilztorf) und Schilfrhizome auf. Die Niedermoore lagern bis zu 3,4 m mächtigen organischen Mudden auf, die, wie im weiter südlich liegenden Eidertal, stark von Muschelschalen durchsetzt sind (vgl. 4.2.3). In den darunter liegenden Schluffen wurde eine organische Lage erbohrt, die allerödzeitlich sein dürfte.

Schlüsbeker Moor

Das Schlüsbeker Moor war bereits in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts abgetorft. Eine beim Torfstechen gefundene Fischreuse (SPROCKHOFF 1953) wurde von TIDELSKI (1955) ins frühe Atlantikum datiert, eine später von TIDELSKI gefundene ins mittlere Atlantikum (um 4500 v. Chr.). Der Autor erläutert die Veränderungen im Moorseeeraum mit Pollenanalysen aus dem Schlüsbeker Moor. Bei GROSPIETSCH (1953) findet sich eine Schilderung über die Abtorfungen 1948/49.

Seinerzeit verlief die Kleinbahn Kiel-Segeberg durch das Moor (die Bundesstraße 404 wurde in den 1960er Jahren angelegt). Die Abtorfung gestaltete sich nach GROSPIETSCH (1953) vor allem im Südteil schwierig, weil große Holzmengen freigelegt wurden. Hier wurde ein Bruchwald oberhalb eines bereits bestehenden *Sphagnum*-Moores festgestellt, der hier allerdings wesentlich mächtigere Ablagerungen hinterließ als bei der in Tab. 12 wiedergegebenen Stratigraphie aus dem Nordteil (zwischen 60 und 230 cm Tiefe). Die Feuchtigkeitsabnahme bei der Verlandung des Gewässers im frühen Subatlantikum oder auch im späten Subboreal stellt GROSPIETSCH (1953) auch in der Zusammensetzung der Rhizopoden-Nekrozönosen fest. TIDELSKI (1955) datiert die gehölzreiche Phase des *Sphagnum*-Torfes in das ausgehende Subboreal.

Tabelle 12: Stratigraphie des Schlüsbeker Moores nach GROSPIETSCH (1953), Bohrung Nordteil

Tiefe (cm)	Substrat	Datierung (TIDELSKI 1955)
0 - 20	<i>Sphagnum-Carex</i> -Torf, durchwurzelt	Subatlantikum mittlerer Teil
20 - 40	<i>Sphagnum-Carex</i> -Torf	
40 - 55	<i>Sphagnum-Eriophorum</i> -Torf	Subatlantikum
55 - 80	<i>Sphagnum</i> -Torf mit etwas <i>Eriophorum</i>	
80 - 120	<i>Sphagnum-Carex</i> -Torf	
120 - 160	Waldtorf	
160 - 210	<i>Sphagnum-Carex</i> -Torf	Subboreal
210 - 230	<i>Eriophorum</i> -Torf	
230 - 260	<i>Sphagnum-Eriophorum</i> -Torf mit Reisern	
260 - 270	<i>Sphagnum-Carex</i> -Torf mit viel Holz	
270 - 320	<i>Sphagnum-Carex</i> -Torf mit reichlich Wollgras	
320 - 360	stark zersetzter <i>Sphagnum</i> -Torf	Atlantikum
360 - 380	<i>Sphagnum-Eriophorum</i> -Torf	
380 - 400	Magnocariceten-Torf mit vielen Holzresten	<i>Fischreuse</i> (Frühatlantikum)
400 - 480	Mudde	Boreal

Der Westteil des Moores wies bis in die 1980er Jahre neben Birken- und Weidenbruchwäldern eine *Sphagnum*-geprägte Vegetation auf einer extensiv genutzten Grünlandparzelle auf. Neben *Sphagnum magellanicum* und *S. rubellum* kamen 1987 *Oxycoccus palustris*, *Andromeda polifolia* und andere Ericaceen vor. In feuchten Senken wuchsen *S. fallax*, *S. subnitens* und *Eriophorum angustifolium*, und in einer benachbarten, beweideten Fläche kamen kleinflächige *Sphagnum*-Bestände vor. Heute (2002) ist die Fläche für Schaf(!)-Beweidung intensiviert. Als Folge davon sind die Ericaceen verschwunden, ebenso die

feuchten Senken. Die heute noch vorhandenen *Sphagnum*-Decken von etwa 200 m² Ausmaß bestehen aus *S. palustre*, *S. fallax* und *S. subnitens*.

Der Ostteil des Moores wurden größtenteils aufgeforstet, der Rest ist weitgehend verbirkt. Es gibt noch zwei mittelgroße Torfstiche mit *Erico*-Sphagneten und einige kleinere Heideflecken, die allerdings ebenfalls von einem dichten Birkenwuchs überzogen sind. Die Torfstiche werden von Jägern entkusselt. Der früher im Schlüsbeker Moor vorkommende *Ledum palustre* wurde 1915 durch Moorbrand vernichtet (CHRISTIANSEN 1953).

Großhavighorster Moor

Wenig südlich vom Schlüsbeker Moor liegt östlich der B 404 das Großhavighorster Moor. Es misst etwa 200 m im Durchmesser. Die Vegetation weist neben einem breiten Birken- und Birken-Erlen-Gürtel eine kleine Freifläche mit *Molinia* auf, an deren Nordseite sich einige Torfstiche mit *Sphagnum*-Schwingdecken befinden.

Drei Bohrungen in diesem Moor ergaben folgende Stratigraphie:

Tabelle13: Bohrung 1 im Zentrum des Moores

Tiefe (cm)	Substrat
0 - 340	Schwarztorf, <i>Eriophorum vaginatum</i> -Reste
340-440	Niedermoortorf, bei 405 cm dichte Radizellenlage
440-460	Grobdetritusmudde
460-510	Feindetritusmudde
510-540	Algenmudde, teils geschichtet, Wasserpflanzenreste
540	scharfer Übergang
540-560	Tonmudde, bei 555 cm Verbraunung, evtl. Alleröd

Tabelle 14: Bohrung 2 50 m östlich des Zentrums, am Rand eines wassergefüllten Torfstiches

Tiefe (cm)	Substrat
0 - 120	Schwarztorf, <i>Eriophorum vaginatum</i> -Reste
120 - 230	Niedermoortorf, bei 140 Erlenholz
230-246	Grobdetritusmudde
246-250	Feidetritusmudde
265-260	Tonmudde, vermutlich Jüngere Tundrenzeit
260-270	Dunklere Mudde, vermutlich Alleröd

Tabelle15: Bohrung 3 2 m neben Bohrung 3

Tiefe (cm)	Substrat
0 - 160	Schwarztorf, <i>Eriophorum vaginatum</i> -Reste
160 - 210	Niedermoortorf, bei 140 CM Erlenholz
210-215	Grobdetritusmudde
215-220	Feindetritusmudde
220-235	Tonmudde, Jüngere Tundrenzeit
235-260	Dunklere, geschichtete Mudde, Alleröd
260	Stein, 25 mm Ø, grauer schluffhaltiger Feinsand

Bokseer Moor

Das ca: 10 ha große Bokseer Moor ist als am weitesten im Nordwesten von Schleswig-Holstein gelegener rezenter Standort von *Ledum palustre* bekannt. Die Verbirkung ist stark und wird durch Entkusselungsmaßnahmen begrenzt. Im Westteil findet sich noch ein verheidetes Erico-Sphagnetum auf der vorentwässerten Hochfläche. *Sphagnum magellanicum* kommt in kleinen Torfstichen am Südrand vor. Floristisch sind weiterhin *Andromeda polifolia* und *Rhynchospora alba* erwähnenswert.

Klein Flintbeker Moor

Dieses ehemals größte Moor im Gebiet (80 ha) wurde vom Reichsarbeitsdienst in den 1940er Jahren kultiviert und zu Wiesenland umgewandelt. Lediglich an der Südspitze ist noch ein kleiner Rest mit *Molinia*-Fläche vorhanden, in der keine Sphagnen vorkommen. Frühere floristische Angaben nennen für das Kleinflintbeker Moor *Hammarbya paludosa* und *Carex lasiocarpa* (CHRISTIANSEN 1953), die keine Standorte mehr haben.

Lütjensee

Der Lütjensee ist von einer breiten Niedermoorzone umgeben, in deren südöstlichen Bereichen einige *Sphagnum*-dominierte nährstoffarme Bruchwald- und Pfeifengrasbestände wachsen. Neben Ubiquisten wie *Sphagnum fimbriatum*, *S. palustre*, *S. squarrosum* und *S. fallax* kommt auch *S. teres* vor. Erwähnenswert ist außerdem ein kleines Caricetum lasiocarpae; weitere seltenere Arten deuten die mesotraphente Nährstofflage an (*Menyanthes trifoliata*, *Carex demissa*, *C. panicea*), aber auch das eher oligotraphente *Oxycoccus palustris* wächst dort (Angaben nach SCHMIDT 1990).

Fehltmoor

Zusammen mit dem Kirchenmoor weist das Fehltmoor noch die am ehesten naturnahe Vegetation in größerer Ausdehnung auf. Die stark von kleinen Handtorfstichen geprägte Oberfläche lässt eine tiefgreifende Entwässerung nicht zu, so dass vielerorts noch Erico-Sphagneten zu finden sind. Auf den Torfdämmen und im Nordteil hat sich allerdings *Molinia* stark ausgedehnt und es ist ein starker Bewaldungsdruck durch Birken und Weiden zu verzeichnen. Auf den flachgründigen Torfen der südlichen Randbereiche sind Birken-Erlen-Wälder entstanden.

Im Jahr 1983 habe ich das Moor erstmalig vegetationskundlich bearbeitet, 1992 stratigraphisch. Die Vegetation der Erico-Sphagneten ist noch relativ artenreich, 1983 wuchsen neben den ubiquitären eutraphenten Arten auch *Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum* und *S. cuspidatum*. Weitere Erwähnung soll *Utricularia vulgaris* in Torfstichen, *Lycopodium anno-*

tinum und *L. clavatum* in lichten Birkenwäldern finden. Alte Floren verzeichnen *Ledum palustre* und *Sphagnum centrale* (CHRISTIANSEN 1953, JENSEN 1952).

Tabelle16: Bohrung 1/2

Oberer Meter auf der zentralen Weggabelung, oberer Teil mit 1 m Mächtigkeit an einer 5 m entfernten Torfkante, unterer Abschnitt in einem Torfstich östlich der Weggabelung

Tiefe (cm)	Substrat	Farbe	Beschreibung
+100	Schwarztorf	schwarz	Eriophorum vaginatum-Reste
- 45	Torf	schwarz	(keine Reste erkennbar), Bunkerde?
- 130	Niedermoor		<i>Menyanthes</i> und <i>Phragmites</i>
- 140	Mudde		geschichtet, viele Niedermoorpflanzen-Reste
-200	Mudde	grün-gelb	viele Pflanzenreste, Feinsand- Lagen bis 0,5 cm stark Jüngere Tundrenzeit ?
- 205	Übergang		
- 215	Mudde	braun	stärker geschichtet, hochelastisch, leberartig, kalkfrei, Feinsand-haltig, (Alleröd)
- 240	Mudde	grau-grün	Wasserpflanzen, Feinsand-Lagen, stark schluffig
- 275	Schluff	grau-blau	einzelne Feinsand-Bänder, oben K1, unten K2
- 300	Schluff	grau	stark Feinsand-haltig K4

Tabelle17: Bohrung 3 (ca. 80 m nördlich B 1, entlang des Zentralgrabens)

Tiefe (cm)	Substrat	Farbe	Beschreibung
- 30	Schwarztorf		rezent durchwurzelt, versandet
- 70	Torf	schwarz	stark zersetzt, Reste von Niedermoorpflanzen (?)
- 80	Mudde	schwarz-braun	geschichtet, Schilffreste
- 120	Mudde	grau-gelb	
- 125			Alleröd in Flocken aufgeschwemmt
- 130	Algen-Mudde, leberartig	braun	Pflanzenreste, scharfer Übergang nach unten (Erosion?) Anlauf nur ca. 8 mm (Alleröd)
- 175	Schluff	blau-grau	Pflanzenreste, kalkfrei
- 200	Schluff		stärker Feinsand-haltig, K1

Tabelle 18: Bohrung 4 (ca. 100 m nach Nordost, Nähe Adlerfarn-Bestand)

Tiefe (cm)	Substrat	Farbe	Beschreibung
- 50	Schwarztorf		<i>Eriophorum vaginatum</i>
- 140	Niedermoortorf		unten mächtige Braunmooslagen
- 150	Mudde	braun-schwarz	geschichtet
- 185	Mudde	grau-gelb	Jüngere Tundrenzeit
- 200	Mudde	braun	Alleröd
- 220	Schluff	grau-blau	Feinsand-Bänder, kalkfrei
- 235	Sand, ohne Schluff	grau-blau	
- 300	----		ausgewaschen

Tabelle19: Bohrung 5 (von der Weggabelung 100 m nach SW, dann 30 m nach Norden, in einem Torfstich, sehr wasserreiche Sedimente, schwer erbohrbar, Tiefe z.T. geschätzt)

Tiefe (cm)	Substrat	Farbe	Beschreibung
- 150	Niedermoortorf		
- 200	Mudde	grau-braun	Jüngere Tundrenzeit
- 210	Mudde	braun	Alleröd
- 300	Schluff	grau	Feinsand-haltig

Die Daten zeigen, dass das Moor in großen Bereichen bis auf die Oberkante des Niedermoor- torfes abgebaut worden ist. Der Niedermoor- torf weist eine Mächtigkeit von rund 150 cm auf und wird unterlagert von einer 80 bis 100 cm starken organischen schluffigen Mudde. Da unter dieser an einigen Stellen ein brauner Band erbohrt wurde, lässt sich diese Mudde in die Jüngeren Tundrenzeit datieren, das Band in das Alleröd. Unter dieser Mudde wurde grauer Schluff erbohrt.

Moore im Staatsforst Alt Bissee

Das sehr kleine Moor am Hochmoorsberg hat einen Kesselmoor-Charakter. Bei einer ersten Untersuchung 1990 war die Vegetation aus *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea* und einem dichten *Sphagnum fallax*-Rasen aufgebaut. Bäume, überwiegend Birken, kamen nur vereinzelt vor. Die sehr nasse Oberfläche folgte offenbar Wasserstandsschwankungen der Senke, da Torfbänke von 30 cm Höhe sichtbar sind. Das Moor war 2002 nicht mehr aufzufinden, da die gesamte Senke fast bis zur östlich vorbeiführenden Straße Schönhorst-Bissee überstaut war. Zwei Bohrungen im Rahmen der 1990 vorgenommenen Untersuchungen ergaben folgende Stratigraphie:

Im Ostteil des Staatsforstes Bissee liegen drei weitere kleine Kesselmoore mit einer dichten *Sphagnum*-Vegetation (Hinweis B. RICKERT, Bot. Institut der Universität Kiel). Sie sind teilweise komplett von *Sphagnum*-Schwingdecken bedeckt, in denen *Sphagnum fallax* dominiert. Daneben konnten *Sphagnum palustre*, *S. fimbriatum* und *S. squarrosum* festgestellt werden, die meist randlich vorkommen. Die Phanerogamen-Vegetation wird bestimmt von *Agrostis canina*, *Juncus effusus*, *Eriophorum angustifolium* und – seltener – *Carex rostrata* und *Calamagrostis canescens*. Der Grad der Verbaumung ist gering, es kommen jüngere, 2 – 4 m hohe Birken und Faulbaum vor. Insgesamt sind drei der Moore durch vitale *Sphagnum*-Rasen gekennzeichnet, mit Ausnahme des mittleren Moores. Hier breiten sich die *Sphagnum*-Polster jedoch aus.

Tabelle 20: Bohrung 1

Tiefe in cm	Substrat	Beschreibung
0 - 60	Sphagnum-Torf	rezent durchwurzelt
60 - 200	Sphagnum-Torf	ca. 40 % Cymbifolia, 20 % Fasern u. Radizellen, c.f. Ericaceenborke
200 - 670	Sphagnum-Torf	v.a. <i>Cuspidata</i> , <i>S. palustre</i> , weniger <i>Acutifolia</i> , sehr wasserhaltig
670 - 680	Mudden	holzhaltig
680 - 685	braune Mudde	kalkhaltig
685 - 695	grauer Schluff	
695 - 700	grauer Schluff	Sand, Steine bis 10 mm Ø

Tabelle 21: Bohrung 2

	Substrat	
0 - 60	Sphagnum-Torf	rezent durchwurzelt
60 - 955	Sphagnum-Torf	<i>Cymbifolia</i> , Fasern und Radizellen, Ericaceenborke
955 - 965	braune Mudde	kalkhaltig
965 - 980	grauer Schluff	
darunter	grauer Schluff	Feinsand-haltig

Nach Auskunft von B. RICKERT hat der Förster den Wasserstand vor einiger Zeit erhöht. Dadurch kann sich die *Sphagnum*-Vegetation nun erneut ausbreiten und die Moorsenken zurückerobern. Tote, umgebrochene Fichten ragen aus der Torfmoosdecke heraus; sie werden überwachsen. Ebenso überwallen wassergesättigte Torfmoospolster trockene Halme der Flatterbinse.

Kirchenmoor und Techelsdorfer Moor

Nördlich der Ortschaft Böhnhusen liegt in einer etwa 1 km² großen Senke das von schmalen Weideflächen umgebene Kirchenmoor, das sich in zwei Teile gliedert: der nördliche ist etwa 8 ha großer Bruchwald, der Südteil umfasst 30 ha. Das Moor ist weitgehend mit Birken und Erlenbruchwald bestanden. Die Vegetationskarte (Abb. 60, [..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 60.pdf](#) (197 KB)) zeigt eine Einengung der *Sphagnum*-Gesellschaften auf einen zentralen Bereich von etwa 5 ha.

Das Zentrum des Kirchenmoores trägt Bestände des *Erico-Sphagnetum magellanici* in guter Ausprägung. Teilweise kommen auf trockenen Torfflächen Heidestadien mit *Empetrum nigrum* vor. Daneben liegen *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Torfstiche. *Molinia caerulea* nimmt einige Torfbänke ein, breitet sich aber nicht aus. Das im gesamten Moor zu beobachtende Eindringen von Birken ist mäßig stark. Neben den üblichen Sphagnen ist das Vorkommen von *Sphagnum papillosum* erwähnenswert. Floristisch bemerkenswert ist ferner *Utricularia vulgaris*. GROSPIETSCH (1953) erwähnt, dass die Torfstiche in den Jahren 1947-49 von wüchsigen *Sphagnum*-Flächen eingenommen wurden. Er nennt Angaben von KOPPE aus dem Jahr 1925, der *Sphagnum contortum* und *S. denticulatum* feststellte.

Bei den stratigraphischen Untersuchungen im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde im Kirchenmoor eine durchgehende Inversion des Moorwachstums festgestellt: über der Folge Mudde - Niedermoortorf kam es erneut zur Bildung von Mudden und Verlandung mit Niedermoortorfen, die dann in *Sphagnum*-Torfe übergingen. Diese erneute Seephase, die pollenanalytisch ins Atlantikum datiert wird, konnte im gesamten Moor und auch im südlich angrenzenden Techelsdorfer Moor nachgewiesen werden (vgl. 4.2.4).

Südlich von Böhnhusen liegt in einer flachen, durch mehrere Moränenrücken gegliederten Mulde das Techelsdorfer Moor. Das Moor zeigt deutliche Spuren der Abtorfung, die bis in

die Nachkriegszeit hinein fortgeführt wurde. Die Moorreste sind großflächig in Grünland umgewandelt oder tragen auf den nicht kultivierten Flächen einen eutraphenten Bruchwald. Nur im Südteil findet sich noch ein 100 x 100 m großer Torfstich mit einem *Erico-Sphagnetum magellanicum*, das allerdings von *Sphagnum fallax* dominiert wird.

Ausgangsfrage für eine Analyse der Stratigraphie des Techelsdorfer Moores war die Überlegung, ob auch hier, im Ablaufsystem des Kirchenmoores, eine Inversion im Moorwachstum stattgefunden haben könnte. In einem solchen Falle könnte die erneute Wiedervernässung durch eine Versperrung des Abflusses südlich des Techelsdorfer Moores aufgrund von Abrutschens der Mineralböden in den Ablauf hervorgerufen worden sein. Der Moorbach durchschneidet am Südausgang des Moores recht stark profilierte Moränenhänge, so dass ein solcher Vorgang durchaus wahrscheinlich erschien (vgl. Abb. 43, Kapitel 4.2.4).

Die Bohrergebnisse zeigen, dass sich im zentralen Teil des Moores ebenfalls eine Vernässungsphase feststellen lässt. Am Ostrand, an dem heute die Entwässerung des Kirchenmoor-Techelsdorfer Moor-Systems erfolgt, ist ein solcher Prozess hingegen nicht nachweisbar, auch nicht in dem südlich liegenden Moorbecken. Daraus lässt sich folgern, dass das Ertrinken des Niedermoores im Techelsdorfer Moor wie im Kirchenmoor deshalb stattfand, weil die Abflussrinne bis zum Atlantikum nicht wie heute an der Ostseite, sondern durch den zentralen Moorteil verlief. Beim Emporwachsen des Moores konnten die im Atlantikum zunehmenden Niederschläge nicht mehr ausreichend abfließen. Der südliche Teil war von diesem Moorsystem getrennt. Eine fossile *Sphagnum*-Vegetation ist nicht nachzuweisen, bedeckt heute aber die Oberfläche eines größeren Torfstiches. - Es sei darauf hingewiesen, dass fast überall im Techelsdorfer Moor eine allerödzeitliche Lebermudde angesprochen werden konnte.

Moore im Eidertal

Südlich der Waldsiedlung liegt im Eidertal ein kleines Moor, das bisher in der Literatur kaum Beachtung fand (Erwähnung bisher nur bei GRELL 1990). Es ist 250 x 70 m groß, in eine Weidefläche einbezogen und baumfrei. Das Moor wird durch einen Graben in der Nordost-ecke entwässert, der etwa 1,5 m tief in den dortigen mineralischen Rücken eingeschnitten ist. Wie einige flache Torfkanten andeuten, wurde das Moor oberflächlich abgetorft. Die Vegetation wird von einem *Erico-Sphagnetum magellanicum* und der *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft bestimmt. Randlich nehmen *Juncus effusus* und *Molinia caerulea* sowie *Calamagrostis canescens* zu.

Die Bohrungen ergaben, dass die von diesem Moor ausgefüllten Senke 14,3 m tief ist. Die Vermoorung ist von der Entwicklung im Eidertal unabhängig. Im Südteil konnte wegen der hohen Wassersättigung der Torfe kein Material erbohrt, sondern lediglich die Tiefe bis zum mineralischen Grund festgestellt werden (14,3 m). Die Bohrungen im weniger tiefen Nordteil und im Zentrum ergaben folgende Ergebnisse:

Tabelle 22: Bohrung 1, Zentrum des Moores

Tiefe in cm	Substrat	Beschreibung
0 - 20	Kernverlust	
20 - 80	<i>Sphagnum-Eriophorum vaginatum</i> -Torf	
80 - 100	Kernverlust	
100-180	<i>Sphagnum-Eriophorum vaginatum</i> -Torf nach unten in Niedermoortorf übergehend	
180-300	amorphe Grundmasse, aber einige Sphagnen	190 cm: Erle Ø 5 cm, weitere Erlenreste
300-330	<i>Sphagnum-Eriophorum vaginatum</i> -Torf	
330-460	Niedermoortorf	Erlenholz, <i>Phragmites</i> , Braunmoose
darunter	kiesiger Sand	

Tabelle 23: Bohrung 2, Nordteil

Tiefe in cm	Substrat	Beschreibung
0-30	stärker verdichteter Torf	rezent durchwurzelt
30-90	<i>Sphagnum</i> -Torf	Reisig
100-450	<i>Sphagnum-Eriophorum vaginatum</i> -Torf	<i>Sphagna cymbifolia</i> , <i>S. magellanicum</i> , <i>S. acutifolia</i>
450-460	Bruchwaldtorf	Braunmoose, Holzreste
460-560	Niedermoortorf	Schilf, Braunmoose
560-568	stark zersetzter Torf oder Mudde	Erlenwurzel, Feinsand
568-595	Mittelsand grau kalkfrei	

In der Senke des Moores setzt das westlich angrenzende steile Hangrelief fort. Es handelt sich vermutlich um eine Toteisdoline, die nacheiszeitlich vermoorte. Das Moor wuchs zunächst als Niedermoor auf, dann stellte sich ein Bruchwald ein. Die weitaus mächtigsten Ablagerungen lieferte eine *Sphagnum*-geprägte Vegetation, die weitgehend baumfrei blieb. Vermutlich wuchs sie parallel zum Anstieg des Wasserspiegels im Eidertal empor. Nur im Zentrum, an der schmalsten Stelle, kamen einige Erlen vor. Vermutlich handelt es sich bei diesem Moor ebenfalls um ein schwammsumpfiges Moor i.S. SUCCOWS, dessen Oberfläche Wasserstandsschwankungen folgen kann. Dadurch ist auch die Durchfeuchtung stets so hoch, dass Gehölze sich dauerhaft kaum etablieren können. Eine detaillierte Klärung der Verhältnisse erscheint insbesondere im Vergleich zu den angrenzenden Eidertal-Vermooreungen lohnenswert.

Östlich der Ortschaft Rotenhahn liegt im langgestreckten Eidertal das rund 300 x 300 m große Rotenhahner Moor. Es ist heute von einem Birken-Erlen-Wald bestanden, in dem nur noch einige wenige Torfstiche mit *Eriophorum angustifolium* und *Sphagnum fallax* an die ursprüngliche Vegetation erinnern. Wenige Bulte von *Sphagnum magellanicum* sind von *Oxycoccus palustris* überzogen, die auch auf dem *S. fallax*-Rasen ein dichtes Netz bildet.

Alte floristische Angaben nennen die heute nicht mehr anzutreffenden *Hammarbya paludosa*, *Scheuchzeria palustris* und *Eriophorum gracile* (CHRISTIANSEN 1953).

Die besondere Lage des Moores gab Anlass zu der Frage, wie weit die unmittelbar vorbeifließende Eider auf die Genese und Entwicklung des Moores Einfluss genommen hat. Zu

diesem Zweck wurde auch das Eidertal in der weiteren Umgebung des Moores durch Bohrungen untersucht. Die Ergebnisse sind in 4.2.3 dargestellt.

Moor „An der Chaussee“ und Sörener Moor

Im Winkel zwischen Autobahnzubringer und B4 liegt westlich der Waldsiedlung das kleine Moor „An der Chaussee“. Es ist - vermutlich im Zuge des Autobahnbaus oder der Aktivitäten auf einer westlich angrenzenden Müllkippe - zu einem Teil verschüttet worden. Die Bebauung reicht bis unmittelbar an den Moorrand, im Moor sind einige Zierteiche angelegt worden. Das Moor hat sich nach Abtorfung im Handtorfstich mit einer baumdominierten Vegetation bedeckt. Im Schatten von Birken und Weiden gedeihen an wenigen Stellen noch *Sphagnum*-Polster bzw. Schwingdecken, die von eutraphenten Arten (*Sphagnum palustre*, *S. fallax*) bestimmt sind. Insgesamt ist die von Sphagnen eingenomme Fläche nicht größer als 200 m².

Das Sörener Moor bietet heute keine *Sphagnum*-Vorkommen mehr. Es ist teilweise verschüttet, vermutlich mit Müll und Boden, der bei der Anlage der westlich angrenzenden Klärteiche ausgehoben wurde. Das Moor ist mit einem eutraphenten Erlen-Birken-Wald bestanden, einige Parzellen tragen Grünlandbrache.

5.1.2 Übersicht über die Ergebnisse aus dem Kartenblatt 1726

Der beschriebene Ausschnitt aus der Jungmoränenlandschaft zeigt eine vergleichsweise dichte, recht gleichmäßige Verteilung kleiner bis mittelgroßer *Sphagnum*-Moore. Die Moore verdanken ihre Entstehung unterschiedlichen Entwicklungen: es sind vor allem verlandete kleine Gewässer mit Beckentiefen um 8 m, aber auch zwei Flusstalmoore und einige sehr tiefe Kesselmoore des schwammsumpfigen Typs. Die Kesselmoore entstanden in sehr tiefen Toteisdolinen mit entsprechend steilen Untergrundprofilen.

Bis in das Mittelalter waren die Mooroberflächen von einer *Sphagnum*-domierten Vegetation geprägt. Diese war von einem schmalen Saum minerotraphenter Vegetation umgeben, der im Bereich des heute die Moore umgebenden Grünlandes lag. Die in den Karten verzeichneten Moorflächen umreißen also ungefähr die *Sphagnum*-geprägten Flächen.

Vegetationsentwicklung

Die Vegetationsentwicklung ist von einer drastischen Verringerung der Flächenausdehnung der *Sphagnum*-geprägten Vegetationseinheiten gekennzeichnet (vgl. Tabelle 24). Dieser Rückgang geht ausschließlich auf das Einwirken des Menschen zurück. Da die Moore recht klein sind, waren auch Eingriffe geringer Intensität stark wirksam. Dazu dürfte auch die

Entwässerung der Landschaft beigetragen haben. Die VARENDORF'sche Karte zeigt für das Ende des 18. Jahrhunderts zahlreiche Fischteiche, Seen und Stauungen. Im Bereich des Moorees waren das Schlüsbeker, das Kleinflintbeker und das Bokseer Moor vor Entwässerung geschützt. Im Techelsdorfer Moor und im Kleinen Eidertalmoor sind offene Wasserflächen verzeichnet. Die Nutzung der Eider für den Antrieb der Mühlen in Voorde und Hammer erhöhte den Wasserstand im Eidertal, von dem das Rotenhahner und das Meimersdorfer Moor profitierten. Viele dieser Gewässer sind heute abgelassen. Mit dem Verlust dieser Gewässer wurde der Grundwasserstand großflächig gesenkt und die Moore dadurch geschädigt.

Die ersten direkten Eingriffe in die Moore dürften bereits bald nach Beginn der Besiedlung im Mittelalter erfolgt sein, zunächst durch Streugewinnung und Moorweide, ab der Holzknappeheit im 17./18. Jahrhundert durch Brenntorfgewinnung. Zum Höhepunkt der Vernichtung kam es mit dem Aufkommen großer Maschinen in den 1920- und 1930er Jahren. Die größten Moore des Gebietes wurden in der Folge vollständig abgetorft und in Grünland umgewandelt (Gr. Torfmoor bei Rodenbek, Klein Flintbeker Moor). Nach dem zweiten Weltkrieg wurde in allen Mooren Torf gestochen.

Ab 1953 lagen die meisten Moorreste bis auf einige Grünlandparzellen, die bis etwa 1980 - teilweise noch heute - beweidet wurden, ungenutzt. Auf den Torfstichflächen begann die Einwanderung von Bäumen, v.a. Birken und Weiden, aber auch Erlen. Heute sind die Moorreste entweder weitgehend von meist eutraphenten Birken-Wäldern bedeckt oder werden als Grünland genutzt. Die *Sphagnum*-Vorkommen sind von rund 300 ha auf etwa 10 ha zurückgegangen. Parallel dazu ging die Artenzahl zurück, und die feuchten Torfstiche werden von *Sphagnum fallax*, das noch stärker zunimmt als die minerotraphenten *Sphagnum palustre* und *S. fimbriatum*, eingenommen. Die Artengruppe der Subsecunda ist heute fast gar nicht mehr anzutreffen.

Mit der Zerstörung der Torfmoos-Vegetation schwanden die Lebensräume für die auf solche Standorte angewiesenen Phanerogamen. Dabei sind die basenreichen Standorte, die durch *Hammarbya paludosa*, *Carex limosa* oder *Eriophorum gracile* gekennzeichnet waren, vollständig verschwunden. Für die eher ombrotrophen Standorte mit Ericaceen ist ein ähnlicher Schwund zu verzeichnen, nicht einmal *Oxycoccus palustris* ist noch durchgängig vorhanden. Ein besonderes Augenmerk wurde von früheren Botanikern auch auf *Ledum palustre* gelegt, der für ein bereits abgetrocknetes Zwischenstadium der Moore mit einer lichten Bewaldung charakteristisch ist. Diese kann allerdings auch nur den Randbereich umfasst haben. *Ledum palustre* ist heute nur noch im Bokseer Moor anzutreffen.

Die heutige Vegetation der Moore wird überwiegend von Birken-Bruchwäldern bestimmt, wenn sie nicht in Grünland umgewandelt wurden. Dabei sind meist Weiden oder Erlen beigemischt. Der Nährstoffreichtum im Substrat wird auch durch *Calamagrostis canescens* und weitere Arten der Großseggenrieder in der Feldschicht angezeigt. Vielerorts sind die Bestände so dicht, dass durch Beschattung und Laubfall kein Lebensraum mehr für Sphagnen vorhanden ist. Die Zeit der Sphagnen ist erst einmal vorbei.

Name	Größe (ha)	Typ**	Tiefe (m)	Sphagnen (ha)	Bewaldung %	Grünland %	ausgestorbene Arten (Jahr der letzten Angabe)	Sphagnum ...												
								<i>fallax</i>	<i>fimbriatum</i>	<i>magellanicum</i>	<i>rubellum</i>	<i>squarrosum</i>	<i>teres</i>	<i>palustre</i>	<i>cuspidatum</i>	<i>papillosum</i>	<i>denticulatum</i>	<i>riparium</i>		
Hochmoorsbarg	0,1	K	9,8	***	0	30		x	x											
Kleine Moore im Westteil Forst Bissee	1	K		2,5	10			x	x				x		x					
Kleines Moor im Eidertal	2	K	14,3	1,2	0	80		x		x	x									
Lütjensee	0,5	V		0,003	50			x	x				x	x	x					
Moor An der Chaussee	3	V		0,01	100			x							x					
Sörener Moor	11,5	V		0	100															
Bokseer Moor	10,3	V		2	30 *			x		x	x				x	x				
Rotenhahner Moor	12,5	V/F	8,7	0,01	100		<i>Hammarbya</i> 1845, <i>Scheuchzeria</i> 1836, <i>Erioph. gracile</i> 1909	x		x					x					
Rumohrer Moor	6,8	V		0	30	70														
Meimersdorfer Moor	8,3	V/F	7,4	0,02	95		<i>Liparis</i> 1894, <i>Erioph. alpinum</i> 1915 <i>Sphagnum affine</i> 1950		x						x				x	x
Schlüsбек Westteil	14	V	4,4	0,02	50	50	<i>Ledum</i> 1915	x	x	x	x				x					
Schlüsбек Ostteil	18,1	V	4,8	0,1	95*			x	x	x	x				x					
Großhavighorster Moor	3,3	V		0,05	90			x	x		x				x					
Fehlmoor	46,5	V	3,0		85		<i>Ledum</i> 1920 <i>Sph. subbicolor</i> 1926	x	x	x	x	x			x	x				
Kirchenmoor	39,3	V	8,0	5	90			x	x	x					x			x		
Gr. Torfmoor bei Rodenbek	30,1	V		0	10	90														
Techelsdorfer Moor	82,4	V	4,4	0,01	30	70		x					x							
Klein Flintbeker Moor	85	V		0	10	90	<i>Hammarbya</i> 1909, <i>Cx. lasioc.</i> 1921													
Summen (ha)	375			17,9	150	205														
Anteil in %	3,1			4,7	40	55														

*(nach Entkusselung)

** Moortypen: K: Kesselmoor, V: Verlandungsmoor, V/F: Verlandungsmoor in Flusstal

*** überstaut

Tabelle24: Übersicht über Moore im Kartenblatt 1726 der TK 25 (Flintbek)

5.2 Die Moore im Kreisgebiet von Rendsburg-Eckernförde

(s. Abb. 61. [\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 61.pdf](#) 1,33 MB)

5.2.1 Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Im Kreisgebiet von Rendsburg-Eckernförde wird nur der Teil, der zur Jungmoräne gehört bearbeitet (zur nicht immer eindeutigen Abgrenzung vgl. etwa WALTHER 1990). Die Nord-Süd-Ausdehnung beträgt 45 km, von West nach Ost umfasst der Raum rund 25 km. Im Gebiet liegen rund 60 Moore und Moorreste, von denen 18 bereits in der Beschreibung der Moorregion südlich von Kiel (Kapitel 5.1) betrachtet wurden. Die Moore sind von ihrer Größe her sehr unterschiedlich, es kommen kleine Kesselmoore vor und auch sehr ausgedehnte Moor von mehreren Kilometern Durchmesser, wie etwa das Dosenmoor.

Die geographische Verteilung zeigt eine Häufung der Moore im Bereich der Moränen der Hüttener Berge sowie im Dänischen Wohld, während die Landschaft Schwansen arm an Mooren ist. Auch der zentrale Teil zwischen Rendsburg und Kiel ist frei von Mooren. Die größten Moore liegen am Geestrand, wobei Moore nördlich und südlich von Rendsburg (Duvenstedter und Fockbeker bzw. Wildes Moor und Stadtmoor) nicht mehr innerhalb des Bearbeitungsgebietes liegen. Das Große Moor bei Dätgen liegt in einer übersandeten Endmoränenstaffel.

Die Moore im Kreisgebiet sind seit Jahrzehnten Gegenstand von Untersuchungen. Die Moore im Dänischen Wohld wurden von der Universität Kiel aus beobachtet (siehe Tabelle 26). CHRISTIANSEN (1953) und JÖNS (1953) verzeichnen floristische Angaben, die teilweise bis in das 19. Jahrhundert zurückreichen. Eine flächendeckende Revision der Moore fand im Zuge der Biotopkartierung des Landesamtes für Naturschutz statt (FRESEMANN, GUTSCHE, HAASE, MORDHORST 1980 - 81). Die Ergebnisse gingen ein in die Landschaftsrahmenpläne 1987 und 2000, die als Grundlage für das Aufsuchen der dort verzeichneten Moore dienten (MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN 1987, MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN 2000a, b).

5.2.2 Moore in der Landschaft Schwansen

Das Moor bei Teichkoppel ist weitgehend abgetorft und heute von Birken-Erlen-Bruchwald eingenommen. Lediglich eine kleine, etwa 100 qm große Fläche weist noch ein abgetrocknetes *Erico-Sphagnetum* auf.

Das Große Moor in Schwansen gehört zu den größten Mooren in der Jungmoräne. Seine Größe zeigt sich auch darin, dass es mehrere Namen besitzt, die je nach Zuordnung der Moorteile zu verschiedenen Gemeinden vergeben wurden. Es ist rund 1,5 km² groß und

weist im Zentrum nach Abtorfung noch große offene, von Moorheide und Erico-Sphagneten bedeckte Torfstiche auf.

Das ausgedehnte Becken entstand als lokaler Lobus zwischen Eisvorstößen des Mecklenburger Stadiums, dessen Sander unter dem Saxtorfer Moor erbohrt wurde (WALTHER 1990). Die Senke füllte sich bereits periglazial mit Tonen und Silten. Eine Allerödzeitliche Sedimentbildung wurde nachgewiesen. Auf eine Seesedimentation folgt in rund 5 m Tiefe der Übergang zu Torfen, die an einigen Stellen bis 3,2 m mächtige Hochmoortorfe darstellen. Die Übergänge zwischen den Sedimentationsphasen wurden nicht datiert. Angaben zur Stratigraphie finden sich bei WIETHOLD (1997) sowie GROSPIETSCH (1953).

Abb. 62: Veränderung des Baumbestandes im Großen Moor in Schwansen nach Luftbildauswertung

[..Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 62.pdf](#) (115 KB)

Die offenen oder nur locker verbuschten Flächen dieses Moores sind mit etwa 25 ha von vergleichsweise großer Ausdehnung und werden von einer *Sphagnum*-reichen Vegetation bestimmt. Einige Bereiche befinden sich im Heidestadium, die Bedeckung mit *Molinia* ist relativ gering. Dennoch ist die Geschwindigkeit der Verbuschung hoch (vgl. Abb. 62). Ein Luftbild aus dem Jahre 1953 zeigt, dass das Moor keinen Baumbewuchs trug. Die Gehölze dürften als Brennholz genutzt worden sein. Bis 1974 waren vor allem die Randbereiche verbuscht, wobei die Verbuschung im Nordostteil bei Moorbrück rasch voranschritt. Hier liegen mesotrophe Torfstiche. Bis 1997 hat die Bewaldung auf die Zentralfläche im Süden übergegriffen, so dass heute etwa 50 % des Moores bewaldet sind.

Pflanzengeographisch verdient das Vorkommen von *Myrica gale* Erwähnung, die hier an einem der am weitesten östlich liegenden Standorte wächst. Bemerkenswert ist ferner das Vorkommen von *Hammarbya paludosa* sowie weiterer Arten der mesotrophen Moorstandorte (*Sphagna subsecunda*, *Utricularia vulgaris*, *Sparganium minimum*). Diese stellen aber nur noch sehr kleinflächige Reste dar von einst ausgedehnten Niedermoorgesellschaften (JÖNS 1953).

Das südlich vom Großen Moor liegende Moor bei Gut Ludwigsburg ist wesentlich kleiner. Auch hier liegen stratigraphische Untersuchungen WALTHERS vor (vgl. Tab. 25, WALTHER 1990).

Tiefe in cm	Substrat	Organischer Anteil	Zeitstellung
0-170	Torfe, z.T. abgebaut		
170-465	Feindetritusmudde		Atlantikum
465-515	Feindetritusmudde	ansteigend von 15-80 %	Boreal
515-545	Silt-/Tonmudde	10-15 %	Präboreal
545-610	Kalkmudde	bei 10 %	Jüngere Tundrenzeit
610-655	Silt-/Tonmudde	bei 3-5%	Alleröd
darunter	Seesand		

Tabelle 25 Stratigraphie Ludwigsburger Moor (nach WALTHER 1990 S.79/81)

5.2.3 Moore am Bültsee (vgl. Abb. 63)

Östlich der Großen Breite liegen in einem Forstgebiet einige kleine Moorbildungen. Das Weesebyer Moor, der Kleine Kollsee bei Missunde und ein kleines Moor westlich des Langsees beherbergen *Sphagnum*-Gesellschaften. Für das Weesebyer Moor legte RICKERT (2001, bei ihm „Missunde“) eine Vegetationsbeschreibung und vegetationsgeschichtliche Einordnung vor.

Der Bültsee, einer der letzten nährstoffarmen Seen Schleswig-Holsteins (LINDNER-EFFLAND 1999), weist nicht nur am Südwestufer eine Verlandung mit *Sphagnum*-Gesellschaften auf, sondern ist auch von vier kleinen Mooren umgeben. Diese sind teilweise kaum noch von *Sphagnum*-Vegetation bedeckt. Das Mühlenmoor im Osten des Sees und ein kleines Moor im Norden haben eine geschlossen *Sphagnum fallax*-Decke. Noch vor wenigen Jahrzehnten wuchsen in den Mooren seltene Arten, wie *Hammarbya paludosa* (MÜLLER, mdl.). Der Rückgang gerade mesotropher Arten, wie etwa *Sphagnum denticulatum* und *Sparganium minimum*, ist auch hier zu beobachten.

Das Moor westlich des Bültsees war bis 1971 ebenfalls ein Standort von *Hammarbya paludosa* (MÜLLER, mdl.). Es ist sehr nass und trägt ausgedehnte *Carex lasiocarpa*-Bestände; in den Torfstichen flutet *Utricularia vulgaris*. Die heute dominierende *Sphagnum fallax*-Vegetation dürfte als Substrat für *Hammarbya paludosa* zu konkurrenzstark sein. Der Baumbestand aus Weiden und Birken ist schütter.

Ein weiteres kleines Moor östlich des Mühlenmoores wurde pollenanalytisch untersucht und mit den Daten aus dem Bültsee verglichen (DÖRFLER 2001). Das Moor ist 3,4 m tief und wurde nicht abgetorft (DÖRFLER, mdl. Mitt.).

Abb. 63: Moore am Bültsee

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 63.pdf \(81 KB\)](#)

5.2.4 Moore im Bereich der Hüttener Berge

Zu den unmittelbar westlich der markanten Endmoränenstaffel der Hüttener Berge liegenden Mooren vgl. Kapitel 4.2.2. Nördlich von dieser Moorreihe liegt das Esprehmer Moor (NSG seit 1965, vgl. RIEDEL & POLENSKY 1986), das sich im *Molinia*-Stadium befindet und durch Randverwallung in den 1970er Jahren wiedervernässt wurde. In den Hüttener Bergen liegen in den Depressionen zwischen den Moränenrücken kleinere Moore, von denen das Moor bei Langstücken eine wüchsige *Sphagnum*-Vegetation aufweist.

Die Moore sind insgesamt noch nicht sehr stark verbirkt (vgl. Abb. 34). In den größeren Torfstichen dominiert die *Eriophorum angustifolium* - *Sphagnum fallax* - Gesellschaft. Es findet

darin lokal eine kleinflächige Regeneration mit Erico-Sphagneten statt. Diese dominiert viele der kleineren Torfstiche, eingestreut sind Schlenken-Gesellschaften mit *Rhynchospora alba*. Auffällig ist, dass die Ericeten in vielen Fällen durch Empetrum ersetzt werden. In den mesotrophen Randbereichen ist *Calla palustris* anzutreffen. Schütterer Schilfbestände sind von *Sphagnum capillifolium* und *S. teres* gekennzeichnet. In einem kleinen Bereich im Karlshofer Moor wächst *Sparganium minimum*.

Südlich der Hüttener Berge liegen nahe der BAB 7 drei kleine Moore. Das nördliche Langenberger Moor ist ein etwa 1 km langer, schmaler Moorkomplex mit einigen Torfstichen im Westteil, die ein Erico-Sphagnetum aufweisen. Die beiden weiter südlich gelegenen, das Moor bei Hörst und das Moor westlich Friedrichshof, sind wesentlich stärker degeneriert und haben nur noch minimale Reste von Feuchtheide-Gesellschaften. Sie werden beweidet (Hörst) bzw. sind in Bruchwald übergegangen.

Am Ostrand der Hüttener Berge liegen in einer 4 x 4 km großen, flachwelligen Grundmoräne 6 unterschiedlich große Moore, die aufgrund von Moorleichenfunden bekannt sind. Etwas weiter nördlich bzw. nordwestlich liegen zwei weitere kleine Moorreste.

Die drei kleinen Moore bei Fesenboje, Lehkrug und Eckerkoppel sind nur wenige Hektar groß, weisen aber dennoch kleine Reste von Erico-Sphagneten auf, wobei auch *Sphagnum magellanicum* neben dem in Torfstichen ansonsten dominierenden *Sphagnum fallax* gefunden wurde. Die größeren Moore, das Groß Wittenseer, das Osterbyer und das See-Moor, sind trotz ihrer Größe nicht artenreicher. Besonders das wegen eines Moorleichenfundes pollenanalytisch bearbeitete Osterbyer Moor (auch Köhlmoor, Angaben bei OVERBECK 1975:254) ist heute in einen artenarmen eutrophen Bruchwald übergegangen. JÖNS (1953) gibt für das Moor noch eine Artenliste mit *Hammarbya paludosa* und *Sparganium minimum*, *Calla palustris* und weiteren seltenen Arten an. Das Wittenseer Moor beschreibt LÜTT (1992, 2001). Das Seemoor, das ebenfalls durch Moorleichenfunde gekennzeichnet ist, trägt heute einen Birkenwald, in dem nur noch kleine Erico-Sphagneten als Rest in randlichen Torfstichen wachsen. *Utricularia*-Arten und *Rhynchospora alba* (vermerkt bei JÖNS 1953) sind nicht mehr zu finden.

Das kleine Lehmsiekberger Moor ist langgestreckt und weist eine gute Regeneration mit Erico-Sphagneten auf. Das Moor bei Friedland, westlich von Eckernförde, ist stark abgetrocknet und trägt kaum noch Sphagnen, nennenswert ist ein Bestand von *Lycopodium clavatum*.

5.2.5 Moore im Dänischen Wohld

Im Dänischen Wohld, der Landzunge zwischen Eckernförder und Kieler Bucht, liegen mehrere Moorkomplexe in der flachwelligen Moränenlandschaft. Die Moränen stammen aus dem Mecklenburger Stadium (Rosenthal- bzw. Sehberg-Staffel). Dieser letzte Eisvorstoß lagerte teilweise nur geringe Sedimentmächtigkeiten auf Lockarp-Interstadial-Sanden und den darun-

ter liegenden Mergel des Brandenburg/Frankfurter und Pommerschen Stadiums ab (DUPHORN et al. 1995). Zahlreiche Senken sind vermoort, jedoch haben sich nur einige zu Regenmooren entwickelt. Die drei größten Regenmoore liegen nahe beieinander nördlich von Kiel zwischen den Ortschaften Altenholz und Felm, das Kaltenhofer Moor, Felmer Moor und das Kubitzberg-Moor. Wegen der Nähe zur Universität Kiel unterliegen sie seit Jahrzehnten Forschungsvorhaben, deren Ergebnisse in mehreren Veröffentlichungen zusammengefasst wurden.

Gebiet	Autor	Jahr	Thema
Kaltenhofer Moor	WAGNER	1994	Vegetation
Felmer Moor	LÜTKE-TWENHÖVEN	1992	Vegetationsentwicklung auf Probeflächen
Kubitzberg Moor	USINGER	1975	Stratigraphie
Kubitzberg Moor	USINGER UND WOLF	1982	Stratigraphie
Kubitzberg Moor	GEHL	1967	Stratigraphie
Kaltenhofer Moor	JUNGJOHANN	1953	Vegetation
Kaltenhofer Moor	LANGE	1954	Stratigraphie
Stauner Moor	FISCHER	1990	Stratigraphie
Scharnhagener Moor	MÖLLER	1961	Vegetation
Scharnhagener Moor	USINGER	1981	Stratigraphie
Kleinstmoore im Forst Kaltenhof	RICKERT	in prep.	Stratigraphie

Tabelle 26: Bearbeitungsstand der Moore im Dänischen Wohld

Untersuchungen über ökophysiologische Zusammenhänge zwischen Klimawirkungen und der Verfärbung von Sphagnen liegen aus dem Kaltenhofer Moor vor (RUDOLPH 1964).

Bei der Analyse der Stratigraphie stellen die Autoren übereinstimmend eine spätglaziale Serie von Älterer Tundrenzeit - Alleröd - Jüngere Tundrenzeit fest. Bei einigen Profilen war zudem das Bölling - Interstadial nachweisbar. USINGER (1981a, b) fand einen scharfen Übergang zwischen den Sedimenten des Alleröds und der Jüngeren Tundrenzeit, den er als Ergebnis eines Abtragungsvorganges erkannte. Unterschiedliche Höhenlagen des Alleröd-Horizontes interpretiert er als Resultate nachträglichen Tieftauens von Toteis.

Die über den tonigen Sedimenten der Jüngeren Tundrenzeit liegenden Sedimente sind unterschiedlicher Genese. Im Kaltenhofer Moor wurden über einer Seephase (Feindetritusmudde) teilweise Braunmoostorfe erbohrt. Wann die Ausbreitung von Sphagnen erfolgte, ist bisher nicht untersucht worden. Ihr Wachstum hat schließlich zur Aufwölbung der Mooroberfläche über die Umgebung geführt.

Alle Moore im Dänischen Wohld sind sehr stark abgetorft worden (vgl. Schilderung in Kapitel 2.3.7), wovon die im Kaltenhofer und Felmer Moor noch vorhandenen markanten, bis 1,8 m über die Umgebung aufragenden Torfdämme zeugen Sie bestehen aus *Sphagnum*-Torf. Im Felmer Moor wurde bei Untersuchungen des Torfdammes ein quer dazu verlaufender Moorgraben gefunden, der weit über der heutigen Mooroberfläche verlief.

Die Moore sind heute stark verbirkt. Über den Verlauf der Verbirkung im Kaltenhofer Moor macht WAGNER (1994) Angaben. Im Felmer Moor gibt es noch eine kleine nicht verbirkte Restfläche, einen ehemaliger Torfstich (Abb. 64). Er ist sehr flach und keineswegs ein noch nicht verlandeter Restsee, wie es bei LÜTKE-TVENHÖVEN (1992) anklingt.

Abb. 64: Veränderung der Bewaldung im Felmer Moor nach Luftbilddauswertung

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 64.pdf](#) (777 KB)

Scharnhagener Moor

Das Scharnhagener Moor im nördlichen Dänischen Wohld ist ein deutliches Beispiel für die gravierenden Veränderungen, die basen- und kalk-oligotrophe Moore betreffen. Die einstige Artenfülle beschreibt MÖLLER 1961. Bei meiner Nachuntersuchung wurde 1989 nur noch eine reliktdäre Verbreitung weniger Arten festgestellt (s. Abb. 65). Die meisten Flächen sind einer Sukzession zu einem Erlen-Birken-Bruch zum Opfer gefallen. Beschleunigt wurde dieser Vorgang durch die Anlage eines Entwässerungsgrabens im Jahr 1965 (USINGER 1981a).

Abb. 65: Vegetationskarten Scharnhagener Moor

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 65.pdf](#) (767 KB)

Tabelle 28: Scharnhagener Moor, seltene Arten im Vergleich zwischen 1961 und 1989

	RL	1961	1989
<i>Andromeda polifolia</i>	3	in allen Moosgesellschaften	wenig
<i>Briza media</i>	2	sehr wenig	--
<i>Carex diandra</i>	2	häufig, eigene Ges.	3 Pflanzen
<i>Carex echinata</i>	3	wenig, aber gut vertreten	--
<i>Carex lasiocarpa</i>	3	sehr häufig	wenig
<i>Carex oederi</i>	2	selten	--
<i>Carex panicea</i>	3	häufig	noch gut vertreten
<i>Carex pulicaris</i>	1	reichlich	--
<i>Dactylorhiza majalis</i>	3	zerstreut	--
<i>Drosera rotundifolia</i>	3	sehr häufig	wenige Pflanzen
<i>Epipactis palustris</i>	2	wenig	--
<i>Hierochloa odorata</i>	3	selten	--
<i>Liparis loeselii</i>	0	guter Bestand	--
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	häufig	wenige Pflanzen
<i>Narthecium ossifragum</i>	3	häufig	noch gut vertreten
<i>Pedicularis sylvatica</i>	2	häufig in Molinia-Ges.	--
<i>Polygala vulgaris</i>	3	sehr wenig	--
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	2	häufig	--
<i>Rhynchospora alba</i>	3	häufig	--
<i>Stratiotes aloides</i>	3	häufig	--
<i>Sparganium minimum</i>	2	häufig	
<i>Thelypteris palustris</i>	3	verbreitet	--
<i>Trichophorum alpinum</i>	1	selten	--
<i>Trichophorum caespitosum</i>	3	wenige Pflanzen	wenige Pflanzen
<i>Utricularia intermedia</i>	0	in Moosrasen häufig	--
<i>Utricularia minor</i>	2	häufig	--
<i>Utricularia vulgaris</i>	3	häufig	--
<i>Oxycoccus palustris</i>	3	überall verbreitet	wenig
<i>Valeriana dioica</i>	3	wenig	--
<i>Viola canina</i>	3	sehr wenig	--
<i>Viola palustris</i>	3	überall verbreitet	wenige Pflanzen
Moose			
<i>Calypogeia fissa</i>	3		sehr selten
<i>Fissidens osmundoides</i>	2		--
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3		--
<i>Mnium seligeri</i>	2		--
<i>Riccardia incurvata</i>	3		wenig
<i>Scorpidium scorpioides</i>	1	reichlich	--
<i>Sphagnum contortum</i>	1	reichlich	wenig
<i>Sphagnum capillifolium</i>	3		wenig
<i>Sphagnum subnitens</i>	3		wenig
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	1	nach Müller in Jensen (1973)	--

Im Vergleich zu 1961 kommen von den 31 Arten der Phanerogamen und 9 Arten der Moose nur noch 10 bzw. 5 vor, viele allerdings nur noch relikitär in wenigen Exemplaren. Parallel zur Artenzahl nahm die Verbreitung der Arten stark ab, und viele Moorgesellschaften sind verschwunden. Die offenen Moorgesellschaften nehmen heute etwa 0,5 ha ein gegenüber 4 ha 1961. Der Schwund der typischen Standorte betrifft alle Gesellschaften des Caricion lasiocarpae, und es fällt heute schwer, sich den einstigen Artenreichtum überhaupt vorzustellen. Einzig die vergleichsweise stabile Population von *Narthecium ossifragum*, die eine pflanzengeographische Besonderheit darstellt, ist erwähnenswert. Von den kalkoligotrophen Arten ist nur noch *Sphagnum contortum* vorhanden. Die einstigen nassen Schlenken mit drei

Utricularia-Arten, *Sparganium minimum* sowie *Potamogeton polygonifolius* sind ausgetrocknet oder so stark von Weiden beschattet, dass die Arten fehlen.

Eine Analyse der Stratigraphie ergab, dass das Moor fast 10 m mächtige organische Ablagerungen aufweist (Abb.67). Das mit 150 x 300 m relativ kleine Becken weist in einem südlichen Teil eine Tiefe von über 10 m auf. Die Sedimente sind gekennzeichnet durch 2 m mächtige Fein- und Grobdetritusmudden, die im Südteil bis 3,5 m mächtig sein können. Eine durchgehende Niedermoorlage von unter 1 m Mächtigkeit, gekennzeichnet durch Radizellen, Braunmoose und Schilf, geht in der Osthälfte des Moores nach oben zu in *Sphagnum*-Torfe über. Diese sind aus *Acutifolia*, *S. palustre* und *Eriophorum vaginatum* aufgebaut. Sie erreichen im Ostteil über 4 m Mächtigkeit. Im Niedermoorort wurde bei den Untersuchungen im Ostteil *Scheuchzeria palustris* nachgewiesen.

Abb. 66: Lage der Transsekte im Scharnhagener Moor

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 66.pdf](#) (140 KB)

Die im Südteil durchgängig erbohrten allerödzeitlichen Ablagerungen korrelieren mit den Angaben USINGERS (1981a), der am Rand des Moores eine Grabung für eine Analyse des Alleröds durchführte. Seinen Angaben nach war der See im Präboreal etwa 50 ha groß und hinterließ auf stark reliefiertem Untergrund eine ausgedehnte Mudde.

Die Annahme, dass die ursprüngliche Vegetation auf einer der kalkreichen Schichten des Untergrundes wuchs, konnte nicht bestätigt werden. Denkbar ist, dass von den Rändern, an denen kalkhaltige Schichten anstehen, Mineralien in den abgetorften Mittelteil eingeschwemmt wurden.

Abb. 67: Transsekte durch das Scharnhagener Moor

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 67.pdf](#) (333 KB)

5.2.6 Moore zwischen Rendsburg und Kiel

Von den in einer sich nord-südlich erstreckenden Reihe liegenden fünf kleinen Moore südlich von Gettorf ist das Rabensmoor noch mit einer moortypischen Vegetation ausgestattet (Pollendiagramm FISCHER 1993). Auch im Hofmoor sind noch Sphagnen, meist in nassen Torfstichen mit *Eriophorum angustifolium*, anzutreffen, während das Warleberger Moor in einen Birkenbruch und das Papenmoor in ein Schilffried übergegangen sind. Das Holmer Moor wurde mit Aushub des Nord-Ostsee-Kanals verschüttet. Die einstige moortypische Flora dieses kleinen Moores (LETTAU 1955) ist vernichtet.

Zur Stadt Rendsburg gehörten viele der umgebenden Moore, von denen die größeren Geestmoore in umfangreichem Maße abgetorft und auch industriell genutzt wurden (beispielsweise das Fockbeker Moor für die Carlshütte). Die Moore im Bereich der Jungmoräne wurden ebenfalls abgetorft. Es sind von Nord nach Süd das Bünsdorfer Moor (vgl. Kapitel 4.2.6), das

Eimersmoor und das Großmoor. Die Vegetation dieser Moore wird von *Molinia* dominiert. Die meisten Flächen sind so abgetrocknet, dass sich kaum noch Sphagnen finden. Die Pfeifengras-Flächen verbirken teilweise sehr rasch. Reste von Weidezäunen belegen, dass die Moore früher beweidet wurde.

Die Moore nördlich des Westensees, das Bredenbeker und das Hasenmoor, sind größere Moorbildungen in flachwelliger Grundmoräne. Beide wurden beim Bau der BAB Kiel-Rendsburg angeschnitten. Das Bredenbeker oder Rolfshörner Moor vernässte nach dem Autobahnbau in Teilbereichen und bildete dort Schwingdecken aus *Sphagnum fallax*, teilweise mit eutrophem Wassereinfluss, aus. Einen Mineralbodenwasser zeigen die weit verbreiteten *Juncus effusus* und *Calamagrostis canescens* an. Größere Bereiche sind verbirkt, wobei allerdings viele Birken abgestorben sind. Erico-Sphagneten finden sich kleinflächig am Südrand.

Die Abtorfung des 25 ha großen Hasemoores wurde von GROSPIETSCH (1953) beschrieben. Die Lage an der Eisenbahntrasse ermöglichte eine gute Abfuhr des Torfes, so dass das Moor stark ausgetorft wurde. Es ist sehr stark abgetrocknet, über weite Strecken von Bruchwald bestanden und nur in einem Teilbecken am Nordrand gibt es noch nennenswerte Bestände von Erico-Sphagneten. Auch sie verbirken rasch.

Nahe am Westensee liegt auf der Westseite das Moor bei Moorbrook, ein mit eutrophem Bruchwald bestandener Moorrest. Nennenswerte *Sphagnum*-Vorkommen gibt es dort nicht. Auf der Ostseite findet sich bei der Hohburg ein kleines Kesselmoor mit *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Schwingdecke.

5.2.7 Moore nördlich von Dätgen

Nördlich des Bistensees liegt in einer von Grünland umgebenen Senke das Mannhagener Moor. Es wird in Teilbereichen bis heute beweidet, wobei durch Weidemanagement versucht wird, die artenreiche und von floristischen Besonderheiten geprägte Vegetation zu erhalten. Neben zahlreichen Arten der Kleinseggenwiesen, wie *Carex dioica*, *C. pulicaris*, *C. oederi*, *Parnassia palustris*, kommen auch zahlreiche *Sphagnum*-Arten vor, unter ihnen *Sphagnum warnstorffii* und *S. subnitens*.

Der Vollstedter See weist in seiner Verlandungszone auch mesotraphente *Sphagnum*-Gesellschaften auf (ALTROCK 1987). Bemerkenswert sind die oligotraphenten Kleinseggenrieder mit *Carex lasiocarpa*, *C. panicea*, *C. diandra* und *Parnassia palustris*. Sie sind zwar nur kleinflächig und überwiegend von *Sphagnum fallax* dominiert, es findet sich aber auch hier das seltene *Sphagnum warnstorffii*. Seit einiger Zeit wird versucht, die Flächen durch Beweidung mit Rindern offen zu halten (FRITZSCHE, mdl.).

Das Wennebeker Moor liegt im Tal der Wennebek am Rande eines Binnensand-Komplexes, der als Militärübungsgelände genutzt wurde. Seine außergewöhnliche Artenfülle (CHRISTIANSEN, KAHL, STANGE 1963, MOOSE JENSEN 1951) veranlasste eine Unterschutzstellung im Jahre 1988. Durch Veränderungen in der Hydrologie in der Folge des Autobahnbaus Ende der

1960er Jahre gingen zahlreiche Arten zurück oder starben aus (MÜLLER, mdl.). Von STABENOW et al. (1991) wurde die Vegetation kartiert und 15 *Sphagnum*-Arten festgestellt: *S. fallax*, *S. cuspidatum*, *S. flexuosum*, *S. riparium*, *S. capillifolium*, *S. rubellum*, *S. magellanicum*, *S. papillosum*, *S. fimbriatum*, *S. balticum*, *S. squarrosum*, *S. denticulatum* var. *inundatum*, *S. denticulatum*, *S. subsecundum* und – auf Sand - *S. compactum*. Neben dieser hohen Artenzahl (es gibt kein Moor von vergleichbarer Größe mit einer so hohen Zahl von *Sphagnum*-Arten) sind als Phanerogamen *Carex limosa*, *C. lasiocarpa* und *Lycopodiella inundata* zu nennen. Im Gebiet starben jedoch auch viele Arten aus, insbesondere niedrigwüchsige Arten basenreicher, nährstoffarmer Standorte wie *Sphagnum warnstorffii*, *S. contortum*, *Trichophorum alpinum*, *Rhynchospora fusca*, *Carex diandra*, *Hammarbya paludosa*, *Drosera intermedia* und *D. anglica*.

In der Region westlich von Dätgen und nördlich von Neumünster liegen die größten Moore der Jungmoräne. Sie entstanden in flachen, den markanten Stirnendmoränen des Pommerischen Stadiums vorgelagerten Moränenlandschaften, die durch Schmelzwässer teilweise zerspült und entkalkt wurden. Sie gehören zu einem jüngeren Eisvorstoß, der am weitesten in das Land eindrang (vgl. STEPHAN 1998, FRÄNZLE 1981). Er überfuhr dabei ältere Eisrandlagen und wurde von darunter liegenden saalezeitlichen Moränen geleitet. In von Toteis gefüllten, übersandeten Senken entstanden später die Moore bei Dätgen und das Dosenmoor. Sie wurden im Spätglazial mit tonigen Beckensedimenten gefüllt.

Erste Pollendiagramme für das Große Moor bei Dätgen und das Dosenmoor stammen von ALETSEE (1959), später wurde das Dosenmoor von STEPHAN (1998) stratigraphisch und von USINGER und Mitarbeitern pollenanalytisch genauer untersucht (GLOS 1998). Im Dosenmoor steht noch ein Teil der ursprünglichen Hochfläche an. Angaben zur Vegetation und der berücksichtigten Literatur finden sich in der Monographie von IRMLER, MÜLLER, EIGNER (Hg., 1998).

Während das Dosenmoor zu einem der größten geschützten Moore Schleswig-Holsteins wurde, werden das Große Moor bei Dätgen und das Schülper Moor weiterhin abgetorft. Für das Große Moor ist ein Moorleichenfund zu bemerken (vgl. OVERBECK 1975).

5.2.8 Zusammenfassung zur Darstellung der Moore im Kreis Rendsburg-Eckernförde

Die Moore in der Jungmoränenlandschaft im Kreis Rendsburg-Eckernförde liegen in einem Übergangsgebiet zwischen atlantischem und subkontinentalen Klima. Dies wird in der Vegetation deutlich: während im Norden noch Zeigerarten für atlantischen Klimaeinfluss wachsen, wie etwa *Myrica gale* und *Narthecium ossifragum*, kommt im Südteil *Ledum palustre* vor (allerdings wird dieses Vorkommen stark durch Naturschutzarbeiten stabilisiert).

Die Stratigraphie zeigt ein abwechslungsreiches Bild der Hochmoorgenese. Überall waren Gewässer der Ausgangspunkt der Moorbildung, die dann unterschiedlich verlief. In vielen

Mooren wurde eine allerödzeitliche Mudde nachgewiesen, die von teilweise mächtigen Ablagerungen der Jüngerer Tundrenzeit überdeckt ist. Das Niedermoorwachstum begann meist im Boreal oder Atlantikum und wurde von Schwarztorfbildungen abgelöst. Meist wurden *Acutifolia*-Torfe erbohrt, in den größeren Mooren jedoch auch *Cymbifolia*-Torfe. Die jüngeren Torfe sind abgetorft worden; Weißtorf findet sich in den kleinen Mooren nur noch an Torfdämmen. Nur das Dosenmoor weist noch eine natürliche, wenn auch zerritzte, Oberfläche auf.

Nahezu alle Moore unterlagen einer teilweise starken bis kompletten Abtorfung, viele wurden dann auch in Grünland umgewandelt. Die Abtorfung ist in den meisten Mooren bis in die Nachkriegszeit im Handtorfstich durchgeführt worden, in den südlich gelegenen Mooren fand bis 1975 (Dosenmoor) bzw. bis heute (Großes Moor bei Dätgen) industrielle Torfgewinnung statt.

Zum Rückgang der moortypischen Arten kann das aus detaillierten Untersuchungen hervorgegangene Ergebnis für das Teilgebiet südlich von Kiel generalisiert werden. Alle Sphagnum-geprägten Vegetationseinheiten sind stark zurückgegangen. Wenn davon ausgegangen wird, dass die Moore bis zum Rand von einer Vegetation aufgebaut wurden, die von Torfmoosen dominiert war, dann betrug die Sphagnen-Vegetation vor Beginn der Moorvernichtung im betrachteten Teilgebiet rund 2100 ha. Hiervon sind heute lediglich 11 % von Sphagnen bedeckt. Unter den Arten dominiert eindeutig *Sphagnum fallax*, daneben sind *S. palustre* und *S. fimbriatum* noch vergleichsweise weit verbreitet. Auch die Vertreter des Erico-Sphagnetum, *S. magellanicum* und *S. rubellum* kommen noch relativ weit verbreitet vor, meist jedoch bilden sie kleine, oft nur noch wenige Quadratmeter große Polster. Die typischen Phanerogamen des Erico-Sphagnetum sind ebenfalls stark zurückgegangen; am weitesten sind noch *Calluna vulgaris* und *Erica tetralix* verbreitet.

Die Verbirkung der Moore erreicht im betrachteten Raum ihre Nordgrenze. Während die Moore im Teilgebiet südlich von Kiel fast völlig verbirkt sind und nur durch die Entkusseln offen gehalten werden, sind im Nordteil noch größere Moorflächen baumfrei. Dies gilt für das Große Moor in Schwansen und einige Moore am Westrand der Hüttener Berge, in dem noch bedeutende Flächen unverbirkt sind und sich überdies Erico-Sphagneten in Regeneration befinden. Aber auch kleine und kleinste Moore sind gegenüber Verbirkung resistent und dürften dies auch in den nächsten Jahrzehnten bleiben, etwa das Langenberger und auch das Langstückener Moor am Westrand der Hüttener Berge.

Eine besonders starke Veränderung zeigen diejenigen Moore, die von einem kalk- oder basenreichen Wasserregime gekennzeichnet sind. Die typische Vegetation ist nahezu restlos verschwunden; die Moore wurden von euträphten Bruchwäldern flächendeckend erobert. Dies gilt etwa für das Scharnhagener Moor, den als Illewitter Moor bezeichneten nordwestlichen Moorteil des Großen Moores in Schwansen oder das Osterbyer Moor.

5.3 Die Moorregion östlich von Schwerin

5.3.1 Abgrenzung, allgemeine Angaben

(vgl. Abb. 68 [..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 68.pdf](#) 637 KB)

Die Arbeit HENKERS (1972) beschreibt die Vegetation im Nordteil dieses Schwerpunktgebietes. Seine Arbeiten wurden durch Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit insbesondere im Südteil ergänzt, im Nordteil wurden auf Exkursionen (u.a. mit HENKER) die Ergebnisse aktualisiert.

Im Gebiet zeigt sich ein Gradient abnehmender Ozeanität von Norden nach Süden, der sich in der Vegetation und in der Verteilung der Moortypen niederschlägt. Im Norden gibt es noch Reste von ombrotropher Vegetation, im Süden sind die dort vorherrschenden Kesselmoore vom Mineralbodenwasser geprägt. Die floristische Differenzierung ergibt im Norden Vorkommen atlantisch getönter Arten wie *Myrica gale*, *Empetrum nigrum*, *Sphagnum papillosum* und *Erica tetralix* (letztere aktuell nicht mehr vorhanden), während im Süden insgesamt minerotrophere Gesellschaften, beispielsweise mit *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris* oder auch *Carex lasiocarpa* das Bild der Moore bestimmen.

Insgesamt lässt sich für die Vegetationsentwicklung in den vergangenen 35 Jahren ein Trend zur Artenverarmung und Verbuschung feststellen. Im Teilgebiet Schwerin hat dies zu einer kompletten Bewaldung der Moore geführt, ausgenommen sind lediglich Schwinggrasen und größere Wildsuhlen. Von dieser Entwicklung sind abgetorfte Moore besonders betroffen, während gut wasserversorgte Schwingdecken eine gewisse Stabilität gegenüber der Einwanderung von Bäumen zeigen.

Im Untersuchungsgebiet östlich von Schwerin treten sowohl Kesselmoore als auch Verlandungsmoore auf. Die Moore sind überwiegend klein, selbst die Fläche größerer Moore übersteigt kaum 20 ha. Sie liegen fast alle in größeren Forstgebieten, die teilweise erst in den letzten 100 Jahren angelegt wurden. Eine Entwicklung zu Regenmooren hat nicht stattgefunden (vgl. PRECKER 1999). Dies liegt zum einen an der relativ geringen Größe der Moore, zum anderen an der seit Jahrzehnten baumdominierten Vegetation. Dennoch konnte in den 1960er Jahren eine ombrotrophente Vegetation mit Ausprägungen des *Erico-Sphagnetum magellanicum* festgestellt werden. Sie wurde von HENKER (1972) als *Sphagnetum medii* und als *Sphagnetum papillosum* kartiert. Diese Vegetation bedeckte in den 1960er Jahren die Zentren der Moore oder regenerierende Torfstiche. Ob die Moore jemals baumfrei waren, wie die Moore im Herzogtum Lauenburg (SCHMITZ 1962), und eine *Sphagnum*-geprägte Vegetation auch den Rand der Moore bestimmte, kann heute kaum noch verifiziert werden. Da es keine Moore mit ursprünglicher Oberfläche mehr gibt, ist eine Pollenanalyse oder Großrestanalyse jüngerer Torfe nicht durchführbar und damit eine möglicherweise ombrotrophe Entwicklungsphase nicht nachzuweisen.

5.3.2 Moore im Bereich Pässe/Göllin

Die Moore im Nordteil des Schwerpunktgebietes tragen heute nach Abtorfung dichte, artenarme Birkenwälder. Der Artenrückgang ist durch den Vergleich mit den Arbeiten HENKERS (1972) deutlich belegbar (s. Tabelle 28).

Moor	Größe	Verschwundene oder (*)stark zurückgegangene Arten
Kirchmoor bei Pässe	16 ha	<i>Myrica gale*</i> , <i>Sphagnum papillosum</i> , <i>Erica tetralix</i> , <i>Drosera intermedia</i>
Goldberger Moor	6 ha	<i>Rhynchospora alba</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Drosera rotundifolia</i>
Tützen-Teplitz	20 ha	<i>Andromeda polifolia</i>
Gölliner Moore	21 ha	<i>Drosera anglica</i> , <i>Utricularia minor</i> , <i>Rhynchospora fusca</i> , <i>Sphagnum magellanicum*</i>

Tabelle28: Artenschwund in den Mooren bei Pässe

Kirchmoor bei Pässe

Das Kirchmoor ist das nördlichste der im Schwerpunktgebiet Schwerin bearbeiteten Moore. Es liegt in einer flachen Senke westlich des Gutes Pässe. Diese Senke ist eine von zahlreichen Hohlformen zwischen den teilweise markanten Rücken der Stauchendmoränen der Gabel von Neukloster, eines weiten Moränenbogens. Die Nord-Süd-Ausdehnung des Kirchmoores beträgt rund 1200 m, die Breite etwa 250 m. Es ist von einem schmalen Grünlandstreifen umgeben und wird heute von einem dichten Birkenwald, randlich mit Erlen durchsetzt, bestanden. In den 1960er Jahren konnte in noch nicht von Birken bestandenen Torfstichen eine atlantisch geprägte Vegetation kartiert werden (HENKER 1972). Typische Vertreter waren *Myrica gale*, *Erica tetralix*, *Empetrum nigrum* und *Sphagnum papillosum*.

Bei Nachuntersuchungen Ende der 1980er Jahre wuchsen dort noch *Myrica gale* und *Empetrum nigrum*, die im Schatten am Rande eines ehemaligen Torfstiches kümmernten. Die Torfmoosvegetation war stark zurückgegangen, *Sphagnum papillosum* und auch *Erica tetralix* wuchsen dort nicht mehr. Die einzigen offenen Bereiche mit Torfmoosen, Rhynchosporium und einigen kleinen Bulten lagen um Wildsuhlen herum, die erneut von Vegetation überzogen waren. Ein kleinerer Bezirk wurde vom Naturschutz durch das Fällen von Birken freigehalten, dort kamen verstärkt junge Birken auf und dürften bald zur Verdrängung des Erico-Sphagnetum führen.

Auch die Karte aus dem Jahre 1879 (Abb. 69) weist für das Kirchmoor Waldbestand nach. Offenbar wurden durch die Abtorfung in den Nachkriegsjahren offene Standorte geschaffen oder kleine, bis dahin offene Bereiche mit Erico-Sphagnetum erweitert. Nach 1950 setzte dann eine rasche Wiederbewaldung ein.

Abb. 69: Kirchmoor bei Pässe

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 69.pdf](#) (162 KB)

5.3.3 Moorregion am Nordende des Schweriner Sees

Zum Nordende des Schweriner Sees erstreckt sich ein Sandergebiet über Zurow, Jesendorf und Ventschow halbmondförmig vor dem Wismarbogen, einer Endmoräne der Pommerschen Haupttrandlage, über etwa 20 km mit einer Breite von rund 2-5 km. Die Sande und Kiese werden in großen Kiesgruben nördlich von Ventschow abgebaut. Über weite Strecken ist das Gebiet aufgeforstet, vermutlich wegen der geringen Ertragskraft der Sandböden. Die Oberfläche ist recht bewegt und wohl auch aufgrund von Toteisdynamik haben sich zahlreiche Senken und teilweise steile Sölle gebildet. Sie sind wassergefüllt oder auch vermoort.

Abb. 70: Die Moorregion am Nordende des Schweriner Sees

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 70.pdf](#) (206 KB)

Die meisten Moore mit *Sphagnum*-Vegetation finden sich in der Nähe der Döpe, eines kleinen Sees am Nordende des Schweriner Sees. Zwei weitere Moore 2 km nördlich des Kartenausschnittes zwischen Tarzow und Kleekamp wurden ebenfalls untersucht.

Im Heidmoor, Trienseemoor und Langseemoor finden sich ausgedehnte und stabile *Sphagnum*-Rasen, die innerhalb der ganzen Moorregion östlich von Schwerin zu den größten und vitalsten zählen. Diese drei Moore werden dominiert von einem *Eriophorum angustifolium* bzw. *vaginatum* - *Sphagnum fallax*-Schwingrasen, in dem das Wollgras allerdings nur lückig steht. Größere Vorkommen von *Drosera rotundifolia* und *Rhynchospora alba*, in geringerem Maße auch *Carex lasiocarpa* bestimmen die Feldschicht, während *Molinia caerulea* kaum eine Rolle spielt. Im Triensee- und im Langseemoor wachsen *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum* sowie *Oxycoccus palustris*. Die Moore sind locker mit Birken, das Heidmoor überwiegend mit Kiefern bestanden. Sie werden etwa 2-3 m hoch und sterben dann ab. Die Beschattung durch die Bäume liegt unter 30 %.

Mineralbodenwassereinfluss kann an kleinen Tümpeln festgestellt werden, diese verlanden mit *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, *Phragmites australis* und *Typha latifolia*. HENKER (1972) kartierte im Heidmoor *Carex limosa*, *Sphagnum riparium* und *Hammarbya paludosa*, die von uns jedoch nicht wiedergefunden wurden.

Eine Bohrung im Langseemoor ergab folgende Stratigraphie:

Tiefe (cm)	Sediment	Reste
0-130	Schwingdecke	<i>Sphagnum</i> -Torf, faserreich
130-300	nicht erbohrbares Sediment, vermutlich Wasserkissen	
300-340	Sediment der Schwingdeckenverlandung	faserreicher <i>Sphagnum</i> -Torf
340-345	Niedermoortorf	Braunmoose

345-360	Grobdetritusmudde	zahlreiche Pflanzenreste, Gemisch mit Niedermoorarten
360-455	Niedermoororf	Braunmoose, Rhizome, viele Fasern
455-470	Mudde	
470-480	Algenmudde	elastisch („Leber“)
480-520	Grobdetritusmudde	
540-560	Algenmudde	nach oben zu abnehmender FS-Gehalt
560-570	Grobsand	einzelne Kiesel bis 15 mm Durchmesser, unten ganz schwach kalkhaltig

Tabelle 29: Bohrung im Langseemoor

Diese Stratigraphie zeigt eine im Vergleich zu Mooren in Schleswig-Holstein geringe Tiefe, wobei größere Tiefen in anderen Moorteilen vorhanden sein können. Die ältesten Seesedimente sind aufgrund ihres Sandgehaltes in das Periglazial zu stellen; sie könnten aus dem Alleröd stammen. Bei der Verlandung des Moores wechselten offenbar nasse Phasen mit offenem Wasser mit Niedermoorbildungen ab. Die heute dominierende *Sphagnum*-Schwingdecke liegt einem Wasserkissen von fast 2 m Tiefe auf.

Im Forst südlich von Ventschow liegen weitere kleine Moore, die allerdings meist mit eutropher Vegetation bewachsen sind. Ombrotrophe *Sphagnum*-Gesellschaften wurden nur in einem kleinen Waldmoor gefunden (siehe Abb. 70, hier auch *Carex lasiocarpa*). Die anderen Gewässer sind entweder eutrophe Seen mit einer Schilf-Weiden-Verlandungszone oder eutrophe Bruchwälder mit Erlen-Weiden-Wäldern. Nur ein kleines Moor westlich des Triensees ist von einer Zwischenmoorvegetation eingenommen: unter großen Birken wächst hier *Sphagnum fallax*, *S. palustre* und *Carex lasiocarpa*.

Insgesamt ist die gesamte Region einem deutlichen Wandel in der Vegetation unterworfen. Ehemals seltene und gefährdete Arten verschwinden, um Ubiquisten Platz zu machen. Diese Beobachtung machen auch lokale Vegetationskundler: „... die bereits ab 1986 mit meinem Kollegen Dr. Heinz HENKER begonnenen floristischen Bestandserfassungen fortzusetzen, ... Es ist aber generell festzustellen, dass sich in den letzten 25 Jahren das gesamte Artenspektrum erheblich minimiert hat und es ist zunehmend ein Verlust an exponierten Lebensräumen zu beklagen.“ (STIEHLER 2001).

5.3.4 Moore bei Brüel

Abb. 71: Die Moore bei Brüel

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 71.pdf](#) (357 KB)

Die Moore bei Brüel sind in die bewegte Moränenlandschaft von Grund- oder Endmoränen eingebettet, die zwischen dem Pommerschen Maximalvorstoß im Süden und der Haupttrandlage dieses Hochglazials im Norden entstanden. Das Relief ist stark toteismodelliert, zahlreiche kleine und größere Senken sind aus der Karte ersichtlich. Viele von ihnen sind wassergefüllt, einige vermoort. Die Moore sind meist eutroph, wie etwa die Verlandungszone des

Kreuz-Sees. Die in der Karte schraffiert dargestellten Moore werden von *Sphagnum fallax* geprägt. In kleinen Flächen kommt auch eine ombrotrophe Vegetation mit *Sphagnum magellanicum* und Ericeten vor, so im Weidemoor und am Plumpen See. Auffällig ist in diesen beiden Mooren auch das reichliche Vorkommen von *Drosera rotundifolia* und *Calluna vulgaris*. Das Weidemoor ist durch Beweidung baumfrei geblieben, nach Aufgabe derselben hat eine Verbirkung eingesetzt. Der Plumpe See eutrophierte nach Meliorationsmaßnahmen, *Carex limosa* kommt dort nicht mehr vor.

Das Moor am Kuhlensee ist ein Kesselmoor mit einer Verlandungszone aus *Carex limosa*, *C. lasiocarpa* und *Scheuchzeria palustris*. Die Arten *Thelypteris palustris* und *Calla palustris* kennzeichnen in diesem Moor den Einfluss von Mineralbodenwasser. Die von HENKER (1972) festgestellte *Hammarbya paludosa* ist verschwunden, der von SLUSCHNY in den 1960er Jahren entdeckte Ledum-Busch hat sich dagegen stark ausgebreitet. Eine Förderung der Birken zeigt sich vor allem in der Zunahme der Dichte des Birkenbestandes, der eventuell durch Kalkeinwehungen von der vorbeiführenden Straße gefördert wurde.

Das Brüeler Moor ist durch Melioration in den 1970er Jahren vollständig verschwunden und heute überbaut. Es galt als einziger Fundort von *Trichophorum germanicum ssp. germanicum* in Mecklenburg-Vorpommern (HENKER mdl.).

5.3.5 Moore bei Gneven

In ihrem Unterlauf östlich des Schweriner Sees durchschneidet die Warnow ein weites Sandergebiet. Es gehört zu einer Sanderwurzel, die sich von Sternberg im Osten bis zum Süden des Schweriner Sees im Südwesten erstreckt (vgl. GRANITZKI & ZANDER 1997). Es wurde vor der Moräne des Pommerschen Maximalvorstoßes aufgeschüttet und besteht aus kiesigem Sand. Markante Einschnitte der Warnow bei Augustenhof oder nördlich davon bei Karnin wechseln ab mit weiten, vermoorten Talabschnitten.

Im Sandergebiet bei Gneven findet sich eine Reihe kleiner Moore, die durch ihre besondere Vegetation gekennzeichnet sind. Sie weisen als floristische Besonderheiten ein gut ausgebildetes Caricetum limosae auf.

Abb. 72: Die Moore bei Gneven

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 72.pdf](#) (340 KB)

Augustenhof

Das kleine Moor liegt ca 1,5 km nordöstlich des Gutes Augustenhof in einem Kiefernforst. Dieser ist in der Karte von 1879, mit Nachträgen bis 1919, noch nicht verzeichnet. Seinerzeit war lediglich der Südrand des Moores von einem kleinen Nadelforst eingenommen. Die Hänge neigen sich zur abflusslosen Senke recht steil.

Das mit 0,8 ha vergleichsweise kleine Moor ist mit 1 - 3 m hohen Kiefern locker bewachsen. Die Feldschicht wird von locker stehendem Pfeifengras bestimmt, es tritt auch *Juncus effusus* auf. Darunter findet sich ein durchgehender Sphagnum-Rasen, vor allem aus *S. fallax*, aber auch *S. palustre*. In einer Schlenke im Südostteil des Moores kommt *Scheuchzeria palustris* zusammen mit *Carex lasiocarpa*, *Carex limosa* und *Eriophorum angustifolium* vor.

Gnevener Moor

Dieses kleine Kesselmoor ist als Naturdenkmal geschützt. Das Moor misst etwa 75 x 120 m. Die sehr steilen Ufer sind von Laub-Nadel-Mischforst bestanden. In der Mitte liegt ein kleines Gewässer das von Anglern genutzt wird.

Abb. 73: Vegetationstranssekt Gneven

Das Transsekt hat eine Länge von 32,60 m, die in 10 cm lange und 1 m breite Abschnitte eingeteilt wurden. Bestimmt wurde jeweils die Anzahl von 10 Quadranten dieser 10 cm langen und 1 m breiten Transsektabschnitte. Sie sind in der Grafik wiedergegeben.

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 73.pdf](#) (34,6 KB)

Beschreibung des Transsektes:

Die Verlandung beginnt mit einem flutenden, etwa 40 cm breiten Caricetum limosae aus *Carex limosa* und *Sphagnum fallax*. Davor sind im Wasser die Blätter der Seerose erkennbar. Der dann folgende Abschnitt von 30 cm Breite wird von einem Scheuchzerio-Caricetum bestimmt, in dem *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* optimale Bedingungen vorfinden. Sie fruchten hier, ebenso wie die hier vorkommende *Carex lasiocarpa*, reichlich. *Sphagnum fallax* erhebt sich aus dem Wasserniveau, und bezeichnet damit den Übergang zwischen limnischer und telmatischer Stufe.

In dem anschließenden Abschnitt ist die telmatische Stufe erreicht. Hier tritt *Sphagnum fallax* vital und sehr wüchsig auf, so dass es kaum Ansiedlungsmöglichkeiten für andere Arten gibt. *Drosera rotundifolia* beispielsweise kann nur an der Basis eines Pfeifengras-Bultes wachsen. *Carex limosa* tritt nicht mehr auf, Scheuchzeria wird seltener und charakterisiert wird diese etwa 40 cm breite Zone durch *Rhynchospora alba*. Die Moosdecke ist von einem Geflecht von *Oxycoccus palustris* überzogen.

Landwärts wird nun *Polytrichum strictum*, *Drosera rotundifolia* und *Calliergon cordifolium* häufiger; gefördert wohl durch den Vertritt von Anglern. Bei etwa 1,5 m Entfernung vom Gewässerufer beginnt ein Pinetum, das eine konsolidierte Schwingdecke benötigt. In diesem Bereich ändert sich die Artenzusammensetzung zunächst noch nicht viel, weil das wassergesättigte *Sphagnum fallax* einheitliche Standortbedingungen schafft. In zunehmend schattigen Bereichen (ab 2,5 m) werden dann *Drosera*, *Calliergon*, *Carices* und *Molinia* verdrängt.

Ab dem 3 m - Punkt beginnt die 2 m breite *Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax*-Gesellschaft, die im lichten Schatten unter Pinus, weiter landwärts *Betula pubescens*, steht und von *Andromeda polifolia* begleitet wird.

Zwischen 5 und 23 m erstreckt sich ein Betuletum mit dichtem *Sphagnum fallax* – Rasen, wobei die partielle Abnahme von *S. fallax* auf das Auftreten von Bulten anderer Moose, z.B. *Pleurozium schreberi*, zurückzuführen ist (bei 13,5 m). Zwischen 8,5 und 10 m ist *Sphagnum palustre* häufiger. Insgesamt aber ist die Moosdecke eben und kaum von Phanerogamen bedeckt, teilweise überzieht *Sphagnum fallax* auch *Eriophorum vaginatum*-Bulte (14 - 16 m). Eine Zone zwischen 7 und 9 m ist von *Calluna vulgaris* charakterisiert, und zum landwärtigen Rand hin wird auch *Molinia caerulea* häufig, die aber keine Bulten bildet.

Bei 23 m hat das Profil dann eine scharfe Kante, das Relief hebt sich um etwa 15 cm. Der Boden ist nun wesentlich trockener und frei von Sphagnen. Im dichten Schatten unter *Betula pubescens*, *Sorbus aucuparia* und *Rhamnus frangula* gedeiht keine Kraut- und auch keine Mooschicht mehr, zum Rand hin kommt *Molinia* mit Einzelhalmen vor. Vereinzelt Moossynusien an Stubben bestehen aus *Plagiothecium spec.*, *Aulacomnium androgynum* und Lebermoosen; *Dicranum soparium* kommt in kleinen Polstern vor. Zusätzlich zu den Laubgehölzen spenden am Rande stehende Fichten tiefen Schatten.

Die scharfe Kante am 23 m-Punkt des Profils markiert offenbar die Grenze zwischen den konsolidierten Torfen am Rand und der Schwingdeckenverlandung. Die auf der Schwingdecke wachsenden Birken folgen Wasserstandsschwankungen, während die ufernah wachsenden Birken Stelzwurzeln ausbilden. Damit können sie Überflutungen der Stammbasis entgehen. Das Moor war zum Bearbeitungszeitpunkt relativ trocken, wie auch das fast vollständig ausgetrocknete Randlage zeigte.

In anderen Bereichen finden sich gegenüber dem Profil noch dichtere und dadurch von Unterwuchs freie Stangenhölzer aus Birken. Im Südosten stehen Schwarzerlen auf bis 60 cm hohen Bulten. Dies weist ebenfalls auf erhebliche Wasserstandsschwankungen hin.

Ertrunkenes Moor 1 km westlich Gneven

Das kleine Kesselmoor hat einen Durchmesser von etwa 150 m. Das Moor ist sehr stark vernässt, große Teile stehen unter Wasser. Eutraphente Pflanzen (*Iris pseudacorus*, *Calamagrostis canescens*, *Carex div. spec.*) zeigen einen hohen Nährstoffgehalt des Wassers an. Es kommen nur wenig Sphagnen und nur teilweise *Eriophorum vaginatum* und *E. angustifolium* vor. Abgestorbene große Birken und Kiefern überragen das Moor. Es hat einen tiefen Randsumpf, auf dem Wasser treiben *Riccia fluitans* und *Lemna minor* (1988 und 1990). Am Nordhang der Senke liegen größere Schlagfluren. Vermutlich wurde der Wasserzustrom nach Kahlschlag verstärkt, so dass die Mooroberfläche unter Wasser geriet. Nach der alten Karte von 1879 war das Moor in jener Zeit noch von Äckern umgeben.

5.3.6 Moore zwischen Göhren und Tramm

Südlich des Schweriner Sees erstrecken sich ausgedehnte Sandergebiete vor den Randlagen des Frankfurter Stadiums. Sie übersandeten die Extremlagen der Brandenburger Staffel und bilden heute weite, ebene Flächen. Meist sind sie von Kiefernwäldern bestanden oder großflächig versumpft (Sumpfbereich der Lewitz, westlich anschließend an Kartenausschnitt). Bei Göhren und Tramm, 5 km südlich der Stadt Crivitz, treten noch einige Moränenrücken des Brandenburger Stadiums hervor (Krähenberge, 74 m ü NN). Sie sind teilweise aufgeforstet, und in den Kiefernforsten liegen vier Moore, die im Rahmen dieser Arbeit die südlichsten Moore des Schwerpunktgebietes Schwerin bilden.

Abb. 74: Lage der Moore im Bereich zwischen Göhren und Tramm

[..Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 74.pdf](#) (286 KB)

Die floristisch bemerkenswerteste Vegetation weist das nördliche der vier Moore auf, das am Rande eines Kiefernforstes liegt. Es handelt sich um einen langgestreckten vermoorten Bachlauf mit Niedermoorcharakter. Die Feldschicht besteht aus einem Calamagrostietum canescens, das von *Molinia caerulea*, *Juncus effusus*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Comarum palustre* durchsetzt ist. Polster von *Sphagnum palustre* und *S. fimbriatum* deuten wie die Phanerogamen Mineralbodenwassereinfluss an. Das Moor ist locker mit Kiefern und Erlen bestanden, die 1 - 4 m hoch sind. Die Kiefern weisen um 20 Astringe auf, was zeigt, dass das Moor seit Längerem nicht beweidet oder gemäht wurde.

Locker verstreut liegen im Moor kleine Torfstiche, die mit *Eriophorum angustifolium* und *Sphagnum fallax* verlanden. An einigen Torfstichrändern wächst *Carex lasiocarpa* und *Menyanthes trifoliata*. Das floristisch wichtige Vorkommen von *Sphagnum denticulatum* und *Sparganium minimum* wurde bereits erwähnt. Ericaceen kommen nicht vor.

Die drei Moore innerhalb des südlich angrenzenden Forstabschnitts um die Krähenberge herum besitzen unterschiedliche Vegetation. Das größte ist das nördlich liegende. Es weist einen schüttereren Kiefernbestand auf, der auf einer nahezu geschlossenen *Sphagnum fallax*-Decke wächst. Diese ist mit Mineralzeigern wie *Juncus effusus*, *Carex rostrata*, Salix-Arten und *Comarum palustre* durchsetzt. In nassen Senken und am Rande von kleinen Gewässern siedeln in Wildsuhlen *Rhynchospora alba*-Rasen. Das Gewässer verlandet mit *Eleocharis palustris* und *Drepanocladus fluitans*, also ebenfalls minerotraphenten Arten.

Eine Bohrung im Zentrum des Moores erbrachte folgende Stratigraphie:

Tiefe (cm)	Substrat	Reste
0 - 80	Schwingdecke	Sphagnum-Torf mit vielen Fasern und rezenten Wurzeln
80 - 150	nicht erbohrbar, Wasserkissen	
150-380	Torf der Schwingdeckenverlandung	unstrukturierter Sphagnum-Torf

380-440	wie vor	etwas dichter gelagert
440-450	Niedermoortorf	Braunmoose
450-475	Grobdetritusmudde	mit hohem Niedermooranteil
475-505	Algenmudde	elastisch („Leber“), im unteren Bereich FS
505-530	Schluff	mit Feinsand-Spuren, hellgrau
530-550	Feinsand	kein Kies, geringer Schluffanteil kalkfrei
550-555	Sand	Steine bis 5 mm Durchmesser kalkfrei

Tab. 30: Bohrung im Waldmoor zwischen Göhren und Tramm

Die Verlandungsserie in diesem Moor verlief direkt aus einer Seephase über ein Niedermoor in die Schwingdeckenverlandung, die heute noch anhält. Da die Algenmudde Feinsand enthält, ist es wahrscheinlich, dass sie bereits im Spätglazial, spätestens im beginnenden Präboreal abgelagert wurde. Mit 5 Metern ist dieses Moor ebenfalls nicht sehr tief. Deutlich wird auch, wie die Verlandungsdecke auf einem Wasserkissen aufschwimmt und so Wasserstandsschwankungen folgen kann.

Das Moor in der Mitte der drei Moore ist ein kleines, vollständig von einer *Sphagnum fallax*-Decke abgedecktes Kesselmoor. Besonders an der Westseite liegen steile Sandhänge. Das Moor ist relativ nährstoffarm, die kaum betretbare Schwingdecke trägt *Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba* und *Oxycoccus palustris*, aber es kommen auch Nährstoffzeiger wie *Juncus effusus*, *Carex rostrata* und *Agrostis canina* vor. Wenige kleine Birken und Kiefern wachsen auf der *Sphagnum*-Decke, sterben aber mit 50 oder 80 cm Höhe meist ab. In der Erstaufnahme des Messtischblattes von 1881 ist für das Moor noch ein kleiner See eingezeichnet. Dies ist bei der bekannten Genauigkeit der Landesaufnahme eine zuverlässige Angabe. Dieser See ist heute verlandet.

Das südlichste Moor ist fast vollständig verbirkt und bis auf 2 –3 Quadratmeter frei von Sphagnen. In den wenigen noch wasserführenden Schlenken befinden sich tiefe Suhlen, das Wasser ist von Algenschleiern bedeckt.

5.3.7 Zusammenfassung zur Moorregion östlich von Schwerin

Die Moore östlich des Schweriner Sees liegen vor allem in Sander-Gebieten, die sich in den weit auseinander liegenden Moränenstapeln des Frankfurter Stadiums und verschiedenen Abschnitten des Pommerschen Stadiums bilden konnten. Lediglich die Moore im Norden des Gebietes sind in mergelige Grundmoränen eingebettet.

Aufgrund der sandigen Umgebung war nacheiszeitlich eine nährstoffarme Wasserversorgung in den kleinen, später von Mooren eingenommenen Senken gegeben. Aufgrund der ungünstigen Wasserbilanz (die Region liegt auf oder jenseits der 600 mm- Jahresisohyete; DANN, HANETSCHAK & RATZKE 1995) haben sich kaum ombrogene Vegetationseinheiten angesiedelt. Die soligenen Moore tragen in der Regel mesotrophe Vegetationskomplexe, auf deren

Unterlage sich teilweise dann ombrotrophe Vegetationsinseln herausbildeten. Charakteristisch sind minerotrophe Verlandungszonen an Gewässerufeln, die von *Carex limosa* und *C. rostrata* gekennzeichnet sind. Durch Eutrophierung, insbesondere nach Meliorationsmaßnahmen, haben sich Phragmitetea-Arten ausgebreitet und besiedeln heute größere Moorbereiche.

Die Vegetation der Moore in diesem Gebiet wird bereits seit Jahrzehnten von Bäumen dominiert. Lediglich Torfstiche aus der Nachkriegszeit, die nassen Schwingrasen kleiner verlandender Seen und beweidete Moore waren 1965 noch baumfrei. Heute sind alle Moore mit Ausnahme der Schwingrasen verbirkt, meist mit einem geringen Anteil von Kiefern. Auffällig ist der lückige und schwachwüchsige Baumbestand in den Mooren am Nordende des Schweriner Sees.

Nach Angaben von HENKER (mdl. Mitt.) ist der Artenschwund der Moore vor allem durch die Sukzession hervorgerufen worden. In den Jahren nach Beendigung des Torfstiches (er wurde um 1950 aufgegeben) waren in den Torfstichen noch zahlreiche Arten vorhanden, die heute verschwunden sind. Auch die Zunahme der Beschattung in den abgetorften Mooren hat sich stark negativ ausgewirkt. Allerdings sind von einer negativen Entwicklung auch die nicht abgetorften Kesselmoore betroffen, wie die Entwicklungen im Schünsoll (vgl. Kapitel 3.3.3) zeigen.

Die Ergebnisse stratigraphischer Pilotbohrungen in Kesselmooren ergaben, dass die Vegetationsdecke auf Wasserkissen schwimmt. Damit folgt sie Wasserstandsschwankungen und ist bleibt langfristig optimal durchfeuchtet. Auch bei der Transsektanalyse im Kesselmoor von Gneven konnte dieser Unterschied an der Bedeckung mit Torfmoosen ermittelt werden: dort, wo die Schwingdecke endet, geht das Tormooswachstum zurück und der Schirm der Bäume wird dichter.

5.4 Die Moorregion bei Abkær

5.4.1 Abgrenzung, allgemeine Angaben

(s. Abb. 75 [..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 75.pdf](#) 120 KB)

Die Moorregion bei Abkær in Sütjütland stellt die nördlichste untersuchte Schwerpunktregion der vorliegenden Arbeit dar. Abkær liegt nahe der Autobahn Flensburg-Kolding und ist etwa 40 km von der deutsch/dänischen Grenze entfernt. Das Untersuchungsgebiet umfasst etwa 10 km in der Nord-Süd- und 7 km in der West-Ost-Ausdehnung. Hier liegen 11 Moore unterschiedlicher Größe unweit des Randes der Jungmoräne, die hier mit mehreren markanten Wällen und einer Vielzahl von glazigenen und periglazialen Bildungen deutlich gegen die Geest abgrenzbar ist (vgl. Abb. 75 im Anhang).

Mit dem Pothøj, 1 km nordöstlich vom Abkær Mose, und dem Stenhøj, im Südwesten des Arbeitsgebietes, sind zwei 84 bzw. 87 m hohe Moränenkuppen vertreten, die zur Endlage im Brandenburger oder Pommerschen Stadium gehören. Das Relief der Endmoränen ist besonders westlich des Abkær Mose sehr deutlich. Das Moränenmaterial besteht abschnittsweise aus Sand, der mit Nadelholzkulturen aufgeforstet wurde. Am Nordrand des Arbeitsgebietes zieht sich das markante Tunneltal von Vedstedt über Hoptrup vom Rand der Moräne bis zur Ostsee. In ihm liegt das Vedstedt Os sowie vier nährstoffarme Seen, die teilweise vermoort sind (SMED 1979).

Die Moore wurden teilweise durch die Amtsverwaltung aufgenommen (SØNDERJYLLANDS AMT, Arbejdsgruppen „Mosefundet“, 1995). Einige der Moore sind als Naturschutzgebiete geschützt, unter ihnen das rund 160 ha große Abkær Mose, das überregionale Bedeutung besitzt, weil es noch Teile einer unzerschlitzten Hochfläche besitzt. In diesem Naturschutzgebiet liegen weitere Moore, das Stengelmoose im Süden und der Bansø im Norden.

Insgesamt ist der Erforschungsstand der Moore in Sønderjylland auf einem vergleichsweise geringen Niveau. Vergleichsdaten aus früheren Jahrzehnten liegen deshalb nur sporadisch vor, und man ist sehr viel stärker auf die mündlichen Auskünfte von Anwohnern angewiesen.

5.4.2 Abkær Mose und benachbarte Moore

Das Abkær Mose stellt aufgrund seiner Größe und aufgrund seiner außergewöhnlich gut erhaltenen Hochfläche eine Besonderheit unter allen untersuchten Mooren der Jungmoräne dar. Es hat eine Ost-West-Ausdehnung von 1750 m und eine Nord-Süd-Erstreckung von 1050 m, etwa eine Fläche von 130 ha im Nordteil (der fast aus reiner *Molinia*-Fläche bestehende Südteil wird unten beschrieben). Die erhaltenen Hochflächen-Abschnitte sind 500 x 100 m, 200 x 150 m und 150 x 50 m groß.

Diese drei Teilflächen weisen eine typische Hochmoorvegetation im Heidestadium auf, die noch viele Charakteristika der offenen atlantischen Hochmoore zeigt. Das Bult-Schlenken-Muster ist weitgehend erhalten, zu den Rändern hin finden sich rüllenartige Abflussrinnen. Die Verbaumung der Hochfläche ist sehr gering.

Die drei Teile liegen mehrere Meter über den angrenzenden Abtorfungsflächen. Dabei sind die nördlichen Bereiche von einer Abbaufirma ausgetorft worden, die ihr Betriebsgelände am Nordrand des Moores hatte. Die Abtorfung wurde maschinell durchgeführt; im Luftbild erkennt man den Verlauf der Lorenbahnen. Die großen Torfstiche stehen heute größtenteils unter Wasser. Von Westen, Süden und in einem schmalen Bereich auch von Osten näherte sich bäuerlicher Handtorfstich der Hochfläche.

Die Abtorfung kam in den dreißiger Jahren zum Erliegen und wurde auch nach dem Krieg nur in kleinen Bereichen wieder aufgenommen. Ein Anwohner hat allerdings bis in die achtziger Jahre im Südosten noch Torf gegraben (alle Auskünfte Aksel VOIGT, Sønderjyllands Amt, Apenrade).

Der stehengebliebene Block, der die drei Hochflächen-Abschnitte trägt, ist vor allem aus *Sphagnum affine* aufgebaut. Dieses Moos ist rezent nicht mehr zu finden. Die Vegetation der Hochfläche wird von *Sphagnum magellanicum*, *S. fallax*, *S. rubellum*, *S. cuspidatum*, *S. tenellum* und *S. molle* bestimmt. In den randlichen Torfstichen kommen auch mesotraphente Arten vor, unter ihnen *S. riparium* (leg. WAGNER, 1989) und *Osmunda regalis*.

Das Abkær Mose unterliegt einem Dänischen Monitoringprogramm, das seit 1987 durch AABY (Universität Kopenhagen) durchgeführt wird (RISAGER 1998). Im Moor wurde ein 100 m langes Transsekt im Vergleich 1987 und 1995 untersucht. Dabei wird im 50 cm-Abstand jeweils ein Kreis mit 0,1 m² Fläche kartiert. Die Ergebnisse werden in Deckungsklassen eingeteilt und tabellarisch dargestellt.

Der Vergleich zeigt eine Zunahme von Heidekrautpflanzen inklusive *Empetrum nigrum*, daneben von *Hypnum cupressiforme*. Bult-Moose wie *Sphagnum magellanicum* und *S. rubellum* können sich behaupten, während Schlenkenarten (v.a. *Rhynchospora alba*) abnehmen. Dies gilt weniger für die Sphagnen im Schlenkenniveau: *S. cuspidatum* und *S. tenellum* bleiben in ihrer Verbreitung ungefähr gleich. *Sphagnum papillosum* und *S. molle* verschwinden aus dem Transsekt, ebenso nehmen Lebermoose stark ab. Diese Tendenz wird von RISAGER auch für andere Moore in Dänemark bestätigt (RISAGER 1998, S. 52f).

Tiefe in cm	Schicht	Anmerkungen
0-230	Schwarztorf	viel <i>Eriophorum vaginatum</i>
230-250	Niedermoortorf	Menyanthes, Calliergon Torf unten geschichtet, oben fließender Übergang zum Schwarztorf
250-260	Grobdetritusmudde	mit Resten von Wasserpflanzen
260-275	Algenmudde	elastische „Lebermudde“
275-315	Mudde	grau-gelb-ockerfarbig, sand- und steinhaltig (Ø bis 10 mm) Jüngere Tundrenzeit
315-323	Algenmudde	braungrünlich, Alleröd
323-345	Feinsand	hellgrau, geringer Schluffgehalt
345-360	Schluffmudde	

Tab. 31: Bohrung im Zentrum des Abkaer Mose

Angaben zur Stratigraphie des Moores fehlen bisher. Auch die pollenanalytische Beschreibung von AABY (1989) enthält diesbezügliche keine Aussagen. Eine Sondierung an der Basis der am Südrand der zentralen Hochfläche etwa 1,5 m hohen Stiehkante ergab 2002 die in Tabelle 31 wiedergegebene Stratigraphie. Der Schwarz-Weißtorf-Kontakt liegt oberhalb der Stiehkanten-Basis.

Im Süden schließen sich an das Abkær Mose drei kleinere Moorreste an: südwestlich liegt das Abkær Mose Süd, im südöstlich Nord- und Südteil des Stengelmoose. Die Moorreste sind stark abgetorft und befinden sich im *Molinia*-Stadium bzw. sind verbirkt. Größere Torfstiche, wie sie im Stengelmoose Süd auftreten, sind wassergefüllt und werden zur Entenjagd genutzt. Ansonsten sind nasse Partien mit der *Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum fallax*-Gesellschaft bewachsen. Erico-Sphagneten finden sich nicht mehr, das Heidekrautstadium ist nur noch ganz kleinflächig anzutreffen.

5.4.3 Hjarup Mose

Das Hjarup Mose, etwa in 1 km Entfernung von Abkær gelegen, besteht ebenfalls aus zwei Moorteilen. Sie unterscheiden sich in ihrer aktuellen Vegetation deutlich voneinander. Der Westteil, der in einer ebenen Geestfläche vor dem Rand der Jungmoräne liegt, ist von einer eutraphenten Vegetation bestimmt, die vor allem aus Weiden-Bruchwäldern besteht. Nur kleine Flächen sind nicht verbuscht und weisen eine ebenfalls eutraphente Röhrichtvegetation auf, in der *Calamagrostis canescens* dominiert. Eine kleiner Torfstich weist noch Sphagnen auf, vor allem *Sphagnum fallax*.

Der Ostteil zeigt ein vollständig anderes Bild. Dieser Moorteil, der bis vor einigen Jahren beweidet wurde, wie alte Zaunpfähle zeigen, ist eine nahezu reine *Molinia*-Gesellschaft. Die etwa 40 ha große Fläche ist nur von wenigen Birken bestanden. Nur im Westteil liegen einige feuchte oder auch nasse Torfstiche, die aber kaum mit Sphagnen bewachsen sind. Die eutrophierten Verhältnisse werden durch starkes Fadenalgen-Wachstum und *Drepanocladus*-Flutrasen markiert. Auch *Juncus effusus* ist hier häufiger. Entweder ist die Eutrophierung durch das tiefe Abtorfen bis auf den mineralischen Grund oder durch Einwehung von düngenden Substanzen aus den angrenzenden Äckern verursacht worden.

Nördlich des Hjarup-Mose liegt an der Bahnlinie das Vedmose, ein kleiner, kaum 5 ha großer und von Pfeifengras dominierter Moorrest. Der große Torfstich am Ostrand ist von Möwen bevölkert. Am West- und Südrand des Moores finden sich Bereiche mit *Sphagnum fallax* in *Molinia*- und *Eriophorum angustifolium*-Flächen. Es kommen kaum andere Moose vor, und auch Ericaceen sind selten. Lediglich *Sphagnum rubellum* wurde beobachtet. Am Nordrand finden sich noch Reste des Erico-Sphagnetum, aber auch hier kommt lediglich *Sphagnum fallax* vor.

5.4.4 Bansö

Etwa einen Kilometer nördlich des Abkær Mose liegt das markante Tunneltal von Vedstedt. Die Hänge fallen bei der prähistorischen Gräberanlage von Holmshus Høj etwa 20 m steil ab. In der Senke der Au, benachbart zum Vedstedt Os, liegen drei kleine nährstoffarme Seen. Der westliche von ihnen, der Bansö, ist leeseitig mit einer breiten Schwingdecke verlandet.

Die Verlandungszone, etwa 250 x 100 m groß, weist eine ringförmige Zonierung auf. Das Zentrum der Schwingdecke wird im wesentlichen von einer *Eriophorum angustifolium* – *Sphagnum fallax*-Vegetation bestimmt. Auf dieser Decke kommen Ericaceen, *Empetrum nigrum* und *Polytrichum*-Bulten vor, seltener sind *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia* und *Narthecium ossifragum*. Um diese Decke herum wachsen in einem Randlagg Nährstoffzeiger wie *Menyanthes trifoliata*, *Comarum paustre*, *Juncus effusus* und *Calamagrostis canescens*. Diese Arten finden sich an einigen Stellen auch in der Schwingdecke. In offenen Wasserlöchern wächst *Utricularia minor*. Zum See hin wachsen die Sphagnen direkt an der Verlandungskante, die von *Typha angustifolia* und *Calamagrostis canescens* überragt wird.

5.4.5 Kleine Moore im Tal der Hovslund Au

Im breiten Talzug der Hovslund Au, die weiter nördlich zur Immervad Au wird, liegen drei kleine Moorreste. Im Süden sind es die beiden Teile des Lövermose (Abb. 76, 77), im Norden das kleine Rudbaek Mose. Die Acker, Aufforstungen und Grünlandflächen der Umgebung dieser Moore liegen auf (fein-)sandigen Böden.

Das Lövermose besteht aus einem kleineren Westteil (10 ha) und einem 24,5 ha großen Ostteil. Der Ostteil ist von tiefen Maschinentorfstichen geprägt. Um die tiefen, wassergefüllten Torfstiche herum wachsen Birken- und Weidenbrüche. In einem flachen Torfstich an der Südwestseite kommen allerdings noch Torfmoose vor. Sie wachsen in einer nassen *Molinia*-Fläche und nehmen etwa 20 % der Fläche ein. Es überwiegt *Sphagnum fallax*, kleinflächig finden sich *S. fimbriatum*, *S. palustre*, *S. squarrosum* und *S. magellanicum*. Eutrophe Abschnitte mit *Calamagrostis canescens* gehen in Schilffried und Weidegebüsche über, recht häufig ist *Salix repens*. Nur ganz kleinflächig sind Reste des Erico-Sphagnetum anzutreffen, die von den bezeichnenden Ericeten, *Drosera rotundifolia* und *Empetrum* gekennzeichnet sind. Am Westrand der Fläche wächst ein Bestand von *Lycopodium annotinum*.

Das westliche Lövermose liegt etwa 500 m entfernt. Es ist weniger stark und nur durch Handtorfstich abgetorft. Die Vegetation besteht aus einem Birkenbestand, der etwa 30 % der Fläche einnimmt, und *Molinia*-Flächen. Eingebettet sind Handtorfstiche mit unterschiedlich nassen Regenerationsstadien, die von Torfstichen mit *Sphagnum cuspidatum*-Schwingdecke bis hin zu Erico-Sphagnetum reichen. Das Artenspektrum ist zwar recht groß (*S. magellanicum*, *S. rubellum*, *S. capillifolium*, *S. fimbriatum* und *S. palustre*), es dominiert aber

in den meisten Torfstichen *S. fallax*. An relativ vielen Torfstichen finden sich *Erica tetralix* und *Calluna vulgaris*, *Oxycoccus palustris* und *Drosera rotundifolia* sind seltener. Es fehlen typische Schlenkenarten wie *Rhynchospora alba* und *S. tenellum*.

Abb. 76: Lövermose Ost

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 76.pdf](#) (117 KB)

Abb. 77: Lövermose West

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 77.pdf](#) (116 KB)

Das Rudbäkmoose ist eines der kleinsten Moorbildungen in diesem Untersuchungsgebiet. Es umfasst etwa 250 x 250 m. Der Moorrest ist weitgehend von Weidenbruchwald bewachsen.

Ein ähnliches Bild bietet das Askemoose, das am Südrand des Skovlund Skov liegt. Die Nord-Süd-Ausdehnung beträgt 400 m, die Ost-West-Erstreckung liegt bei 350 m. Das Moor ist nahezu vollständig verbirkt.

5.4.6 Stavmose

Das Stavmose ist ebenfalls eines der größten Moore in der Jungmoräne und hat bei einer Fläche von 91 ha eine West-Ost-Ausdehnung von 1,25 km und eine Nord-Süd-Erstreckung von maximal 800 m. Es ist von sandigen Äckern und Nadelforsten umgeben.

Die weitaus größte Fläche, etwa 55 %, ist von *Molinia caerulea* bedeckt. Diese artenarmen Flächen sind von kleinen Handtorfstichen durchsetzt, in denen selten noch *Eriophorum angustifolium* und *Sphagnum fallax* wachsen. Mehrere große Maschinentorfstiche am Südrand sind wassergefüllt und werden teilweise als Ententeiche genutzt. Der Baumbestand ist insgesamt mit 15 % der Fläche gering, nur am Südrand stehen einige Gehölze, ebenso in einem nordwestlichen Ausläufer des Moores. Es sind neben Birken v.a. Zitterpappel und Kiefer. Insbesondere die großen *Molinia*-Flächen und auch die Heidemoor-Fläche sind kaum von Bäumen bestanden.

Im Westen des Moores liegt eine noch nicht abgetorfte Hochfläche im Heidemoor-Stadium. Sie ist etwa 300 x 200 m groß, zeigt aber einige Einstiche und grenzt im Süden an einen großen Torfstich, zu dem hin sie einige Meter abfällt. Insofern ist also eine gewisse Binnentwässerung wahrscheinlich. Auf ihr umfassen Torfmoose etwa 30 %, unter ihnen dominiert *Sphagnum fallax*, aber auch *S. rubellum* und *S. papillosum* sind nicht selten. Weniger Flächen nehmen *S. magellanicum*, *S. tenellum* und *S. molle* ein.

Der Vegetationsaspekt ist ein Heidemoor mit dominierender *Calluna vulgaris*. Diese ist teilweise großflächig abgestorben. *Eriophorum vaginatum* nimmt ebenfalls größere Flächen ein. Zahlreiche Flechtenpolster wachsen zwischen den Sträuchern.

Feuchtheidearten wie *Erica tetralix*, *Andromeda polifolia* und *Oxycoccus palustris* sind weniger häufig, auch finden sich kaum *Rhynchospora*-Schlenken mit *Drosera rotundifolia* und *S. tenellum*. Ein *Vaccinium uliginosum* – Busch wächst an der Westseite der Hochfläche.

Eine pollenanalytische Stichprobe aus einem Torfstück wenig unterhalb der Oberfläche der Hochfläche erbrachte, dass diese Bereiche nicht abgetorft sind. *Pinus*, *Fagus* und *Picea* dominieren, zahlreiche *Calluna*-Pollen, Feinsand und Rußpartikel deuten mit Chenopodiaceen und Getreidepollen landwirtschaftliche Aktivitäten in der Umgebung an. Der Torf entstand nach dem sekundären, neuzeitlichen Kiefernanstieg und ist rezent (RICKERT, mdl. Mitt.).

5.4.7 Zusammenfassende Auswertung der Ergebnisse aus der Moorregion bei Abkaer

Die Moorregion bei Abkær hat von den drei vergleichend bearbeiteten Gebieten den höchsten Anteil an Flächen, die von *Sphagnum*-Mooren bedeckt sind. Eine vergleichbare Dichte findet sich höchstens noch am Westrand der Landschaft Angeln. Vermutlich sind der Anstieg des Geländes für eine erhöhte Niederschlagshäufigkeit und auch die Topographie mit ihren zahlreichen Senken der Endmoräne hierfür verantwortlich.

Der größte Unterschied zu weiter südlich liegenden Mooren ist zum zweiten der vergleichsweise geringe Verbuschungsgrad der Moore und die damit verbundene größere Fläche, die von Torfmoosen bedeckt wird. Es weisen zwar auch einige Moore einen Bewaldungsgrad von 80 – 90 % auf, dies sind jedoch meist kleine Moore. Besonders die großen Moore sind weitgehend baumfrei.

Die Ursache hierfür liegt vermutlich vor allem in den klimatischen Verhältnissen. Die höhere Nässe scheint es zu verhindern, dass sich Gehölze in einem solchen Ausmaß ausbreiten wie in weiter südlich liegenden Mooren. Dies gilt vor allem für die von Sphagnen dominierten Vegetationseinheiten, da die Sphagnen offenbar ganzjährig wasserführend bleiben und in ihrer Vitalität nicht unter Abtrocknung leiden.

Viele Moore sind großflächig mit Pfeifengras bedeckt. Die Pfeifengrasbestände zeigen sich relativ resistent gegen Bewaldung. Die in vielen Mooren festgestellte Beweidung, die in der Vergangenheit üblich war, hat vermutlich ebenfalls zur Reduzierung des Baumwuchses beigetragen. Insgesamt liegen die Verhältnisse ähnlich zu denen in den großen Geestmooren Schleswig-Holsteins, deren Vegetation ebenfalls meist von *Molinia caerulea* bestimmt wird.

Die Abtorfung ist in den vorgefundenen Mooren teilweise anders vorgenommen worden als in Deutschland. In vielen Mooren sind maschinell große, tiefe Torfstiche angelegt worden. Das kleinparzellierte Muster von Handtorfstichen, das die Moore aus Schleswig-Holstein prägt (s. Kapitel 2.3.7), findet sich nur hin und wieder. Offenbar wurde dabei die Bunkerde, also die die lebenden Hochmoorpflanzen tragende Schicht, nicht so sorgfältig in die abgetorften Stiche geworfen wie in Schleswig-Holstein, so dass es zu einer großflächigen Vernichtung der Torfmoose kam. Auf den trockenen Torfen konnte sich das Pfeifengras rascher ausbreiten.

Andererseits sind in drei oder vier Mooren noch die ursprünglichen Hochmoorflächen erhalten geblieben. Der Torfstich ist vor der Vernichtung dieser Hochflächen zum Erliegen gekommen, meist in den 1930er Jahren und nach dem Krieg bis auf Einzelfälle nicht wieder aufgenommen worden (Aksel VOIGT, mdl.).

	Größe (ha)	Sphagnum- dominiert (ha)	<i>Sphagnum ...</i>											
			<i>fallax</i>	<i>magellanicu</i>	<i>cuspidatum</i>	<i>papillosum</i>	<i>fimbriatum</i>	<i>palustre</i>	<i>squarrosum</i>	<i>riparium</i>	<i>rubellum</i>	<i>capillifolium</i>	<i>molle</i>	<i>tenellum</i>
Bansö	1	1	x	x			x	x						
Vedmose	6	3	x											
Abkaer Mose	135	15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Abkaer Südwest	15	0												
Stengelmose Nord	10	0,5	x											
Stengelmose Süd	28	0,5	x				x	x						
Hjarup West	39	2	x											
Hjarup Ost	16	0,5	x				x	x						
Lövermose West	12	3	x	x	x	x	x	x			x			
Lövermose Ost	24,5	3	x	x			x	x	x		x			
Rudbaek Mose	8													
Askemose	14													
Stavmose	91	4	x	x	x	x	x	x			x	x	x	
Gesamt	400	33												
Gesamtfläche 40 km ²	10 %	8,25 %												

Tabelle 32: Tabelle zur Region bei Abkaer mit Übersichtsangaben, Größe, Arten

6. Zusammenfassende Diskussion

6.1 Aktuelle Flora und Vegetation der Moore in der Jungmoräne

Mit dieser Arbeit wurde im Zeitraum 1988 - 2002 eine Beschreibung des Status quo der Flora und Vegetation von rund 130 Mooren in der Jungmoräne angefertigt. In die Beschreibung ging die Analyse der Entwicklungen in den vergangenen 50 Jahren ein. Damit ist einerseits eine Grundlage geschaffen für die Beurteilung wesentlicher Unterschiede zu den bislang besser bearbeiteten Mooren auf der Geest Nordwestdeutschlands, andererseits eine Basis für die Beurteilung weiterer Entwicklungen.

In den Mooren der Jungmoräne hatten *Hammarbya paludosa*, *Liparis loeselii*, *Trichophorum alpinum*, *Eriophorum gracile*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa* und *C. dioica* ihren Verbreitungsschwerpunkt. Diese extrem stenöken, zum Teil kalkoligotrophen oder auf basengesättigte Standortverhältnisse angewiesenen Arten sind seit dem Beginn floristischer Arbeiten selten gewesen und heute auf wenige Restvorkommen in der Jungmoräne zurückgegangen (vgl. z.B. Abb. 2, 7). Außerhalb der Jungmoräne finden sie sich in Jütland und Schleswig-Holstein nur an wenigen Standorten und haben darüber hinaus in Deutschland nur noch in den Mittelgebirgen oder am Alpenrand Standorte.

Eine weitere gefährdete Art in Mooren der Jungmoräne, *Calla palustris*, deren Verbreitung in Schleswig als synanthrop galt (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989), konnte von uns jedoch als natürlich verbreitete Art identifiziert werden (vgl. die Darstellung unter 3.2.2).

Bei den Sphagnen lässt sich keine ausgeprägt regionale, auf die Jungmoräne beschränkte Verbreitung feststellen. Das sehr seltene *Sphagnum affine* ist rezent in einem Moor der Jungmoräne nachzuweisen. In weiteren Mooren der Jungmoräne wurden neue fossile Nachweise dieses Moores erbracht (Abkaer Mose, Koberger Moor, Teufelsmoor bei Horst). Durch den letztgenannten Fundort (PRECKER 1993) kann die Auffassung SCHMITZ' erweitert werden, der im Lauenburgischen eine Westgrenze dieser Art als Haupttorfbildner zieht (SCHMITZ 1962).

Die Liste mit zurückgehenden Arten ließe sich verlängern, wenn über die genannten Phanerogamen und Sphagnen hinaus weitere Laubmoos-Arten, Algen-Gruppen und Flechten in die Betrachtung einbezogen würden, wie es beispielsweise für das Dosenmoor in einer Monographie geschah (IRMLER, U., MÜLLER, K., EIGNER, J. 1998) oder auch für das Satrupholmer Moor für die Flechtenflora vorgelegt wurde (MÖLLER 1941).

Während für die meisten untersuchten Pflanzengesellschaften eine Eingliederung in überregionale Literaturangaben möglich ist, ist dies für die Abgrenzung des Erico-Sphagnetum gegen das Ledo-Sphagnetum nicht so einfach möglich (s. Kapitel 3.2.3). Aufnahmen mit *Erica tetralix* werden in dieser Arbeit auch dann zum Erico-Sphagnetum gerechnet, wenn das darin wachsende *Sphagnum magellanicum* im Rasenniveau bleibt. Fundpunkte dieser Gesellschaft gibt es bis weit nach Mecklenburg hinein, dort allerdings meist in Ostseennähe (z.B. Graal-Müritz). Im südwestlichen Mecklenburg wächst das Erico-Sphagnetum nur noch auf entkusselten Flächen (Schönwohlder Moor, Grambower Moor, Lage s. Abb. 1, vgl. auch Abb. 31). Nur die Aufnahmen, die von *Ledum palustre* dominiert werden, werden dem Ledo-

Sphagnetum zugeordnet. Der Vergleich mit älteren floristischen Angaben zeigt, dass die Verbreitung von *Ledum palustre* besonders im Landesteil Holstein in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen hat (vgl. Abb. 9).

Ein Ergebnis der vegetationskundlichen Analyse ist, dass heute in den Mooren der Jungmoräne artenarme Rumpfgesellschaften, so die *Sphagnum fallax-Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft, die *Molinia caerulea*-Gesellschaft und der sekundäre *Betula pubescens*-Bruch dominieren. Bei guter Wasserversorgung, d.h. einer nicht zu starken Entwässerung, hat sich regelmäßig die *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft ausgedehnt, die im Süden und Osten des Untersuchungsgebietes einen schütterten bis dichten Baumbestand aufweisen kann.

Bezüglich der ersten unter 1.1 genannten Leitfragen für diese Arbeit zeigen unsere Ergebnisse, dass eine rein vegetationskundliche Typisierung der Moore nicht möglich ist. Die in der Literatur aufgeführten Moortypen sind in unserem Gebiet nicht mehr voneinander zu trennen, weil heute überall nur noch Gesellschaftsrudimente angetroffen werden und diese im gesamten Gebiet verbreitet sind. Dadurch unterscheidet sich beispielsweise die Vegetation eines ursprünglichen Regenmoores kaum von der eines Kesselmoores. Gleichzeitig beobachteten wir aber auch das Phänomen, dass unmittelbar benachbarte Moore sich in ihrer Vegetation stark unterscheiden. So kommen etwa Moore mit gut wassergesättigten Schwingdecken neben abgetrockneten *Molinia*-Stadien oder artenarmen Bruchwäldern vor.

Es wäre eine Möglichkeit, neue vegetationskundlich basierte Moortypen nach den dominierenden Rumpfgesellschaften zu formulieren. Dies ist aber nicht sinnvoll, weil in vielen Mooren diese Gesellschaften mit ähnlichen Flächenanteilen nebeneinander vorkommen und damit eine eindeutige Zuordnung unmöglich ist.

Dennoch ist es im Unterschied zu den großen Mooren auf der Geest möglich, in der Jungmoräne noch „lebende“ Moore zu sehen. Dies gilt für die Kesselmoore, deren Vegetationsdecke auf einem Wasserkissen schwimmt und den Oszillationen des Wasserstandes folgt (z.B. das Moor bei Gneven, Kapitel 3.3.3). Auch bei einigen Verlandungsmooren, etwa am Bansö (Kapitel 5.4.4), ist eine geschlossene *Sphagnum*-Decke vorhanden. Bei diesen Mooren ist über längere Zeiten eine optimale Wasserversorgung gewährleistet. Allerdings hat auch hier eine Vereinheitlichung der Vegetation zum Verlust charakteristischer, stenöker Arten geführt, wie z.B. *Scheuchzeria palustris* (Abb. 9).

6.2. Veränderungen in der Vegetation der untersuchten Moore in den vergangenen 50 Jahren

Im Laufe der Untersuchungen bestätigte sich die Annahme, dass natürliche oder naturnahe Vegetationseinheiten stark zurückgegangen sind. Der Vergleich der aktuellen Vegetation mit Vegetationsbeschreibungen und Luftbildern aus den 1950er bis 1970er Jahren zeigt deutlich den Schwund offener, nicht verbuschter Flächen. Schatten und Laubfall führten zu einer Verdrängung niedrigwüchsiger Gesellschaften. In den südöstlichen Teilen des Bearbeitungsgebietes sind offene Gesellschaften nur noch auf Schwingdecken, in Wildsuhlen oder in entkusselten Flächen vorhanden (vgl. Darstellung zum Koberger Moor, Kap. 3.3.4). Die Nährstoffzunahme hat ebenfalls zu einer Verdrängung konkurrenzschwacher Arten geführt. Hierfür sind Veränderungen in der anthropogenen Beeinflussung der Moore und in geringerem Ausmaß auch des Klimas verantwortlich (vgl. Kapitel 2.2 und 2.3).

Abb. 78: Veränderung von Anteilen in der Vegetation in den angegebenen Zeiträumen

Geschätzte Anteile nach Luftbilddauswertungen und Bearbeitung älterer Quellen. Ausgenommen sind entkusselte Flächen. In Mooren, in denen großflächige Pflegemaßnahmen durchgeführt wurden (z.B. Dosenmoor), wurden nur die nicht entkusselten Bereiche betrachtet.

[..\Diss Lindner-Effland PDF-Dateien\Anhang 2\Abb 78.pdf](#) (110 KB)

Die Ausführungen TIMMERMANN'S (1998) für die Moore Nordostbrandenburgs können bestätigt und auf das gesamte untersuchte Gebiet erweitert werden, was im Folgenden erläutert wird.

Auf nassen, nicht von Bäumen dominierten Standorten ist in der Mooschicht heute *Sphagnum fallax* dominant. Dies wird auf die vermehrten Stickstofffrachten der Atmosphäre zurückgeführt (LÜTT 1992, LÜTKE TWENHÖVEN 1992, RISAGER 1998). SUCCOW & JOOSTEN (2001) nennen als verstärkende Faktoren den Auskämmeffekt durch die Strauchvegetation auf Mooren und die im Osten geringeren Niederschlagsmengen. Diese Entwicklung illustriert deutlich die direkte Beziehung zwischen Vegetationsentwicklung und der Einwirkung anthropogen bedingter Faktoren, auf die unten gesondert eingegangen wird.

Außerdem hat der aeolische Eintrag düngender Partikel aus angrenzenden Äckern bei kleinen und Kleinstmooren einen wesentlich stärkeren Einfluss als bei großen Geestmooren. Dort wird ohnehin weniger Boden eingeweht, da sie in der Regel durch einen Gürtel von Niederungs-Grünland umgeben sind. Insgesamt scheint es in den drei verglichenen Schwerpunktgebiete zu einer ungefähr gleichen Stickstoffimmission gekommen zu sein. Die Landwirtschaft in Südjütland ist sehr intensiv; große Mastbetriebe grenzen unmittelbar an die Moore. In Mecklenburg sind die Moore oft von Forsten umgeben und die Landwirtschaft ist etwas weniger intensiv. Dafür sind aber die Niederschläge mit einer höheren Stickstoffionen-Konzentration versehen, weil sie in der Menge geringer sind. In Schleswig-Holstein liegen die Immissionen aufgrund der hohen Niederschlagsmengen in einem mittleren Bereich.

Anthropogene Ursachen hat auch das nahezu vollständige Verschwinden kalkoligotropher Sphagnum-Moore aus dem Untersuchungsgebiet (Kapitel 5.1 und 5.2). Dies hat pflanzengeographisch gravierende Folgen, da die typischen Arten aus ganzen Landesteilen verschwunden sind, ihre Fundorte, die von jeher auf die Jungmoräne beschränkt waren (s.o.), sind nahezu ausradiert. Selbst artenreiche Fundorte, wie das Scharnhagener Moor und das Wennebeker Moor konnten aufgrund einer zu späten Unterschutzstellung nicht gerettet werden. Überstau (im Wennebeker Moor nach dem Ausbau der BAB 7) bzw. Entwässerung führten zwischen 1960 und 1990 zu derart gravierenden Veränderungen, dass nur noch Reste des ursprünglichen Artenreichtums vorhanden ist. Die letzten noch vorhandenen Standorte sind zumeist ebenfalls bedroht (z.B. im Hechtmoor) und können nur noch unter ständigem Pflegemanagement erhalten werden. - Bei der Ausbildung dichter Moorwälder kommt es ebenfalls zu einem Totalausfall der Bodenflora, wie etwa im Sandkatener Moor und im Sepeler Moor bei Plön oder im Schünsoll bei Weberin, in denen neben vielen anderen Arten *Scheuchzeria palustris* verschwand.

Die Veränderungen in der Vegetation aufgrund von Vernässung werden bei detaillierten Analysen sichtbar. Im Lebrader Moor zeigte sich eine Förderung mesotropher Sphagnen, nachdem durch den Wegfall der jährlichen Leerung der angrenzenden Fischteiche ein höherer Wasserstand stabilisiert wurde. Bei der Nachuntersuchung der Dauertranssekte im Lebrader Moor war eine Ausbreitung von *Sphagnum fallax* (und auch *S. palustre*) auf Kosten von Flächen anderer Sphagnen, auch *S. magellanicum*, bemerkbar (vgl. Kapitel 3.3.3). Allerdings hat sich an anderen Stellen *S. magellanicum* auf Wildschweinsuhlen ausgebreitet. Insgesamt scheinen Störungen der dichten Vegetationsdecke ein wichtiger Anlass für die Immigration oligotropher Sphagnen zu sein und auch die Ansiedlung der anderen Arten des Erico-Sphagnetums zu fördern. Dies zeigen unsere Untersuchungen im Koberger Moor, im Grambower Moor und in vielen weiteren kleinen Mooren der Jungmoräne.

Im Groß Wittenseer Moor beobachtete LÜTT (2001) eine Zunahme oligotropher Moosarten zwischen 1989 und 1999. Diese wurden nach unserer Ansicht zusätzlich durch einige Dürrejahre in den 1990er Jahren gefördert (vgl. Kapitel 2.2), in denen die Cymbifolia durch ihre erhöhte Wasserspeicherfähigkeit gegenüber den Acutifolia im Vorteil waren. Dieser Effekt konnte in vielen Mooren, beispielsweise im Kaltenhofer Moor oder im Schlichten Moor bei Güstrow (vgl. Kapitel 3.3.3) beobachtet werden und stellt ein Beispiel für klimabedingte Vegetationsveränderungen dar. Ob *Sphagnum fallax*-Decken folglich als Unterlage für eine Wiederansiedlung oligotropher Arten, wie *Sphagnum magellanicum* oder *S. papillosum* dienen können, wie ich es auch bei der flächenhaften Kartierung des Fockbeker Moores 1987 feststellte, muss abgewartet werden. Da in den meisten Mooren wüchsige *Sphagnum fallax*-Decken auftreten, kann eine Ansiedlung mit *Sphagnum magellanicum* nur auf Bulten anderer Pflanzen oder auf Störstellen geschehen. Dies ist aber nur an wenigen Stellen zu beobachten und erscheint eher als Ausnahme.

6.3 Vegetationsgeschichte

Die Ergebnisse der stratigraphischen Untersuchungen wurden in Kapitel 4.2 dargestellt und in Kapitel 4.2.7 zusammengefasst. Die Stratigraphie ist neben der Vegetation und der Hydrologie der Moore ihr wesentliches Klassifikationskennzeichen (vgl. DIERSSEN & DIERSSEN 2001). Einige Moore lassen sich durch die anthropogenen Störungen in der Moorvegetation häufig nur noch aufgrund der Stratigraphie bestimmten Typen zuordnen. So sind beispielsweise viele Regenmoore durch eutrophierende Einflüsse in ihrer Entwicklung gleichsam zurückgesetzt in ein Niedermoor- oder Bruchwaldstadium, und nur durch Analyse der Torfe können andere Entwicklungsstadien erkannt werden (Koberger Moor, vgl. Kapitel 4.2.5; hierzu bereits SCHMITZ 1962, der die „Waldhochmoore“ Südostholsteins als anthropogen bedingtes Bewaldungsstadium ursprünglich baumfreier Regenmoore erkannte).

Bereites vorliegende Untersuchungen unterschiedlicher Regionen haben gezeigt, dass die Geschichte einzelner Moore einen hohen Grad an Individualität aufweist. Auch benachbart liegende Moore können in Hinsicht auf Tiefe, wichtige Zeitmarken und die aus dem Einfluss der Substrate resultierende aktuelle Vegetation stark voneinander abweichen (vgl. RICKERT 2001, PRECKER 2000). Zu diesem Ergebnis kam auch GROSPIETSCH (1953) bei der Analyse der Thekamöben-Nekrozönosen. Von daher muss eine regionale Typisierung mit einem hohen Maß von Unsicherheit behaftet bleiben und die Moore müssen als Einzelbildungen jeweils einer genaueren Analyse unterzogen werden.

Durch unsere Untersuchungen und eine größere Anzahl in den letzten Jahren veröffentlichter Datierungen wurde deutlich, dass die Dominanz von Sphagnen in den Mooren der Jungmoräne später einsetzte als in Geestmooren (s. Tab. 9, Kapitel 4.2.7). Im Geestbereich Niedersachsens begann die Ansiedlung von Sphagnen, die später eine typische Regenmoor-Vegetation aufbauten, im Atlantikum (PETZELBERGER et al. 1999), was den Ergebnissen aus Schleswig-Holsteins entspricht (vgl. Abb. OVERBECK 1975 S.558). Dies ist etwa 1000 – 2000 Jahre früher als in den kleinen Mooren der Jungmoräne. *Sphagnum*-Arten, die im ombrogenen Millieu leben können, benötigen wegen des höheren Nährstoffreichtums der kleinen Gewässer in der Jungmoräne längere Zeit, um durch Torfakkumulation den Ionenreichtum zu vermindern. In einigen Gebieten war dies auch gar nicht der Fall. Hierfür ist auch der geringere Niederschlagsmenge verantwortlich, die zu Trockenheitsphasen führte. Dadurch werden bereits gebundene Nährstoffe erneut mineralisiert. Die meisten *Sphagnum*-Moore finden sich dementsprechend in Sandergebieten.

Wie in der Zusammenfassung in Kapitel 4.2.7 verdeutlicht, ist eine Auflage von Weißtorf in den Mooren im Jungmoränengebiet die Ausnahme. Wenn man nach ununterbrochenen Serien von Torfen, d.h. nicht abgetorfte Moore oder –reste sucht, so findet man im Schweriner Raum die Kesselmoore mit ihren Schwingdecken. Bei Kiel gibt es nur eine Restfläche im Dosenmoor, die von der Abtorfung ausgenommen wurde, sowie das Lebrader Moor bei Plön. In den anderen Mooren im Kreisgebiet Rendsburg-Eckernförde sind mitunter kleine Torfhorste stehen geblieben. In Südjütland sind noch mehrere, teils recht große Flächen vom Torfstich unzerstört.

Über diese Erkenntnis hinaus stellt ein aktueller Beitrag aus hydrogeologischer Sicht (PRECKER 2001) die bisherigen Auffassungen über die Ombrogenität des Schwarztorfes in Frage. Dem ist entgegenzuhalten, dass im Schwarztorf überwiegend Reste einer Vegetation

festgestellt wurde, die heutigen ombrotrapnenten Pflanzengesellschaften entsprechen (Großrestanalysen im Lebrader Moor, Kirchenmoor). Ein gewisser Mineralbodenwassereinfluss ist für Schwarztorfe, zumindest in den unteren Lagen, wahrscheinlich, worauf bereits OVERBECK (1975) hinweist.

Interessant ist, dass die geologische Entstehungsgeschichte und damit auch der „Untergrund“ der Moore so individuell verschieden ist, die Vegetation jedoch heute die oben genannte Uniformität aufweist. Klima und anthropogene Einflüsse wirken stärker auf die aktuelle Vegetationsentwicklung als die Substrateigenschaften und verwischen somit das individuelle Profil auf der Ebene der heute vorherrschenden Vegetation.

6.4 Vergleich der Schwerpunktgebiete

Beim Vergleich der drei Schwerpunktgebiete der vorliegenden Arbeit fallen wesentliche Unterschiede in der Vegetation und ihrer Entwicklung sowie in der Vegetationsgeschichte und in der Beeinflussung durch den Menschen auf.

Insgesamt hat der größere Regenreichtum im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes zu einer deutlich stärkeren Verbreitung von Mooren geführt. Während im nördlichen Schwerpunktgebiet ein Mooranteil von 10 % erreicht wird, sind es im Kreis Rendsburg-Eckernförde 2,2 % (im Ausschnitt des Kartenblattes 1726 3,1 %) und im Schweriner Raum ca. 0,5 %. Die Flächenanteile sind abhängig von der Wahl des Kartenausschnittes, sie stellen aber eine repräsentative Verbreitung dar. Wenn der Kartenausschnitt in Südjütland noch weiter nach Süden ausgedehnt worden wäre, wäre der Mooranteil noch größer geworden. Bei der Moorregion östlich von Schwerin wurden für die Berechnung der Gesamtfläche die Bereiche ausgeklammert, die nicht untersucht wurden (etwa die Moorregion südöstlich von Warin). Insgesamt dürfte also eine repräsentative Gebietsauswahl getroffen worden sein.

	Südjütland	Kreis Rendsburg-Eckernförde		Schwerin
		gesamtes Kreisgebiet	Ausschnitt TK 1726	
Größe des Gebietes	40 km ²	1000 km ²	121 km ²	350 km ²
Anzahl der Moore	11	60	18	25
Anteil der Moorfläche	10 % (400 ha)	2,3 % (2250 ha)	3,1 % (375 ha)	≈ 0,5 % (136 ha)
Anteil der <i>Sphagnum</i> -dominierten Vegetation an der Moorvegetation	8,25 % (33 ha)	5,3 % (120 ha)	4,7 % (17,9 ha)	33 % (35 ha)
Birken-/Kiefernwald *	15 %	40 %	40 %	75 %
<i>Molinia caerulea</i> -Flächen *	55 %	15 %	5 %	0
Heidemoor-Stadium *	10 %	10 %	2 %	2 %
Grünland *	10 %	10 %	50 %	1 %

Tab. 33: Flächenanteile in den drei Schwerpunktgebieten

(* nach Luftbildauswertung geschätzt)

Obwohl die Flächenanteile von Mooren in den drei Gebieten von Norden nach Süden abnehmen, ist der Anteil der von Sphagnen bestimmten Moorfläche im Südosten am höchsten. Dies liegt am vorherrschenden Typ der Schwingdecken-Moore, in dem eine ausreichend hohe

Wasserversorgung der *Sphagnum*-Decken gewährleistet. Wüchsige *Sphagnum*-Decken dominieren besonders die kleineren Kesselmoore im Süden und im mittleren Teil des Schwerpunktgebietes, während im Norden einige vollständig abgetrocknete und von *Molinia* oder Birkenwäldern bedeckte Regenmoorreste liegen.

In allen drei Schwerpunktgebieten befinden sich viele Moore in Sandergebieten. Diese sind in der Jungmoräne häufig Binnensander oder auch subglaziale Abflussrinnen, in denen Feinmaterial aus den Substraten ausgespült wurde. Besonders auffällig ist diese Verteilung im Bereich Schwerin, wo nahezu alle kartierten Moore in Sandergebieten liegen. Ähnliches gilt für die Moore in der Gegend von Abkaer. In der Jungmoräne des Kreises Rendsburg-Eckernförde sind die Moore hingegen oft auch in mergeliger Grund- oder Endmoränenlandschaft eingebettet, dennoch gibt es auch hier viele Beispiele in Sandgebieten, wie die Moore bei Gettorf, bei Dätgen und bei Rendsburg. Hier ist es auch möglich, dass Moore großflächig auf Sandflächen transgredierte sind (Bünsdorfer Moor, vgl. Kapitel 5.2.7).

Während sich im Norden, in der mittleren Region und teilweise auch im Schweriner Raum Regenmoore mit dominierenden *Sphagna cymbifolia*-Torfen bildeten, wurden im südöstlichen Raum im wesentlichen *Acutifolia* – und *Cuspidata*-Torfe aufgebaut. Vielfach konnten sich hier auch keine Regenmoore bilden, die Entwicklung führte zu Kesselmooren mit einem deutlich stärkeren Mineralbodenwassereinfluss. Die *Sphagnum*-Decken sind meist von *Sphagnum fallax* dominiert. Ombrogene Moorvegetation findet sich nur teilweise auf Schwingdecken oder kleinflächig auf abgetorften Flächen.

In Schleswig-Holstein wurden viele Mooren bis in die Nachkriegszeit hinein zur Torfgewinnung genutzt, auch kleine, abgelegene Waldmoore wurden oft abgetorft oder doch zumindest entwässert. In Mecklenburg war dies nicht der Fall. In Dänemark wurde der Torfabbau vor allem in den 1930er Jahren mechanisiert, aber um 1945 beendet. Die Moore im mittleren Teil des Untersuchungsgebietes wurden also länger abgetorft als in den anderen Gebieten, dafür aber meist schonender, indem die „Bunkerde“ mit der torfbildenden Vegetation in die entstandenen Torfstiche geworfen wurde (s. Kapitel 2.3.7). Die Entwässerung der Moore ist in Südjütland nachhaltiger angelegt und bis heute kaum korrigiert worden. In Schleswig-Holstein sind in vielen Mooren Rückhaltmaßnahmen für das Moorwasser ergriffen worden, seit 1990 auch in Mecklenburg. In Dänemark ist das bis heute nicht möglich.

Als Folge der Aktivität der Menschen (vgl. Kapitel 2.3) ist die auf den Mooren vorherrschende Ersatzvegetation im Süden bis etwa zur Höhe Kiel - Rendsburg durch eine vollständige Verbaumung gekennzeichnet. Im mittleren Teil (Kreis Rendsburg-Eckernförde) kann für die vergangenen 50 Jahre das Vorrücken der Baumdominanz nach Norden beobachtet werden, in Südjütland hingegen sind weite Moorbereiche noch baumfrei. Hier hat *Molinia caerulea* bedeutende Anteile an der aktuellen Vegetation. Es muss allerdings angemerkt werden, dass auch im Hinblick auf die Bewaldung nah beieinanderliegende Moore ganz unterschiedliche Entwicklungen nehmen können. So ist etwa das Moorkatener Moor am Westrand der Hüttener Berge nur etwa zu 15 % bewaldet, während das 1 km nördlich liegende Karlshofer Moor fast gänzlich von Birkenwald eingenommen wird (vgl. Abb. 34).

Die eingewanderte und heute vorherrschende Baum- bzw. *Molinia caerulea*-Vegetation hat zu einem gravierenden Verlust von Standorten in allen drei Schwerpunktgebieten geführt. Nicht

nur die typischen Sphagnen sind bis auf kleine Reste zurückgegangen oder ganz verschwunden. Auch zahlreiche Phanerogamen haben überall im Gebiet ihre Standorte verloren. Dabei ist es unabhängig davon, ob die Flächen im Norden oder im Süden liegen: die Entwässerung des Torfkörpers hat gravierende, irreversible Folgen, die sich nachhaltig auf die Vegetation auswirken und zu einer charakteristischen Verarmung führten.

Der Einfluss von Tieren ist in den drei untersuchten Gebieten unterschiedlich stark und wird von unterschiedlichen Arten ausgeübt. In den Mooren im Südosten des Gebietes finden sich zahlreiche Suhlen des Schwarzwildes. Für einige Pioniergesellschaften, wie etwa das *Sphagno tenelli-Rhynchosporium*, sind dies wichtige Bereiche, aber auch das *Erico-Sphagnetum* besiedelt die offenen Torfflächen. Im Norden des Gebietes sind Rehe und Rotwild für das Offenhalten kleiner Moorbereiche wichtig, da sie die Gehölze verbeißen. In Südjütland werden die großen Torfstiche in der Regel für die Entenjagd genutzt. Das Lockfutter verursacht eine Eutrophierung. Die Moorflächen sind hier auch viel häufiger beweidet und wohl auch gemäht worden als im Süden des Gebietes.

6.5 Ausblick

Die meisten Moore der Jungmoräne sind Moorreste. Sie zeigen nach meist intensiver Nutzung nur in kleinen Relikten die ursprüngliche Vegetation. Dies gilt auch, obwohl alle Moore nach dem Bundesnaturschutzgesetz und den Landesnaturschutzgesetzen geschützt sind und viele auch als Naturschutzgebiete einen besonderen Status genießen. Die Beeinträchtigung der Moorvegetation hat sich in den letzten 50 Jahren von einer direkten Zerstörung durch Entwässerung, Abtorfung und Umwandlung in Grünland in eine indirekte Beeinflussung gewandelt, die durch eingewehten und mit den Niederschlägen eingebrachten Ammonium-Stickstoff gekennzeichnet wird. Besonders die geringe Größe wurde den Mooren zum Verhängnis, und das Fehlen einer Pufferzone dürfte auch in den nächsten Jahrzehnten einen sinnvollen Schutz unmöglich machen.

Wenn man die Entwicklung der vergangenen Jahrzehnte prolongiert, dann ist bei gleichbleibenden Tempo im Rückgang der von Sphagnen dominierten Flächen in wenigen Jahren im überwiegenden Teil der Moore der Jungmoräne für die meisten Arten der Gattung kein Lebensraum mehr vorhanden. Der parallel zum Flächenrückgang verlaufende Prozess der Artenverarmung führt auch in den nächsten Jahrzehnten zu einem weiteren Rückgang der Artenzahl. Die Reste der Moore entwickeln sich zu mehr oder weniger nassen Wäldern oder *Molinia*-Dominanzbeständen. Allein in den wassergesättigten (Kessel-)Mooren dürfte sich die dort bereits jetzt regelmäßig anzutreffende *Sphagnum fallax*-dominierte Vegetation halten bzw. bei Vernässung ausbreiten.

Bei Fortdauer der intensiven Landwirtschaft mit ihrer Gülledüngung ist jegliche Naturschutzbemühung zum Scheitern verurteilt, die auf eine Wiederbesiedlung von kleinflächigen Mooren mit der ursprünglichen, artenreichen und von Sphagnen bestimmten Vegetation hofft. Nur eine Umstellung der Landwirtschaft auf ökologische Bewirtschaftung oder eine Stickstoffsteuer könnten den geschilderten Prozessen gegensteuern. Diese beiden Möglichkeiten könnten langfristig das Überleben der meist stenöken Moorpflanzen, insbesondere der Sphagnen, sichern. Voraussetzung wären Einsicht und Verantwortung des *Homo sapiens* für diese Mitgeschöpfe unseres Lebensraumes. Ansonsten ist die Zeit der Torfmoose, die vor rund 6000 Jahren die Moore eroberten und sie bis vor 200 Jahren bestimmten, im Bearbeitungsgebiet rasch vorbei.

7. Zusammenfassung - Summary

Das Bearbeitungsgebiet umfasst die Jungmoränenlandschaft von Südjütland über Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern bis Nordostbrandenburg in einer Ausdehnung von rund 400 km. In einem allgemeinen Teil wird das Gebiet geologisch und geomorphologisch charakterisiert. Die Ausführungen zum Klima beziehen sich vor allem auf die Niederschläge; es wird auf die im Norden herrschenden subatlantischen und die subkontinentalen Klimabedingungen im Süden und Südosten eingegangen. Eine Übersicht zur Beeinflussung der Moorvegetation durch den Menschen umfasst direkte und indirekte Faktoren, wie etwa die Entwässerung und Abtorfung und die Zunahme der Stickstoffverbindungen in der Atmosphäre.

Im Gesamtgebiet wurden drei repräsentative, weit auseinanderliegende Teilgebiete für eine genauere Analyse ausgewählt, die 40 km², 1000 km² und 350 km² umfassen. In diesen Teilgebieten liegen 11, 60 bzw. 25 Moorbildungen. Über diese Kerngebiete hinaus wurden weitere Moore in die Bearbeitung einbezogen, so dass sich eine Gesamtzahl von 130 untersuchten Mooren ergibt.

Aus diesen Mooren werden rund 830 eigene und aus anderen Untersuchungen zitierte Vegetationsaufnahmen von *Sphagnum*-dominierten Pflanzengesellschaften in synthetischen Tabellen zusammengefasst und ausgewertet. Sie ermöglichen die Aufstellung von 14 Pflanzengesellschaften, die in insgesamt 55 Untereinheiten untergliedert werden.

Es werden die wesentlichen, dem Klimagradienten folgenden Unterschiede in Flora und Vegetation analysiert. Dabei wird gezeigt, dass Pflanzenarten mit Verbreitungsschwerpunkt im atlantischen Klimabereich in ihrer Verbreitung von Nord nach Süd abnehmen und im Raum Kiel ihre südöstliche Verbreitungsgrenze erreichen, z.B. *Myrica gale* und *Narthecium ossifragum*. Subkontinental verbreitete Arten wie *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre* und die Moorbücher mit Kiefern sind im Südosten regelmäßig festgestellt worden. Im Bereich Kiel treten Arten beider Klimaregionen an ihren jeweiligen exponierten Standorten auf. Der höhere Nährstoffreichtum der Moore im Südosten des Untersuchungsgebietes hat dort zu einer größeren Verbreitung minerotropher Arten in Mooren geführt, wie *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex lasiocarpa* und *Calla palustris*.

Für die Moosarten ist die Zuordnung zu geographischen Verbreitungsschwerpunkten kaum möglich. Einige Arten, wie *Sphagnum warnstorffii*, sind subkontinental verbreitet und kommen v.a. im Ledo-Sphagnetum vor. Die Mooschicht der Moore wird im gesamten Untersuchungsgebiet dominiert von *Sphagnum fallax*, deren Flächenanteil in der Mooschicht in den vergangenen Jahrzehnten stark zugenommen hat.

Es wird dargestellt, dass eine vegetationsbezogene Typisierung der Moore aufgrund der heute sehr einheitlichen und häufig rudimentären Vegetation nicht möglich ist. Nur mit Bezug auf die Stratigraphie können die Moore vor allem nach Regenmoor, Kesselmoor und Verlandungsmoor unterschieden werden. Kesselmoore kommen vor allem im Südosten, Regenmoore im Westen sowie entlang der Ostsee und Verlandungsmoore unabhängig von klimatischen Gegebenheiten im gesamten Gebiet vor.

Untersuchungen zu stratigraphischen Verhältnissen wurden in 24 Mooren durchgeführt. In den meisten wurden Sondierungsbohrungen niedergebracht, für fünf Moore genauere Profilbeschreibungen mit Hilfe von Laboranalysen angefertigt.

Die Untersuchungen zur Stratigraphie zeigen, dass die Moore eine individuelle Entwicklungsgeschichte aufweisen. Sie sind überwiegend aus Gewässerverlandung entstanden. Besonders kleine Moore können sehr tief sein. Die meisten Moore weisen spätglaziale Sedimente auf, eine allerödzeitliche Mudde und eine meist mächtige Mudde der Jüngeren Tundrenzeit wurde häufig erbohrt. Die Verlandung mit Niedermooren hinterließ in den meisten Mooren Filztorfe. Auf diese setzen Schwarztorfe auf, die in der Regel von *Eriophorum vaginatum*-Resten durchsetzt sind. Sie können mehrere Meter mächtig sein. Weißtorf wurde nur in wenigen Mooren angetroffen, er besteht überwiegend aus *Sphagna cymbifolia*. Aufgrund von eigenen Daten und Literaturangaben wurde ermittelt, dass die Sphagnen in den Mooren der Jungmoräne im Atlantikum, spätestens aber im Subboreal zur Dominanz gelangten, 1000-2000 Jahre später als in Geestmooren.

Wesentliche Trends der Vegetationsentwicklung in den vergangenen 50 Jahren wurden mit Hilfe von Luftbildvergleichen, älteren Quellen und eigenen Dauerflächenuntersuchungen ermittelt. Es zeigt sich überwiegend ein starker Arealverlust moortypischer Moose und Phanerogamen und eine deutliche Zunahme der Bedeckung mit Bäumen und Büschen. Im Süden des Untersuchungsgebietes sind bis Kiel nahezu alle Moore vollständig von Bäumen bedeckt. Im Norden gibt es offene Moore, in denen *Molinia caerulea* dominiert. Als Ursache wurde neben der direkten Zerstörung und ihren Nachwirkungen (Verbesserung der Vorflut) vor allem Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft ermittelt.

Der Vergleich der drei Moorregionen ergibt, dass im nördlichen Schwerpunktgebiet der Anteil der Moore an der Gesamtfläche 10 %, im Bereich Kiels 2-3 % und 0,5 % im Gebiet östlich Schwerins beträgt. Dem Rückgang der von Sphagnen dominierten Moorgesellschaften auf 8 % der Moorfläche im Norden und 5 % in der Gegend um Kiel steht ein Anteil von 33 % im Gebiet östlich Schwerins gegenüber. Hier sind besonders die wassergesättigten Schwingdecken kleiner Moore durch ihre Möglichkeit zur Oszillation ständig im hydrologisch optimalen Bereich und sind dadurch stabilisiert.

Die seit den 1930er Jahren durchgeführten Schutzmaßnahmen für Moore schützen diese vor allem vor direkten Eingriffen. Die inzwischen zu beobachtenden Veränderung beruhen aber vor allem auf indirekten Einflüssen, von denen neben der Abtrocknung der Moore die Immission gasförmiger Stickstoffverbindungen den stärksten Einfluss ausübt. Wenn diese Beeinflussung nicht durch weitreichende Maßnahmen beendet wird, ist ein Überleben der *Sphagnum*-Vegetation in den meisten Mooren nicht gesichert.

Summary

The area of study covers a distance of 400 km in North North-East Germany close to the Baltic Sea. This includes the Weichsel moraine area between South Jutland (Denmark) and Northern Brandenburg, along with Schleswig-Holstein and Mecklenburg-Vorpommern. The geology and geomorphology of the area is characterised in an introductory part, while statements concerning the climate concentrate on the area's precipitation. It is particularly noted, that subatlantic climate dominates the northern part of the area, while subcontinental climate determines the southern and south-eastern parts. Elements of human influence on the vegetation of the mires, direct and indirect, are listed; this includes factors such as drainage, peat digging and the increase of ammonia in the atmosphere.

Three representative survey units have been chosen for detailed analysis. They measure 40 km², 1000 km² and 350 km² and comprise 11, 60 and 25 mires of different sizes respectively. Several additional mires have been included in the research, leading to a total of 130 studied mires.

830 personally studied and quoted relevés of *Sphagnum*-dominated vegetation of fens and bogs are summarized and analysed in synoptic tables. They provide the data for the establishment of 14 plant communities, divided into 55 subunits.

The main differences in flora and vegetation are analysed in connection with the climatic gradient. It is shown that the distribution of species of subatlantic climate decreases from north to south, reaching the most south-easterly point of distribution in the area around Kiel (e.g. *Myrica gale* and *Narthecium ossifragum*). Species of the subcontinental climate (for example *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre* and the woods dominated by *Pinus*) were frequently found in the south-eastern part of the area. Around Kiel species of both climates are found at their most exposed sites. Due to the higher nutrient level, minerotrophic species occur more frequently and in higher numbers in the mires of the south-eastern part of the area of study, e.g. *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex lasiocarpa* and *Calla palustris*.

It is not possible to correlate the distribution of bryophytes with geographic areas. Some species, like *Sphagnum warnstorffii*, are distributed in subcontinental climate region and occur mainly in the Ledo-Sphagnetum. In the complete area the moss-layer of the mires is dominated by *Sphagnum fallax*, which has increased its coverage over the last five decades.

It is shown that because of the uniformity and rudimentary character of the recent vegetation, a categorisation of mires based on their vegetation is impossible. Only with reference to the stratigraphy, can mires be divided into bogs (ombrotrophic mires), kettle-hole-mires and terrestrialisation-mires. Kettle-hole-mires occur mainly in the south-eastern part of the area, whereas ombrotrophic mires are found in the West as well as along the Baltic Sea. Terrestrialisation-mires can be found all over the area, independent of climatic conditions.

The stratigraphy of 24 mires was studied, using peat corings. In five mires, more detailed research was carried out by analysing drill samples with the help of laboratory methods. Results show that the mires developed individually of one another. Mostly they developed from small lakes. Especially small mires can be very deep. Most of the mires show sediments from late glacial periods, like mud from the Alleröd period and thick layers of Dryas III. In

most of the mires terrestrialisation lead to the development of fen peat. They are covered by older sphagnum peat, usually mixed with fossil particles of *Eriophorum vaginatum*. The older sphagnum peat layer may measure several meters. Younger sphagnum peat, mainly consisting of *Sphagna cymbifolia*, was found in only a few mires.

Based on my own research data as well as data from other authors it can be concluded, that in the Weichsel moraine *Sphagna* immigrated into mires during the Atlanticum and Subboreal, 1000 – 2000 years later than in the Saale glaciation area of northwestern Germany.

Dominating trends of the vegetation's development during the last 50 years were determined by comparing aerial photos, earlier data and own data from permanent sites. They are characterised by a strong decrease in number and distribution of typical bog and fen species. At the same time, coverage by bushes and trees is increasing. The southern mires up to the area around Kiel are completely covered with woods. The northern part still has open mires which are dominated by *Molina caerulea*. The direct destruction of mires from draining and the indirect influence of ammonia, resulting from modern agriculture, are the main sources of this alarming destruction.

A comparison of the three survey units illustrates that the proportion of mires in the northern unit is 10 %. The medium unit near Kiel has a proportion of 2-3%, while the south-eastern unit near Schwerin has only 0,5 %. The remaining *Sphagnum*-dominated mire communities inhabit a total proportion of 8 % in the northern part and 5 % in the area around Kiel, but 33 % in the area east of Schwerin. In the latter survey unit especially the water-soaked floating mats of little mires oscillate with the water level. This stabilizes the *Sphagnum*-vegetation.

Since 1930 the mires have been protected against direct human influence. However, the indirect impact of humans still affects the mires mostly through atmospheric deposition of ammonia, but also through draining. If these sources of impact are not limited, a survival of *Sphagnum*-dominated vegetation seems to be impossible.

8. Literatur

Karten

Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern Übersichtskarte 1:500.000
An der Oberfläche und angrenzendem Ostseegrund auftretende Bildungen.- Hg.: Landesamt Umwelt,
Nat.schutz u. Geol. Meckl.-Vorp.- Güstrow 2000

Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern Übersichtskarte 1:500.000
Oberflächennahe Rohstoffe.- Hg.: Geol. Landesamt. Meckl.-Vorp. GRANITZKI, K. & ZANDER, H.-J..
Schwerin 1997

Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern Übersichtskarte 1:500.000
Böden.- Hg.: Geol. Landesamt. Meckl.-Vorp.. DANN, T., HANETSCHAK, M. & RATZKE, U.- Schwerin 1995

Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern 1:200.000. Karte der Quartären Bildungen
Blatt 23 Güstrow. Hg.: Geol. Land.amt Meckl.-Vorp., BREMER, F. & RÜHBERG, N.- Schwerin 1990

Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern 1:20000 Blatt 23 Güstrow- Hg.: Geologisches
Landesamt Mecklenburg-Vorpommern Autoren: BREMER, F. & RÜHBERG, N., 1990

BREMER, F., DANN, T. MÜLLER, U. RÜHBERG, N. & SCHULZ, W.: Rückseite der Geologischen Karte von
Mecklenburg-Vorpommern 1: 500.000 An der Oberfläche und angrenzendem Ostseegrund auftretende
Bildungen Hg. Landesamt Umwelt, Nat.schutz u. Geol. Meckl.-Vorp.- Güstrow 2000

DANN, T., HANETSCHAK, M. & RATZKE, U.: Rückseite der Geologischen Karte von Mecklenburg-
Vorpommern 1: 500.000 Böden Hg. Landesamt Umwelt, Nat.schutz u. Geol. Meckl.-Vorp.- Güstrow
2000

SMED, P. 1979: Landskabskort over Denmark Blad 3 Sønderjylland, Fyn.- Brenderup, DK

VARENDORF, G. 1789-1796: Topographisch - Militärische Chartre des Herzogtums Holstein. Blatt 21
(Hg. Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein).

Schriftliche Quellen

AABY, B. 1989: The Cultural Landscape as Reflected in Percentage and Influx Pollen Diagrams from
Two Danish Ombrotrophic Mires.- In: BIRKS, H.H., BIRKS, H.J., KALAND, P.E. & D. MOE (Hg.): The
cultural landscape – past, present and future, S. 209-228.- Cambridge.

ALBAT, T. 1999: Zur Dynamik eines Waldökosystems im Rahmen globaler Klimaveränderungen –
Untersuchungen anhand einer Pollenanalyse. Päd. Hausarb.2.Staatsprüfung Gymn. IPTS
Regionalseminar Ost.- 54 + 100 S.- Ratzeburg.

ALETSEE, L. 1959: Zur Geschichte der Moore und Wälder des nördlichen Holsteins.- Nova Acta
Leopoldina, N.F. 139, 1-51.- Halle.

ALETSEE, L. 1967: Begriffliche und floristische Grundlagen zu einer pflanzengeographischen Analyse
der europäischen Regenwassermoorstandorte.- Beitr. Bio. Pflanzen, 43: 117-160.- Berlin.

ALTROCK, M. 1987: Vegetationskundliche Untersuchungen am Vollstedter See unter besonderer
Berücksichtigung der Verlandungs-, Niedermoor- und Feuchtgrünland-Gesellschaften.- Mittlg.
Arbeitsgem. Geobotanik in Schl.-Holst. und Hamb. 37.- 128 S.- Kiel.

ARBEJDSGRUPPEN „Mosefundet“, 1995: Moseregistrering i Sønderjyllands Amt, Band 1-3.- ca. 150 S.,
unpubl. Xerokopie.- Abenraa.

Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg (Autorenkollektiv) 1962.- Rostock.

- AVERDIEK F.-R. 1972: Die nacheiszeitliche Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Spiegel des Großen Plöner Sees.- Jahrb. Heimatkd. Krs. Plön.2, S. 28-39.- Plön.
- AVERDIEK F.-R. 1983: Vegetationsgeschichte. In: Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland. Kreis Herzogtum Lauenburg Teil I. - Hg.: Nordwestdeutscher und West- und Süddeutscher Verband für Altertumsforschung, Stuttgart.- S. 27-39.
- BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. 1996: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands.- Jena.
- Biopkartierung des Landesamtes für Naturschutz, Kreis Rendsburg-Eckernförde (Bearbeiter: FRESEMANN, GUTSCHE, HAASE, MORDHORST) 1980 / 1981. Einzelbögen, unpubl., Archiv Landesamt für Naturschutz, Flintbek.
- BORCHERT, A. 1989: Die Vegetation des Naturschutzgebietes Hechtmoor Diplomarbeit, Botanisches Institut Univ. Kiel.
- CHRISTIANSEN, W. 1953: Neue kritische Flora von Schleswig-Holstein.- 532 S.- Rendsburg.
- CHRISTIANSEN, W.; KAHL, F.; STANGE, A. 1963: Flora des Wennbeker Moores.- Heimatkundl. Jahrbuch 1963 Kreis Rendsburg.- S. 3-19.
- CLAUSEN, U.. 1983: Zur Vegetation des Blixmoores bei Weesries.- Prüfungsarb. Staatsprüf. Grund- und Hauptschulen, PH Flensburg. - 44 S.- Flensburg.
- DIERSSEN, K. 1982: Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Hochmoore Nordwest-Europas.- Ed. Convers.Jard.Bot. Geneve hors ser 6.- Geneve.
- DIERSSEN, K. 1983: Zur Verbreitung und Soziologie von *Sphagnum riparium* Angstr. in Mitteleuropa.- Andrias, 2: 9-22. - Karlsruhe.
- DIERSSEN, B. & DIERSSEN, K. 1984: Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 39: 1-512.- Karlsruhe.
- DIERSSEN, K. & AL. 1988: Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins.- Schr. Landesamt Natursch. Landsch.Pflege Schl.-Holst. 6.- 157 S. + Tabellen.- Kiel.
- DIERSSEN, K.. 1990: Einführung in die Pflanzensoziologie.- 241 S.- Darmstadt.
- DIERSSEN, K. 1996: Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland.- Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik in Schl.-Holst. und Hamb.- 86 S.- Kiel.
- DIERSSEN, K. & DIERSSEN, B. 2001: Moore. Ökosysteme Mitteleuropas (Hg.: POTT, R.).- 230 S.- Stuttgart.
- DIERSSEN, K. & REICHELT, H. 1988: Zur Gliederung des *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926 in: Europa.- Phytocoenologia 16(1): 37-104. - Stuttgart.
- DIERSSEN, K. & SCHLEEF, P. 1984: Vegetationskundliche Erhebungen im Nsg. Heidmoor.- Kieler Notizen 1984 1/2.- Kiel.
- DÖRFLER, W. 1990: Neue Untersuchungen zur Frage der Siedlungskontinuität im 6., 7. und 8. Jahrhundert in Angeln und Schwansen. Ein Vorbericht.- Niende tvaerfaglige Vikingsymposium. Kiels Universitet, s. 39-47.- Kiel.
- DÖRFLER, W. 2001: Von der Parklandschaft zum Landschaftspark. Rekonstruktion der neolithischen Landschaft anhand von Pollenanalysen aus Schleswig-Holstein.- In: Zurück zur Steinzeitlandschaft (Hg. KELM, R.)S. 39-55. – Heide.
- Doll, R. 1971: Das Schünsoll bei Weberin (Kr. Schwerin).- Wiss. Zeitschr. Univ. Rostock, , Math.-Nat. 20, S. 61-66.- Rostock.

- DUPHORN 1983: Geologie. In: Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland. Kreis Herzogtum Lauenburg Teil I. - Hg. Nordwestdeutscher und West- und Süddeutscher Verband für Altertumsforschung, Stuttgart.- S. 13-22.
- DUPHORN, K. KLIWE, H., NIEDERMEYER, R., JANKE, W., WERNER, F. 1995: Die deutsche Ostseeküste. Sammlung geologischer Führer 88. 2871 S.- Berlin.
- EIGNER, J. 1998: Renaturierungsmaßnahmen.-.- In: IRMLER, MÜLLER ET EIGNER (Hg.) Das Dosenmoor. Ökologie eines regenerierenden Hochmoores.- S. 33-62.- Kiel.
- EIGNER, J. & SCHMATZLER, E. 1980: Bedeutung, Schutz und Regeneration von Hochmooren.- 78 S.- Greven.
- EGGELSMANN, R. 1990: Mikroklima der Moore. In: GÖTTLICH, K. (Hg.) Moor- und Torfkunde.- S. 374-384.- Stuttgart
- ELLENBERG, H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 5. Aufl.- 1095 S.- Stuttgart.
- FISCHER, 1990: Untersuchungen im Stauner Moor.- Diplomarbeit Bot. Inst. Univ. Kiel.
- FISCHER, D. 1993: Die spätglazialen Ablagerungen des Rabensmoores bei Gettorf. - Dipl.-Arbeit Universität Kiel, 43 S.- Kiel.
- FRAHM, J.-P. WALSEMANN, E. 1973: Nachträge zur Moosflora von Schleswig-Holstein.- Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schl.-Holst u. Hamb. 23, 205 S.- Kiel.
- GEHL, O. 1952: Die Hochmoore Mecklenburgs.- Beih. Zeitschr. Geologie 2. 99 S. - Berlin.
- GLOS, R. 1992: Kleinstmoore im Klosterforst Preetz. - Dipl.-Arb. Botanisches Institut der Universität Kiel, 73 S.
- GLOS, R. 1998: Entwicklungs- und Vegetationsgeschichte im Bereich des Dosenmoores. - In:IRMLER, MÜLLER ET EIGNER (Hg.): Das Dosenmoor. Ökologie eines regenerierenden Hochmoores. - S. 76-92.- Kiel.
- GÖMER, W. (Hg.) 1987: Das Naturschutzgebiet Grambower Moor.- 54 S.- Schwerin.
- GREGUSS, P. 1945: Bestimmung der mitteleuropäischen Laubhölzer und Sträucher auf xylotomischer Grundlage.- Naturw. Monogr. Ungarisches Naturmus.- 183 S.- Budapest.
- GRELL, O. 1988: Synökologische Untersuchungen der Vegetation des oberen Eidertales.- Dipl. Arbeit Bot. Inst. Univ. Kiel.- 84 S.- Kiel.
- GRIPP, K. 1951: Der Untergrund des Kreises Herzogtum Lauenburg. – In: Vorgeschichte des Kreises Herzogtum Lauenburg (Hg. K. KERSTEN), Neumünster: 1-7.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. 1972: Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe I. Telma 2:19-55.- Hannover.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. 1974: Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe II. Telma 4:51.117.- Hannover.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. 1990: Ablagerungen der Moore.- In: GÖTTLICH, K.-H. (Hg.): Moor- und Torfkunde, 3.A.- S. 175-236.- Stuttgart.
- GULSKI, M. 1985: Landschaftsökologische Untersuchungen im Hellbachtal (Kreis Herzogtum Lauenburg).- Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schl.-Holst. und Hamb. 35.- 109 S.- Kiel.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (Hg.) 1989: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl.- 768 S.- Stuttgart.

- HEMPEL, R. 1990: Geologische Kartierung im Nordwesten der Hüttener Berge.- Dipl. Arbeit Geologisch-Paläontologisches Institut Universität. Kiel. - 69 S.- Kiel.
- HENKER, H. 1972: Vegetationskundliche Untersuchungen in der nordwestmecklenburgischen Jungmoränenlandschaft.- Diss. Univ. Greifswald. – 466 S.
- HERR, L. 1952: Wetter und Klima im Kieler Raum. - Heimat Kiel, Kiel.
- HERRMANN, A. 1971: Neue Ergebnisse zur glazialmorphogenetischen Gliederung des Obereider-Gebietes.- Schr. Naturw. Ver. Schl.-Holst. 41: 5-41. - Kiel.
- HILDEBRANDT, V. 1982: Erfassung und Erhaltung der natürlichen Vegetation eutropher Stillgewässer, am Beispiel von Seen im Kieler Raum unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Tröndelseebecken.- Gutachten im Auftrag Landesamt Nat.schutz Landsch.pflege Schl.-Holst.. - 102 S. - Kiel.
- HUECK, K. 1929: Die Vegetation und die Entwicklungsgeschichte des Hochmoores am Plötzendiebeln (Uckermark).- Beiträge z. Naturdenkmalpflege XIII, H.1 Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, 229 S.- Berlin.
- HULTÉN, E. 1971: Atlas of the distribution of vascular plants in northwestern Europe (Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter.)- Generalstabens Litografiska Anstalt.- 531 S.- Stockholm.
- JEDICKE, E. (Hg.) 1997: Die Roten Listen. - 581 S.- Stuttgart.
- JENSEN, N. 1952: Die Moosflora von Schleswig-Holstein.- Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schl.-Holst. und Hamburg 4, 240 S.- Kiel.
- JESCHKE, L. 1963: Die Wasser- und Sumpfvvegetation im Naturschutzgebiet "Ostufer der Müritz". - Limnologica 1,5*: 475-545. - Berlin.
- JÖNS, K. 1953: Flora des Kreises Eckernförde. - Jb. Heimatgemeinschaft Krs. Eckernförde 11, 113-234.- Eckernförde.
- JUNGE, P. 1905: Die Gefäßpflanzen des Eppendorfer Moores bei Hamburg. - Verh. Naturw. Ver. Hamb. 3. F 12: 30-76. - Hamburg.
- JUNGJOHANN, H. E. 1953: Über die Regeneration des Kaltenhofer Moores. - Staatsexamensarbeit Botanisches Institut Universität Kiel, 92 S.- Kiel.
- KÄMMER, G. 1992: Untersuchungen zur Biologie von Desmidiaceen im Dosenmoor (Schleswig-Holstein).- Dipl.Arb. Bot. Inst. Univ. Kiel, 99 S.- Kiel.
- KÄMMER, G. 1998: Klima. - In: IRMLER, U., MÜLLER, K., EIGNER, J. (Hg.): Das Dosenmoor. Ökologie eines regenerierenden Hochmoores. - Faunistisch-ökologische Arbeitsgem., S. 99-102.- Kiel.
- KAISER, K. 2001: Die spätpleistozäne bis frühholozäne Beckenentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern. - Greifsw. Geogr. Arbeiten 24, 208 + 39 S.- Greifswald.
- KLEMM, C.-L. 1977: Vegetationskundliche Studien im Hoch- und Flachmoor im Raume Moor/ Krs. Grevesmühlen.- Diss., Universität Rostock.
- KLINGER, P.U. 1985: Die derzeitige Vegetation der Hochfläche des Weißen Moores bei Heide. - Schr. Naturwiss. Verein Schl.-Holst. 37: 100-105.- Kiel.
- KOCH, W. 1925: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. - Jahrb. St. Gallische Naturwiss. Ges. 61,2 144 S.- St. Gallen.
- KOLUMBE, E BEYLE, M. 1941: Pollenanalytische Untersuchungen. In: MÖLLER, H.- S. (Hg.): Das Satrupholmer Moor, 11-14.- Neumünster.

KOPERSKI, M; SAUER, M.; BRAUN, W; GRADSTEIN, S.R. 2000: Referenzliste der Moose Deutschlands.- nach: Die Moose Schleswig-Holsteins, Bearb. SCHULZ, F.2002 - Landesamt Naturschutz Schl.-Holst., 50 S.

LETTAU, M. 1955: Pflanzenliste des Schulbezirks Stampe.- Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schl.-Holst. u. Hamb., 5: 158-177.- Kiel.

LINDNER, M.; MÜLLER, K.1984: Die Vegetationsverhältnisse des Lebrader Moores.- Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schl.-Holst. u. Hamb. 33: 132-186.- Kiel.

LINDNER-EFFLAND, M. 1989: Vegetationskartierung Koberger Moor (Buernmoor).- Unpubl.. Gutachten im Auftrag Unabhängiges Kuratorium Landschaft Schl.-Holst.- 16 S.- Kiel.

LINDNER-EFFLAND, M. 1990: Vegetationskartierung Koberger Moor (Herrenmoor).- Unpubl.. Gutachten im Auftrag World Wildlife Fund (WWF), 24 S.- Kiel.

LINDNER-EFFLAND, M. 1999: Zur Vegetation des Bültsees. - Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schl.-Holst. u. Hamb. 57: 94-104.- Kiel.

LÜDTKE TWENHÖVEN, F. 1992: Untersuchungen zur Wirkung stickstoffhaltiger Niederschläge auf die Vegetation von Hochmooren.- Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schl.-Holst. u. Hamb. 44, 171 S.- Kiel.

LÜTT, S. 1985: Die Vegetation der kalkreichen Niedermoorwiese am Dobersdorfer See, Kreis Plön.- Kieler Notizen 4.

LÜTT, S. 1988: Vegetationskundliche Untersuchungen im Salemer Moor unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzes. - Diplomarbeit Botanisches Institut Univ. Kiel, 110 S. +Tabellen und Karten. - Kiel.

LÜTT, S. 1990: Die Vegetation der schwarzen Kuhle. - Kieler Notizen 20(2).- Kiel.

LÜTT 1992: Produktionsbiologische Untersuchungen zur Sukzession der Torfstichvegetation in Schleswig-Holstein. - Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schl.-Holst. u. Hamb. 43, 250 S.- Kiel.

LÜTT, S. 2001: Die Veränderung der Vegetationsdecke von Torfstichen schleswig-holsteinischer Moore – Untersuchungen an Dauerbeobachtungsflächen. - Kieler Notizen, Arbeitsgem. Geobotanik Schl.-Holst. und Hamb. 29: 24-44.- Kiel.

MEUSEL, H., JÄGER, E. & WEINERT, E. (Hg.) 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Karten. Band I. - Verlag Gustav Fischer. 3-258 S. (Karten), Jena.

MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN 1987 (hg.) Landschaftsrahmenplan Rendsburg-Eckernförde, Kiel und Neumünster. 121 S., 3 Karten. - Kiel.

MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN 2000a (Hg.): Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum III, Kreise Rendsburg-Eckernförde und Plön, kreisfreie Städte Kiel und Neumünster. 93 S. – Kiel.

MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN 2000b (Hg.): Erläuterungen zum Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum III, Kreise Rendsburg-Eckernförde und Plön, kreisfreie Städte Kiel und Neumünster. 82 S.- Kiel.

MÖLLER, H. 1961: Floristisch-soziologische Untersuchungen im Scharnhagener Moor (Dänischer Wohld).- Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schl.-Holst. u. Hamb. 9: 4-64.- Kiel.

MÖLLER, H. (Hg.) 1940: Das Satrupholmer Moor.- Veröff. Inst. Volks- u. Landesforschung Univ. Kiel. - 258 S. - Kiel.

MOLL 1953: Staatsexamensarbeit an der Pädagogischen Hochschule Flensburg zum Bannauer Moor. (Nur in Auszügen vorhanden, das Original verbrannte bei einem Brand in der Universitätsbibliothek 1996.)

- MORDHORST, H. 1991: Pflege- und Entwicklungsplan Satrupholmer Moor. - Gutachten im Auftrag der Teilnehmer Flurbereinigung Satrup. - 87 S.- Nortorf (im Archiv des Landesamtes Natur und Umwelt Schleswig-Holstein).
- MOSSAKOWSKI, D. 1970: Ökologische Untersuchungen an epigäischen Coleopteren atlantischer Moor- und Heidestandorte. - Z. wiss. Zool. 181 (3/4) 234-313.- Leipzig.
- MÜLLER, K. 1965: Zur Flora und Vegetation der Hochmoore des nordwestdeutschen Flachlandes Schr. Naturw. Ver. Schl.-Holst. 36: 30-77. - Kiel.
- MÜLLER, K. 1973: Ökologische und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Niedermoorpflanzen-Standorten des ombrotrophen Moores unter besonderer Berücksichtigung seiner Kolke und Seen in NW - Deutschland. - Beitr. Biol. Pflanzen 49: 147-235.
- MÜLLER-WILLE, M; DÖRFLER, W.; MEIER, D. & KROLL H. 1988: The Transformation of Rural Society, Economy and Landscape during the first Millenium AD. - Geografiske Annaler 70 B, S. 53-68.- Oxford.
- NYHOLM, E. 1981: Moss Flora of Fennoscandia.- Swedish Natural Science Research Council. 799 S.- Kungälv.
- OVERBECK, F. 1975: Botanisch-geologische Moorkunde.- 719 S.- Neumünster.
- PAULSON, C. 2001: Die Karstmoore in der Kreidelandschaft des Nationalparks Jasmund auf der Insel Rügen. - Greifsw. Geogr. Arbeiten 21, 296 S.- Greifswald.
- PANKOW, H. & HÜLSMEYER, B. 1976: Über die Entstehung, Entwicklungsgeschichte und Vegetation des " Großen Moores" bei Graal - Müritz. - Gleditschia 4: 161-196. - Berlin.
- PASSARGE, H. 1964: Pflanzengesellschaften des norddeutschen Flachlandes I.- Pflanzensoz. 16.- Jena.
- PETZELBERGER, B, BEHRE, K.-E. & GEYH, M. 1999: Beginn der Hochmoorentwicklung und Ausbreitung der Hochmoore in Nordwestdeutschland – Erste Ergebnisse eines neuen Projektes. - Telma 29: 21-38.- Hannover.
- POTT, R. 1995: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - 622 S.- Stuttgart.
- PRECKER, A.; KNAPP, H. 1990: Das Teufelsmoor bei Horst, Kr. Rostock - landeskulturelle Nachnutzung eines industriell abgetorften Regenmoores Gleditschia 18:309-365.- Berlin.
- PRECKER, A. 1993: Das große Göldeitzer Moor und das Teufelsmoor bei Horst. - Ber. Geol. - Paläont. Inst. Uni Kiel, 127 S.- Kiel
- PRECKER A. 2000: Das NSG „Ribnitzer Großes Moor“ – Restitution und Tourismus in einem norddeutschen, komplexen Moorökosystem. - Telma 30: 43-75.- Hannover.
- PRECKER, A. 2001: Hydrogeologische Aspekte der Entstehung und der Möglichkeit der Restitution norddeutscher Moore. - Telma 31:53-63.- Hannover.
- PROCHASKA, H. 1954: Die wichtigsten Torfbildner der Hochmoore im südlichen Holstein. - Staatsexamensarbeit Bot. Inst. Univ. Kiel. - Kiel.
- PRÜSS, U. 1965: Der Pflanzenwuchs des Lebrader Moores. - Berufswiss. Arbeit für die zweite Prüfung für das. Lehramt an Volksschulen. - Plön.
- RAABE, E.-W. 1954: Sukzessionsstudien am Sandkatener Moor.- Arch. f. Hydrobiol. 49.- Stuttgart.
- RAABE, E.-W. 1955a: Über die Verarmung der Landschaft.- Schr. Naturw. Ver. Schl.-Holst. 27: 171-189.
- RAABE, E.-W. 1955b: Über das Aussterben von Pflanzen um Plön.- Die Heimat 62(4): 100-102.

- RAABE, E.W. (Hg. DIERSSEN, K ; MIERWALD, U.) 1987: Atlas der Flora Schleswig-Holsteins und Hamburgs. - 654 S.- Neumünster.
- REICHEL, G.; WILLMANN, O. 1973: Vegetationsgeographie. - Das Geographische Seminar, Praktische Arbeitsweisen. - 210 S.- Braunschweig.
- REPP, J. & SCHÖNWIESE, C. 1995 Atlas der Niederschlags- und Temperaturtrends in Deutschland 1890 - 1990. Frankfurter Geowiss. Arb. Serie B Bd. 5.- 255 S. - Frankfurt a.M.
- RICKERT, B. 2001: Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte und rezenten Vegetation ausgewählter Kleinstmoore im nördlichen Schleswig-Holstein. - Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schl.-Holst. u. Hamb. 60, 146 S.- Kiel.
- RIEDEL, W. & POLENSKI, R. 1986: Die Naturschutzgebiete im Kreis Schleswig - Flensburg. - 208 S.- Heide.
- RISAGER, M. 1998: Impacts of Nitrogen on Sphagnum dominated bogs. - Ph.D. Thesis, Dep. Plant Ecology, Univ.Copenhagen.- 164 S.- Kopenhagen.
- ROLL, H. 1940: Die Pflanzengesellschaften des Sandkatener Moores bei Plön.- Botanische Jahrbücher 70(4): 429-440.
- ROSIN, B. 1979: Vegetationsanalytische Untersuchung im Satrupholmer Moor.- Schr. Prüfungsarbeit Grund- und Hauptschulen, Päd. Hochsch. Flensburg. - 88 S.- Flensburg.
- ROWINSKI, R. 2002: Fundliste von *Scheuchzeria palustris* in Mecklenburg. Unbubl. Auszug aus der Kartei Greifswald, 2 S.- Greifswald.
- RUDOLPH, H. 1964: Zur Frage der Membranochromie bei Sphagnen. - Flora 155: 250-293.- Jena.
- RUDOLPH, C. 1989: Quatärgeologische Kartierung des Koberger Moores (Nordost-Teil).- Diplomarbeit, Fachbereich Geowissenschaften, Univ. Hamburg.
- RYDIN, H. 1993: Interspecific competition between Sphagnum mosses on a raised bog.- Oikos 66: 413-423,- Kopenhagen.
- SCHOPP-GUTH, A. 1999: Renaturierung von Moorlandschaften. - Bundesamt Naturschutz, 219 S.- Schriftenr. Landschaftspflege und Naturschutz 57.- Bonn.
- SCHRAUTZER, J. 1988: Pflanzensoziologische und standörtliche Charakteristik von Seggenriedern und Feuchtwiesen in Schleswig-Holstein. - Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schl.-Holst. u. Hamb. 38, 189 S.- Kiel.
- SIEMSEN, M. 1993: Kartierung der Moosflora im Bereich der vier Kartenblätter 1219, 1323, 2224 und 2229 unter besonderer Berücksichtigung der für die Moosflora bedeutenden Ökosysteme. - Gutachten i. A. Landesamt Naturschutz Schl.-Holst. - 123 S.- Kiel.
- SJÖRS, H. 1948: Myrvegetation i Bergslagen.- Acta phytogeogr. Suec. 21: 299 S.- Uppsala.
- SCHMIDT, J. 1990: Geobotanische Untersuchungen im Gebiet Hochfelder See/Lütjensee (Schleswig-Holstein).-Dipl.-Arbeit Bot. Institut Universität Kiel.
- SCHMITZ, H. 1952: Moortypen in Schleswig-Holstein und ihre Verbreitung. - Schr. Nat. Ver. Schl.-Holst. 26(1): 64-69.- Kiel
- SCHMITZ, H. 1962: Zur Geschichte der Waldhochmoore Südost-Holsteins. - Veröff. Geobot. Inst. Eidg. Techn. Hochschule Stift. Rübel 37: 207-222. - Zürich.
- SOEFFING, K. 1984: Das Nienwohlder Moor. - Hausarbeit Erste Staatsprüfung. - 94 S.- o. A. Ort.

- SOEFFING, K. 1987, 1988, 1989, 1993: Ökologisches Gutachten über das Nienwohlder Moor. - Gutachten im Auftrag der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Steinburg. Im Archiv des Landesamtes Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.
- SPROCKHOFF, F, E. 1953: Fischreue aus dem Schlüsbeker Moor.- *Germania* 31: 229-230.
- STABENOW, B.; HAMANN, U.; RASSMUS, J.; LÜTT, S.; WOLF, A. 1991: Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzeption für das NSG „Wennebeker Moore und Wennebek-Niederung. - Gutachten im Auftrag Landesamt Naturschutz Schleswig-Holstein. - 44. S.- Kiel.
- Diskussionsbeitrag Dr. STIEHLER, Dorf Mecklenburg auf dem 5. Naturschutztag M-V, 17.3.01 in Güstrow (http://www.um.mv-regierung.de/pages/natur5_doepe.htm)
- SUCCOW, M. 1988: Landschaftsökologische Moorkunde. 338 S.- Berlin.
- SUCCOW & JOOSTEN 2001: Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Aufl.- 622 S.- Stuttgart.
- SUDHOFF, R. 1989: Quartärgeologische Kartierung des Koberger Moores.- Dipl. Arbeit Univ. Hamburg. - 40 S. + Diagramme.
- TIDELSKI, F. 1955: Landschaftsaubau und Landschaftswandel des Mooreseeraumes im südlichen Hinterlande Kiels.- *Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schl.-Holst. u. Hamb.*, 5: 291-343.- Kiel.
- TIDELSKI, F. 1960: Pollenanalytische Untersuchungen von vor-, spät- und postglazialen Ablagerungen aus dem Trentmoor und dem Brennacker (Kreis Plön) *Schr. Naturw. Ver. Schl.-Holst.* 30: 92-109.
- TIMM, R.1907: Moosfunde. - *Verh. Naturw. Verein HH 3.F.* 15.- Hamburg
- TIMMERMANN, T. 1998: Sphagnum-Moore in Nordostbrandenburg: Stratigraphisch-hydrodynamische Typisierung und Vegetationsentwicklung seit 1923.- *Diss. Techn. Univ. Berlin.*- 157 S.- Berlin.
- TROELS-SMITH, J. 1955: Karakterisering af løse Jordarter.- *Danmarks Geologiske Undersøgelse.* IV, 3, 10.- 73 S.- Kopenhagen.
- TÜXEN, J. 1978: Sigmaassoziationen nordwestdeutscher Kleinstmoore. - *Ber. Intern. Symp. Intern. Verein. Veg.kunde*, Hg.: R. TÜXEN., S. 67-76.
- TÜXEN, J. 1979: Werden und Vergehen von Hochmoor-Pflanzengesellschaften. - *Ber. Intern. Symp. Intern. Verein Veg.kunde*, Hg. R. Tüxen, S. 133-149.
- USINGER, H. 1972: Gutachterliche Stellungnahme zur Naturschutzwürdigkeit des Nienwohlder Moores. - 10 S.- Kiel (Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein)
- USINGER, H. 1975: Pollenanalytische- und Stratigraphische Untersuchungen an 2 Spätglazial-Vorkommen in Schleswig-Holstein. - *Mitt. Arb.gem. Geobotanik Schlesw.-Holst. und Hamb.* 25, 183 S.- Kiel.
- USINGER, H. 1981a: Pollen- und Großrestanalysen an limnischem Spätglazial aus dem Scharnhagener Moor, Schleswig-Holstein.- *Schr. Naturw. Ver. Schl.-Holst.* 51: 85-105. - Kiel.
- USINGER, H. 1981b: Ein weit verbreiteter Hiatus in spätglazialen Sedimenten. - *Eiszeitalter und Gegenwart* 31:91-107.- Hannover.
- USINGER, H. & WOLF, A. 1982: Zur vegetations- und klimageschichtlichen Gliederung des Alleröds nach Untersuchungen im Blixmoor und Kubitzbergmoor (Schleswig-Holstein) *Schr. Naturwiss. Ver. Schl.-Holst.* 52: 29-45. - Kiel.
- WAGNER, C. 1994: Zur Ökologie der Moorbirke *Betula pubescens* Ehrh. in Hochmooren Schleswig-Holsteins unter besonderer Berücksichtigung von Regenerationsprozessen in Torfstichen. - *Mitt. Arb.gem. Geobotanik Schlesw.-Holst. und Hamb.* 47, 182 S.- Kiel.

- WALLIS DE VRIES, M.F., BAKKER, J.P., VAN WIEREN, S.E. (eds.) 1998: Grazing and Conservation Management. - Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- WALTER, J. (unter Mitarb. von MARTIN, C., VOSS, K.) 2001: Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgroßprojekt Obere Treenlandschaft. Ergebnisse der vegetationskundlichen Untersuchungen. - Gutachten im Auftrag Natursch.Ver. Obere Treenlandschaft. - 78 S., Karten, Tabellen. - Kiel.
- WALTHER, M. 1990: Untersuchungsergebnisse zur jungpleistozänen Landschaftsentwicklung Schwansens (Schl.-Holst.). In: Berliner geographische Abhandlungen (Hg. von Ergenzinger, P.J. et al.) 52: 143 S.- Berlin.
- WIETHOLD, J. 1997: Studien zur jüngeren postglazialen Vegetations- und Siedlungsgeschichte im östlichen Schleswig-Holstein. - Diss. Univ. Kiel. - 513 S.- Kiel.
- WIETHOLD, J. 1998: Studien zur jüngeren postglazialen Vegetations- und Siedlungsgeschichte im östlichen Schleswig-Holstein. - Univers.Forsch. z. prähistorische Archäologie 45: 365 S. - Bonn.
- WIRTH, H. 1989: Quatärgeologisch-Moorkundliche Kartierung des Koberger Moores Geolog.- Paläontolog. Inst. u. Museum d. Univ. Hamburg. 96 S.- Hamburg.

9. Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Kapitel	Abb.	Tab.	Thema der Abbildung/Tabelle	Seite
1. Einleitung	1		Übersicht über das Untersuchungsgebiet	1
	2		Übersichtskarte zu den Untersuchungsgebieten	3
2.1 Geologie	3		Geologische Übersicht	4
2.2 Klima	4		Jahresniederschlagssummen ausgewählter Stationen im Untersuchungsgebiet	6
3. Vegetation		Tab. 1	Übersicht über die bearbeiteten Gesellschaften	16
	5		Verbreitung von typischen Arten des <i>Sparganiuetum minimi</i> im den untersuchten Mooren	19
	6		Verbreitung von <i>Sphagna subsecunda</i> und <i>Hammarbya paludosa</i> in untersuchten Mooren	20
	7		Verbreitung von <i>Carex limosa</i> und <i>Scheuchzeria palustris</i> im Untersuchungsgebiet	22
	8		Verbreitung von <i>Sphagnum riparium</i> und <i>S. affine</i> im den untersuchten Mooren	30
	9		Verbreitung von <i>Carex lasiocarpa</i> und <i>Carex diandra</i> in untersuchten Mooren	30
	10		Verbreitung von <i>Ledum palustre</i> und <i>Vaccinium uliginosum</i> in untersuchten Mooren	45
	11		Arten mit atlantischem Verbreitungsgebiet in den untersuchten Mooren	48
	12		Arealgeographische Differenzierungen der Moorwälder im nördlichen Mitteleuropa	57
3.3.1 Übersicht über Typisierung von Mooren		Tab. 2	Übersicht über die Chorischen Moortypen	61
3.3.2 Verlandungsmoore	14		Verlandungsmoor am Pinnsee	63
	15		Lage des Krummsees	64
	16		Vegetationstranssekt in der Südwestbucht des Krummsees	64
	17		Stratigraphie des Verlandungsmoores in der Südwestbuch des Krummsees	65
3.3.3 Kesselmoore	18		Lebrader Moor Quertranssekt	68
	19		Lebrader Moor Längstranssekt	68
	20		Lage des Schlichten Moores	69
		Tab. 3	Vegetationsaufnahmen aus dem Schlichten Moor	70

Kapitel	Abb.	Tab.	Thema der Abbildung/Tabelle	Seite
	21		Lage des Hechtgiebels	71
	22		Transsekt am Südufer des Hechtgiebels	72
	23		Grundloser Kolk und Umgebung	72
	24		Lage des Tunnelgrundmoores	73
3.3.4 Regenmoore	25		Verbreitung von Regenmooren im Untersuchungsgebiet	75
		Tab. 4	Gebiete mit Regenmooren	76
	26		Lage der Moore am Hostrup See	76
		Tab. 5	Verbreitung von Sphagnen in den Mooren in Angeln	77
	27		Zunahme des Baumbestandes im Satrupholmer Moor	78
	28		Übersicht über die Lauenburgische Moorregion	79
	29		Vegetation des Koberger Moores	80
	30		Bewaldungszunahme im Moorer Bruch	82
	31		Zunahme der Bewaldung im Schönwohlder Moor	82
	32		Bewaldungszunahme zwischen 1953 und 1994 im Moor bei Graal-Müritz	85
		Tab. 6	¹⁴ C-datierte Schichtproben aus dem Ribnitzer Moor	85
	33		Lage des Dänschenburger Moores	85
4. Stratigraphie		Tab. 7	Übersicht über stratigraphische Untersuchungen	86
		Tab. 8	Übersicht über die Vegetationsentwicklung seit der letzten Eiszeit	89
	34		Lage der Moore und der Bohrpunkte in Mooren am Westrand der Hüttener Berge	91
	35		Moore am Westrand der Hüttener Berge	91
	36		Transsekte durch die Moore am Westrand der Hüttener Berge	91
	37		Foto der Profilproben	91
	38		Grafische Darstellung des Profils aus dem Moorkatener Moor	91
	39		Übersicht über das Eidertal südlich Flintbek	92
	40		Transsekte durch das Eidertal	92
	41		Foto des Profils aus dem Rotenhahner Moor	93
	42		Graphische Darstellung der Ergebnisse aus dem Profil im Rotenhahner Moor	92
	43		Lage der Bohrpunkte im Kirchenmoor und im Techelsdorfer Moor	95

Kapitel	Abb.	Tab.	Thema der Abbildung/Tabelle	Seite
	44		Transsekte durch das Kirchenmoor. Quertranssekte	95
			Längstranssekte	95
	44a		Oberfläche der mineralischen Mudde im Kirchenmoor	95
	45		Foto der Profilproben	95
	46		Grafik zum Profil Kirchenmoor	95
	47		Grafische Darstellung des Profils Lebrader Moor	96
	48		Lage des Transsektes und der Bohrung im Lebrader Moor	96
	48a		Transsekt durch das Lebrader Moor	96
	49		Koberger Moor, Oberfläche	98
	50		Torfmächtigkeit im Koberger Moor	98
	51		Transsekt durch das Koberger Moor	98
	52		Foto der Profilproben aus dem Koberger Moor	98
	53		Grafische Darstellung der Analyse des Profils des Koberger Moores	98
	54		Pollendiagramm Koberger Moor	99
	55		Konnektierung mit Ergebnissen aus benachbarten Mooren	100
	56		Fossiler Kiefernstubben	100
	57		Transsekte durch das Bündsdorfer Moor	101
	58		Lage der Bohrpunkte im Bündsdorfer Moor	101
		Tab. 9	Zeiträume der Einwanderung von Sphagnen nach stratigraphischen Untersuchungen	103
5.1 Die Moorregion südlich von Kiel	59		Moore in der TK 25 Blatt 1726 Flintbek	106
		Tab. 10	Meimersdorfer Moor Bohrung 1	107
		Tab. 11	Meimersdorfer Moor Bohrung 2	107
		Tab. 12	Stratigraphie des Schlüsbeker Moores	108
		Tab. 13	Großhavighorster Moor Bohrung 1	109
		Tab. 14	Großhavighorster Moor Bohrung 2	109
		Tab. 15	Großhavighorster Moor Bohrung 3	109
		Tab. 16	Fehltmoor Bohrung 1/2	109
		Tab. 17	Fehltmoor Bohrung 3	111
		Tab. 18	Fehltmoor Bohrung 4	111
		Tab. 19	Fehltmoor Bohrung 5	111
		Tab. 20	Forst Bissee Bohrung 1	113
		Tab. 21	Forst Bissee Bohrung 2	113
	60		Vegetation des Kirchenmoores	113
		Tab. 22	Kleines Moor im Eidertal Bohrung 1	115
		Tab. 23	Kleines Moor im Eidertal Bohrung 2	115

Kapitel	Abb.	Tab.	Thema der Abbildung/Tabelle	Seite
		Tab. 24	Übersicht über Moore im Kartenblatt 1726	118
5.2 Die Moore im Kreis Rendsburg-Eckernförde	61		Lage der untersuchten Moore im Kreis Rendsburg-Eckernförde	119
	62		Veränderung des Baumbestandes im Großen Moor in Schwansen	120
		Tab. 25	Stratigraphie Ludwigsburger Moor	120
	63		Moore am Bültsee	121
		Tab. 26	Bearbeitungsstand der Moore im Dänischen Wohld	123
	64		Veränderung der Bewaldung im Felmer Moor	124
	65		Vegetationskarten Scharnhagener Moor	124
		Tab. 27	Scharnhagener Moor, seltene Arten im Vergleich zwischen 1961 und 1989	125
	66		Lage der Transsekte im Scharnhagener Moor	126
	67		Transsekte durch das Scharnhagener Moor	126
5.3 Die Moorregion östlich von Schwerin	68		Die Moorregion östlich von Schwerin (Karte)	130
		Tab. 28	Artenschwund in den Mooren bei Passee	131
	69		Kirchmoor bei Passee	131
	70		Moorregion am Nordende des Schweriner Sees	132
		Tab. 29	Bohrung im Langseemoor	133
	71		Die Moore bei Brüel	133
	72		Die Moore bei Gneven	134
	73		Vegtationstranssekt Gneven	135
	74		Lage der Moore im Bereich zwischen Göhren und Tramm	137
		Tab. 30	Bohrung im Waldmoor zwischen Göhren und Tramm	138
5.4 Die Moorregion bei Abkær	75		Karte der Moorregion bei Abkaer	140
		Tab. 31	Bohrung im Zentrum des Abkaer Mose	141
	76		Lövermose Ost	144
	77		Lövermose West	144
		Tab. 32	Tabelle zur Region bei Abkaer mit Übersichtsangaben, Größe, Arten	146
6. Diskussion	78		Veränderung von Anteilen in der Vegetation in den angegebenen Zeiträumen	149
		Tab. 33	Flächenanteile in den drei Schwerpunktgebieten	152

Verzeichnis von AbkürzungenBei den Angaben zu Großresten:

B	Blätter
Bl	Blüten
Fr	Früchte
FrS	Fruchtschuppe
KNS	Knospenschuppen
S	Samen
St	Stengel
Spr	Sproß

Bei den Angaben zum Pollendiagramm

BP	Baumpollen
EMW	Eichenmischwald
NBP	Nichtbaumpollen

Bei den Angaben zum Substrat:

S	Sand
FS	Feinsand
U	Schluff
K1, K2, K3, K4	Kalkgehalt (K1 ganz geringer ... K4 hoher Kalkgehalt)

Bei den Angaben zur Vegetation

G, Ges	Gesellschaft
NSG	Naturschutzgebiet
RL	Rote Liste
SA	Subassoziaton
TK 25	Topografische Karte 1:25 000

In den Vegetationstabellen

A	Aufnahme(n)
Ch	Charakterart
d, D	Differenzialarten
K	Klassencharakterarten
O	Ordnungscharakterarten
V-P	Vaccinio-Pinetum

*Martin Lindner-Effland**Lebenslauf*

Schulbildung, Zivildienst

05.08.1956	Geburt in Kiel, Staatsangehörigkeit deutsch.
April 1963 - Dez. 1966	Besuch der Grundschule in Kiel und Kronshagen
Dez. 1966 - Mai 1975	Besuch der Humboldt-Schule, Kiel, Abschluss mit dem Abitur
Juni 1975 - Sept. 1976	Zivildienst

Ausbildung

Oktober 1976 - Juni 1983	Studium der Biologie und Chemie für das höhere Lehramt an der Universität Kiel, Abschluss 1. Staatsexamen Studienschwerpunkte Ökologie und Physiologie sowie Didaktik der Biologie am IPN Kiel (14 Semester)
April 1980 - Sept. 1986	Studium der Agrarwissenschaften Studienschwerpunkte Bodenkunde, Phytopathologie (13 Semester)
Januar 1984 - Dez. 1985	Referendariat am IPTS-Seminar Neumünster

Beruflicher Werdegang

Januar 1986 - August 96	Unterricht als Studienrat am Helene-Lange-Gymnasium, Rendsburg
August 1993-August 97	Lehr- und Entwicklungstätigkeit am Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel
August 96 - Juli 2000	Lehrtätigkeit am Institut für Biologie und ihre Didaktik an der Universität Flensburg
seit August 2001	Landeskoordinator im BLK-Modellversuchsprogramm zur Effizienzsteigerung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht ("Sinus"-Programm) am Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein