

Abh. Naturw. Verein Bremen	43/2	317-338	Festschrift Cordes	Bremen 1996
----------------------------	------	---------	--------------------	-------------

Das Sehestedter Außendeichsmoor - Reverenz an ein sterbendes Moor

The „Sehestedter Außendeichsmoor“ - Reverence for a dying bog

SUSANNE MEYER UND ULF RAHMEL

Zusammenfassung: Das Sehestedter Außendeichsmoor, gekennzeichnet durch seine einzigartige Lage im Außendeichsbereich des Jadebusen, wird in seiner bisherigen Entwicklung beschrieben. Im Rahmen eines Pflege- und Entwicklungskonzeptes wurden 1991 stratigraphische, floristisch-vegetationskundliche und faunistische Daten erhoben, die dargestellt werden. Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung des Moores werden aufgezeigt und diskutiert.

Summary: The „Sehestedter Außendeichsmoor“ has an unique site outwards the dike within the region of the „Jadebusen“ (Lower Saxony). Studies of flora, vegetation, fauna and peat stratigraphy in 1991 for a management concept are described. These data and former studies are used to show the development and changes in time. Management proposal are shown.

1 Einleitung

Das Sehestedter Außendeichsmoor ist durch seine einzigartige Lage seeseitig der Deichlinie am südöstlichen Jadebusen (Topographische Karte Nr. 2515, Jadebusen) den Einwirkungen des Hochwassers bei Orkanfluten direkt ausgesetzt. Das Moor ist für die moor- und marschengeschichtliche Forschung, im Hinblick auf die sich am Moor vollziehenden Abtragungsvorgänge durch das Meer und dem Phänomen des aufschwimmenden Moorkörpers zu einem interessanten Studienobjekt geworden und Bestandteil mehrerer Publikationen seit Ende des letzten Jahrhunderts.

Als Dank für die wissenschaftliche Förderung und berufliche Ausbildung durch Professor Dr. H. CORDES soll in diesem Beitrag der Naturzustand des heutigen Sehestedter Außendeichsmoores dargestellt und bewertet werden. Die Untersuchungen wurden in einer ökologischen Bestandserfassung im Rahmen eines Pflege- und Entwicklungskonzeptes im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer durchgeführt (MEYER & RAHMEL 1992).

Aufgrund seiner einzigartigen Lage war die Entwicklung und Beschreibung des Moores bereits mehrfach Gegenstand von Fachbeiträgen, so daß sich die Veränderung im Laufe der Zeit mit den aktuellen Befunden unserer Untersuchung in Beziehung setzen lassen. Gleichzeitig möchten wir mit dieser Arbeit nachfolgenden Kollegen Vergleichsdaten für Untersuchungen im nächsten Jahrhundert zur Verfügung stellen.

2 Historische Entwicklung

Die folgenden Angaben zur historischen Entwicklung des Hochmoores sind vorwiegend, wenn nicht anders angegeben, SCHÜTTE (1939) und BEHRE (1987) entnommen.

Vor rund 1.000 Jahren erstreckte sich von der Geest bei Varel bis nahe an die Weser bei Nordenham ein ausgedehntes Hochmoor. Der heutige Jadebusen war zu dieser Zeit ein Hochmoor. Das Moor blieb bis zur Sturmflut im Jahr 1164 vom Meer unberührt. In den folgenden zwei Jahrhunderten drangen die Sturmfluten weiter ins Landesinnere vor, so daß das Hochmoor am Jadebusen zum großen Teil verschwemmt wurde. Der Jadebusen weitete sich nach Südwesten und Süden aus. Im Jahr 1334 drang die See auch ins östlicher gelegene Hochmoor ein. Der Jadebusen erhielt seine jetzige Ausdehnung bei der sogenannten „Groten Manndränge“ im Jahr 1362. Um die Siedlungen vor dem Meer zu schützen wurden Deiche auf dem Mooruntergrund gebaut, die jedoch sackten und den Stürmen nicht standhielten. Erst von 1722 bis 1725 wurde unter Anleitung des Admiral SEHESTEDT ein Deich von der Hobenbrake nach Schweiburg erbaut, nachdem die übrige angrenzende Küste längst eingedeicht war. Auch bei diesem Deich sackte die schwere Kleierde, die für den Deichbau aufgeschüttet wurde, bis auf den festen Schlicksand der Moorsole. Der außendeichs verbliebene Hochmoorteil hatte zu der Zeit eine Größe von 215 ha. Auf ihm waren noch mehrere Hofstellen vorhanden. Nach KÜNNEMANN (1941) gab es auf dem Hochmoor im Jadebusen vier Siedlungsplätze, die mehr als 1.500 m voneinander entfernt waren. Seit 1720 ist der Moorrand um ≈ 600 bis 800 Meter zurückgewichen. Die Größenangaben verdeutlichen die kontinuierliche Zerstörung des Außendeichsmoores durch das Meer. Hatte das Außendeichsmoor anno 1720 eine Größe von ≈ 215 ha, war es im Jahr 1795, also 75 Jahre später, um die Hälfte verkleinert. Die Größe betrug ≈ 107 ha. Vor 1890 hatte das Außendeichsmoor eine Größe von rund 75 ha (KÜNNEMANN 1941). Um 1900 waren es ≈ 40 ha, im Jahr 1933 $\approx 17,4$ ha und um 1940 waren es nach KÜNNEMANN (l.c.) 17,21 ha. Nach der Sturmflut im Februar 1962 wurde etwa 1/5 der Moorfläche vom Moorkörper abgebrochen (WIERMANN 1965), so daß im Jahr 1978 ein Moorrest von 11,1 ha übrig blieb. Die Abbildung 1 zeigt das Zurückweichen der Moorabbruchkante auf, die aus OVERBECK (1939) entnommen und durch die Moorgröße im heutigen Ausmaß ergänzt wurde. Das binnendeichs anschließende Hochmoor ist durch Kultivierung und Torfabbau vollständig zerstört. Das Sehestedter Außendeichsmoor ist somit der letzte Rest eines ehemals ausgedehnten Hochmoores.

Daß der heutige Jadebusen ehemals ein Hochmoor war, zeigt der Schichtaufbau des Bodens. Der obere Torf ist heute noch weit über den Jaderaum hinaus erhalten und wurde dort um 500 v. Chr. von Klei überdeckt (BEHRE 1982 zit. in BEHRE 1991). So findet sich in der Wattfläche zirka 600 m vor dem Sehestedter Außendeichsmoor unter einer 30 cm mächtigen oberen Kleischicht ein Hochmoor-Sphagnumtorf, der nach unten hin schwächer zersetzt ist. Der Hochmoortorf lagert auf einer wahrscheinlich eingeschwemmten 8 cm dicken Kleischicht (Klappklei), unter der sich ein schilfreicher Niedermoorortorf von 74 cm Mächtigkeit befindet. Mächtigere Torfschichten sind auch in der ans Watt angrenzenden Salzwiese vorhanden. Der Bohrstandort lag bei +2,5 m NN, zirka 580 m vor der Abruchkante des heutigen Moores. Unter einer 90 cm mächtigen Kleischicht befinden sich schwach und stark zersetzte Hochmoortorfe, sowie eingelagerter Schilf-Bruchwaldtorf. Zuunterst, in 325 cm Bohrtiefe wurde keine Kleischicht vorgefunden, sondern stark zersetzter Torfschlamm, dessen Mächtigkeit nicht festgestellt werden konnte, so daß nicht sicher ist, in welcher Tiefe Kleilagen folgen.

Im Außendeichsmoor wurden zwei Bohrungen durchgeführt (vgl. Abb. 2), wobei Bohrung I unmittelbar am Torfkliff bei +3,66 m NN und Bohrung II zirka 170 m südlich in der zentralen Grünlandbrache bei +3,41 m NN lag. Die Torfmächtigkeit beträgt an Bohrstandort I 405 cm und an Bohrstandort II 380 cm. Zuunterst befinden sich in beiden Profilen Kleischichten, auf die jeweils eine Kleischicht mit Schilf aufgelagert ist. Darüber befindet sich eine Niedermoor-torfschicht aus Schilf- und/oder Bruchwaldtorf auf der Hochmoortorf aufgelagert ist. In beiden

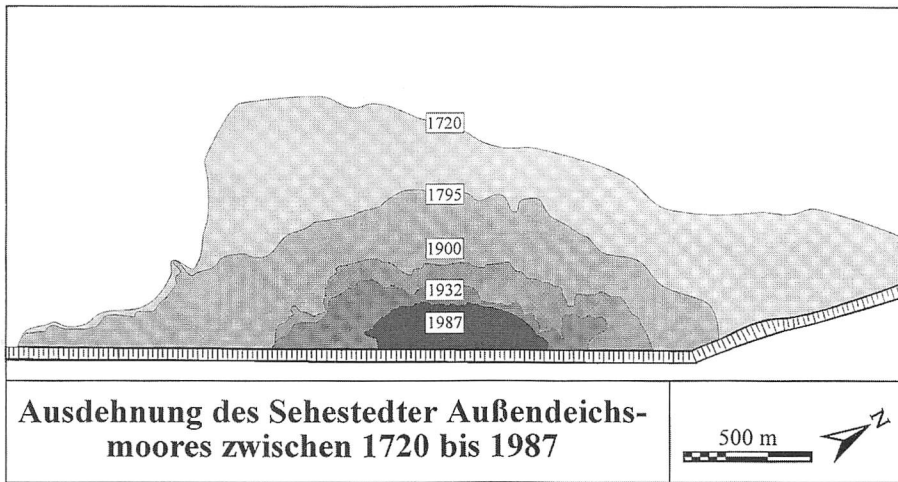


Abb. 1: Ausdehnung des Sehestedter Außendeichsmoores zwischen 1720 und 1987 (OVERBECK 1939, ergänzt und verändert)

Torfprofilen sind mehrere Kleibänder vorhanden. Diese eingelagerten Tonschichten wurden mehrfach beschrieben (z.B. WIERMANN 1965, BEHRE 1991). Es sind Ein(Ab)lagerungen von Sedimenten, die, nachdem das Moor aufgeschwommen war und die Torfschichten aufklappten, mit dem Seewasser eindringen konnten, zur Ruhe kamen und abgelagert wurden (sog. „Klappkleie“). Die durchgeführten Bohrungen zeigen, daß das Aufklappen der Torfschichten und das Einlagern der Klappkleie nicht ausschließlich an der Grenze zwischen Nieder- und Hochmoortorf geschieht, sondern an verschiedenen Stellen im Torf möglich ist. Bereits WIERMANN (1965) vermutete, daß infolge der Auftriebskraft des Wassers unregelmäßig verlaufende Hohlraum- und Rißsysteme entstanden sind, in denen dann ebenso ungleichmäßig die „innere Sedimentation“ stattfinden konnte. Die Klappkleie befinden sich innerhalb des Niedermoor- torfes, zwischen Nieder- und Hochmoortorf sowie innerhalb der Hochmoortorfschichten.

Eine Parallelisierung der Torfschichten der Bohrprofile I und II, muß ohne Datierung immer ein vager Versuch bleiben. Dennoch kann festgestellt werden, daß die Anzahl eingelagerter Kleischichten unterschiedlich ist (vgl. Abb. 2). In Profil I sind vier, in Profil II fünf eingelagerte Klappkleie vorhanden. Dies stimmt mit der Annahme von WIERMANN (1965) überein, daß das Moor nicht in seiner ganzen Ausdehnung flächenhaft aufklappte oder überall eine Einlagerung von Sediment stattfand. Auch die einzelnen Torfschichten sind in ihrer Mächtigkeit sowie in ihrer Schichtfolge nicht immer identisch, wie es der Vergleich der Bohrprofile zeigt.

Die untere Kleilage im Bohrprofil I und II liegt in etwa 4 m Bohrtiefe und ist nach OVERBECK (1934) durch marine Ablagerung in einem Zeitraum von 3.000 Jahren entstanden und reicht bis in eine Tiefe von 13 Meter. Über dem Klei lagert eine Tonschicht mit Schilffanteilen, die von Schilftorf oder Schilf-Bruchwaldtorf abgelöst wird. Das Ende der Kleibildung und der Beginn der Verschilfung ist nach Pollendiagrammen aus OVERBECK (l.c.) um 2.000 v. Chr. zu datieren. Der Beginn der Torfbildung im Jadebusen begann nach BEHRE (1991) zwischen 1.200 und 1.000 v. Chr. in Form von Schilftorf.

Wie aus den Bohrprofilen I und II deutlich wird, gab es im Laufe der Entwicklung Niedermoorstadien vorwiegend mit Schilf, die von Bruchwald abgelöst wurden und umgekehrt. Die Unterschiede in der Schichtfolge von Schilf- und Bruchwaldlagen in den beiden Torfprofilen

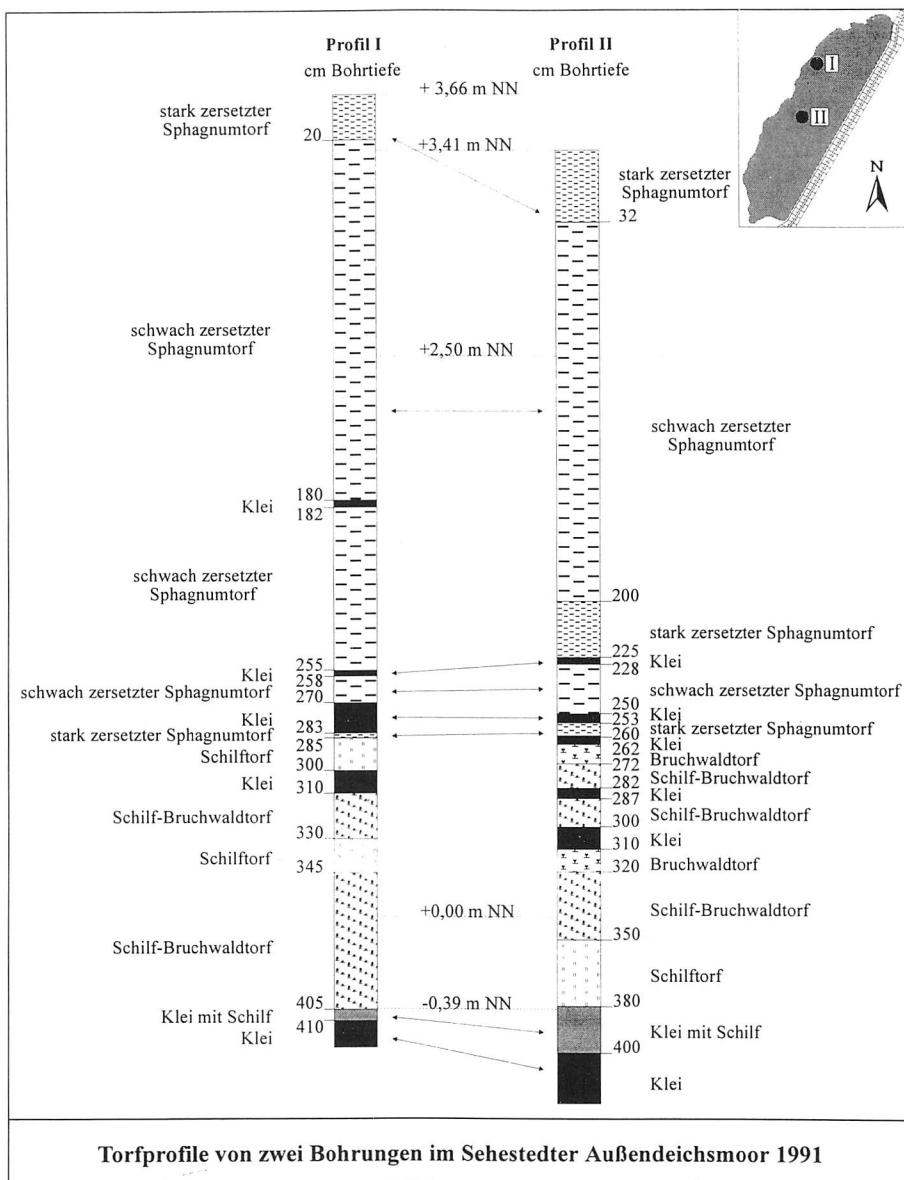


Abb. 2: Torfprofile von zwei Bohrungen im Sehesteder Außendeichsmoor 1991

weisen darauf hin, daß das Moor nicht gleichmäßig mit Schilf oder Bruchwald bedeckt war, sondern ein Mosaik aus Bruchwald- und Schilfflächen vorhanden war. Die Mächtigkeit der Niedermoor-Torfschicht aus Schilf-, Schilf-Bruchwald- und Bruchwaldtorf ist in Profil I und II identisch und beträgt 120 cm. Über dem Niedermoor ist ein Hochmoortorf aufgelagert. Die Hochmoorbildung wird auf den Zeitraum um Christi Geburt datiert. Zuunterst ist ein stark zersetzter Sphagnumtorf ausgebildet. Über dieser gering mächtigen Schwarztorfschicht ist ein schwach zersetzter Hochmoortorf aufgewachsen, in dem stellenweise Schwarztorfschichten eingelagert sind. Die oberste Torfschicht ist durch Zersetzungsprozesse der letzten Hochmoor-Stillstandsphase als stark zersetzter Hochmoortorf ausgebildet.

3 Heutiger Moorzustand

Das heute etwa 11 ha große Außendeichsmoor liegt unmittelbar am Deich und wird von landwirtschaftlich extensiv genutzten Salzwiesen umgeben. Seit 1938 steht es unter Naturschutz und wurde 1986 Bestandteil des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer.

Der Naturzustand des Moores wird anhand der nachgewiesenen gefährdeten Moos- und Gefäßpflanzen, Pflanzengesellschaften, Laufkäfer, Heuschrecken und Vögel beschrieben. Die Datengrundlage stammt aus dem Jahr 1991 und wurde im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer im Rahmen eines Pflege- und Entwicklungskonzeptes ermittelt (MEYER & RAHMEI 1992).

3.1 Flora und Vegetation

3.1.1 Verbreitung und Häufigkeit gefährdeter Moos- und Gefäßpflanzen

Im Untersuchungsjahr 1991 wurden im Sehestedter Außendeichsmoor zehn Rote Liste-Gefäßpflanzen festgestellt (HAEUPLER et al. 1983), wobei es sich vorwiegend um Arten torfiger Standorte und nur in zwei Fällen um anspruchsvollere, salztolerante bzw. salzliebende Arten handelt. Neun Arten sind in der aktuellen Roten Liste in Niedersachsen als gefährdet eingestuft und eine Art ist vom Aussterben bedroht (GARVE 1993). Die Gefäßpflanzen sind in Tabelle 1 mit der geschätzten Individuenzahl, dem Rote Liste-Status von 1983 (HAEUPLER et al. 1983) und dem aktuellen Status von 1993 (GARVE 1993) aufgeführt.

Häufig, mit mehreren tausend Exemplaren, waren in den beiden baumfreien, feuchten Hochmoorflächen die Charakterarten der Hochmoorbultgesellschaft, die Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) und die Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*).

Ausgedehnte, dichtwüchsige Gebüsche bildete der Gagelstrauch (*Myrica gale*) im nördlichen und südlichen Moorteil vorwiegend auf den unbewaldeten Moorflächen aus und dringt nach wie vor in die gehölzfreien Moorflächen vor.

Auf einer abgeplagten Fläche im südlichen Moorteil wurden die beiden Sonnentauarten *Drosera rotundifolia* und *Drosera intermedia* auf dem feuchten Torf festgestellt. Ebenfalls wurden auf dieser Torffläche das Weiße Schnabelried (*Rhynchospora alba*) aufgefunden. Einzel-exemplare kamen auch in der nördlichen Teilfläche vor. Diese für Moorstandorte sehr geringe Anzahl, ist wahrscheinlich durch die zu intensive Austrocknung des Moorkörpers bedingt, so daß keine wassergefüllten Senken (Schlenken) mehr auftreten.

Die Moorlilie (*Narthecium ossifragum*) ist eine typische Art nordwestdeutscher Heide-moore und in Küstennähe oder bei Wasserzügigkeit auch in niedersächsischen Hochmooren vertreten. Im Sehestedter Außendeichsmoor war sie auf der nördlichen und südlichen gehölz-freien Moorfläche mit mehreren hundert Exemplaren festgestellt worden.

Tab. 1: Gefährdete Gefäßpflanzen im Sehestedter Außendeichsmoor

Artname	Individuen- zahl	RL-Gefäßpflanzen Nds. Flachland	
		1983	1993
<i>Andromeda polifolia</i>	>5.000	3	3
<i>Cochlearia officinalis</i>	~200	1	1
<i>Drosera intermedia</i>	>1.000	3	3
<i>Drosera rotundifolia</i>	~100	3	3
<i>Inula britannica</i>	~200	3	3
<i>Myrica gale</i>	>4.000	3	3
<i>Narthecium ossifragum</i>	>700	3	3
<i>Osmunda regalis</i>	2	2	3
<i>Rhynchospora alba</i>	51-100	3	3
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	>6.000	3	3

Legende Tabelle 1: RL-Status: 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet; RL 1983 nach HAEUPLER et al. (1983); RL 1993 nach GARVE (1993)

Als einzige Bruchwaldart wurde der Königsfarn (*Osmunda regalis*) mit zwei Exemplaren im Gagelgebüsch südlich der im Zentrum des Moores befindlichen Grünlandfläche nachgewiesen. Nicht bekannt ist, ob die Art dort natürlicherweise wuchs oder angesalbt wurde.

Zwei mooruntypische Arten, das Gebräuchliche Löffelkraut (*Cochlearia officinalis*) und der Wiesenalant (*Inula britannica*) wurden festgestellt. Das Löffelkraut ist eine in Niedersachsen vom Aussterben bedrohte Art und wurde an zwei Standorten mit jeweils knapp über 100 Exemplaren im Salzwasser-beeinflußten Bereich des nördlichen und südlichen Moorrandes aufgefunden. Der Wiesenalant wurde ebenfalls am südlichen Moorrand im Südteil im Salzwasser-beeinflußten Bereich an drei Wuchsstellen mit jeweils 50-100 Exemplaren festgestellt. Das Vorkommen beider Arten ist durch den direkten Anschluß der Salzwiese an das Moor zu erklären.

Von den 35 im Sehestedter Außendeichsmoor nachgewiesenen Moosarten sind zehn Arten auf der Roten Liste in Niedersachsen und Bremen aufgeführt (KOPERSKI 1991). Davon sind acht Arten als gefährdet und zwei Arten als stark gefährdet eingestuft. Eine Auflistung der zehn Arten mit Angaben zum Wuchsstandort, zur Häufigkeit und dem Rote Liste-Status zeigt Tabelle 2.

In den beiden gehölzfreien Hochmoorflächen (vgl. Kap. 3.1.2) kamen die auf nährstoffarmen und feuchten bis nassen Torfstandorten wachsenden Arten *Odontoschisma sphagni*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum nemoreum* häufig vor, *Aulacomnium palustre* weniger häufig und *Polytrichum strictum*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum rubellum* selten vor. In den verbuschten oder bewaldeten Flächen wurden *Sphagnum nemoreum* sowie *Dicranum bonjeanii* in Bereichen des Gagelgebüsches und *Hypnum imponens* im Moorbirkenwald vorgefunden.

Tab. 2: Gefährdete Moospflanzen im Sehestedter Außendeichsmoor

Artname	Standort	Häufigkeit	RL-Moose Nds. Flachland 1991
<i>Aulacomnium palustre</i>	Hochmoor-Freifläche, Moorbirkenwald	zerstreut	3
<i>Dicranum bonjeanii</i>	Gagelgebüsch	häufig	3
<i>Hypnum imponens</i>	Moorbirkenwald	selten	2
<i>Odontoschisma sphagni</i>	Hochmoor-Freifläche	häufig	3
<i>Polytrichum strictum</i>	Hochmoor-Freifläche	selten	3
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	Hochmoor-Freifläche	selten	3
<i>Sphagnum magellanicum</i>	Hochmoor-Freifläche	häufig	3
<i>Sphagnum nemoreum</i>	Hochmoor-Freifläche, Moorbirkenwald	häufig	2
<i>Sphagnum papillosum</i>	Hochmoor-Freifläche	selten	3
<i>Sphagnum rubellum</i>	Hochmoor-Freifläche	selten	3

Legende zu Tabelle 2: RL-Status: 2 stark gefährdet, 3 gefährdet; RL 1991 nach KOPERSKI (1991)

3.1.2 Pflanzengesellschaften

Das Sehestedter Außendeichsmoor ist der Rest eines ehemals ausgedehnten Hochmoorkomplexes. Durch den zum Teil noch zu erkennenden ehemaligen landwirtschaftlichen Nutzungseinfluß und Entwässerungsmaßnahmen ist das Hochmoor in seiner Vegetationsausprägung vielfältiger geworden als es natürlicherweise wäre. Nur zwei Teilflächen zeigen noch eine Hochmoorvegetation im Degenerationsstadium, während andere Bereiche aus Röhricht, Wirtschaftsgrünland, Bruchwald oder Gebüsch bestehen.

In Tabelle 3 sind die im Untersuchungsjahr 1991 festgestellten Pflanzengesellschaften mit dem Gefährdungsstatus (PREISING 1984, 1990), dem aktuellen § 28a-Status des NNatG (DRACHENFELS 1994) und dem jeweiligen Flächenanteil (%) aufgeführt. Die Reihenfolge der in der Tabelle aufgeführten Gesellschaften richtet sich nach dem jeweiligen prozentualen Flächenanteil im gesamten Sehestedter Außendeichsmoor.

Die im Moor kartierten Pflanzengesellschaften wurden durch zahlreiche Vegetationsaufnahmen belegt und ausgearbeitet. Die Vegetationstabellen sowie die Lage der Aufnahmeflächen liegen der Nationalparkverwaltung in Wilhelmshaven vor (MEYER & RAHMEL 1992). Insgesamt wurden im Moor 16 Pflanzengesellschaften kartiert. Die gegenwärtige Verbreitung der Pflanzengesellschaften wird nachfolgend beschrieben und ist in Abbildung 3 dargestellt.

Den größten Flächenanteil nimmt das Schilfröhricht ein. Im Gegensatz zum Schilfröhricht in der Salzwiese erscheinen in den Aufnahmen des Moorstandortes keine Halophyten. Der Moorkomplex wird nach Norden und Osten durch ein hochwüchsiges Schilfröhricht begrenzt, das meistens in Kontakt zum Moorbirkenwald steht. Weitere Schilfflächen grenzen an das ehemals landwirtschaftlich genutzte Grünland des zentralen Moorkörpers an. Die Wuchsstandorte

Tab. 3: Pflanzengesellschaften des Sehestedter Außendeichsmoores

Vegetation	wiss. Bezeichnung	Gefährungsgrad in Nds. n. PREISING (1984, 1990)	§ 28a NNatG	Flächen- anteil (%)
Schilfröhricht	Scirpo-Phragmitetum	gefährdet	x	18,4
Pfeifengras-Gagel-Moor- birkenwald	Sphagno-Betuletum pubescentis myrice- tosum	gefährdet	x	17,9
typ. Hochmoorbult-Gesell- schaft	Erico-Sphagnetum magellanici typicum	stark gefährdet	x	17,0
mageres Feuchtgrünland	<i>Anthoxanthum odoratum</i> - <i>Holcus lanatus</i> - Grünland	keine Angaben	-	15,1
Gagelgebüsch	Myricetum gale ericetosum	akut vom Aussterben bedroht	x	11,2
Ruchgras-Moorbirkenwald	Betuletum pubescentis anthoxantetosum	gefährdet	-	7,5
Ebereschen-Gebüsch	<i>Sorbus aucuparia</i> -Gebüsch	keine Angaben	-	3,9
Pfeifengras-Folgestadium	<i>Molinia caerulea</i> -Folgestadium	keine Angaben	-	3,8
Faulbaum-Gebüsch	<i>Frangula alnus</i> -Gebüsch	keine Angaben	-	2,5
Brombeer-Gebüsch	Rubetum grati	potentiell gefährdet	-	0,9
Hochmoorbult- Gesellschaft mit Moorlilie	Nartheccio-Sphagnetum magellanici	stark gefährdet	x	0,6
Landreitgras-Gesellschaft	<i>Calamagrostis epigejos</i> -Gesellschaft	keine Angaben	-	0,4
Krähenbeeren-Folge- stadium	<i>Empetrum nigrum</i> -Folgestadium	keine Angaben	x	0,3
Gesellschaft der Strand- quecke	Agropyretum litoralis	nicht gefährdet	x	0,3
Schlenken-Gesellschaft	Rhynchosporium albae	stark gefährdet	x	0,1
Gesellschaft der Strand- melde	Atriplicetum littoralis	nicht gefährdet	x	0,1

des Röhrichts zeichnen sich durch höhere Wasserstände aus. Die Gesellschaft ist größtenteils ausgesprochen artenarm und weist durch das Auftreten der Brennessel (*Urtica dioica*) auf einen erhöhten Nährstoffgehalt der Flächen hin.

An der Abbruchkante hat das Moor eine Höhe von $\approx +3.60$ m NN und fällt nach Osten aufgrund der Auflast des Deiches und der am Deichfuß vorhandenen Entwässerung auf $\approx +3.00$ m NN ab. Bei Sturmflutsituationen dringt das Meerwasser entsprechend deichparallel von hinten in das Moor ein und überflutet die tiefer liegenden Bereiche. Hierzu zählt auch der ehemalige Kleiweg im Zentrum des Moores, dessen Lage durch das von Südost nach Nordwest verlaufende Schilfröhricht gekennzeichnet ist.

Fast 18% der Moorfläche werden vom Pfeifengras-Moorbirkenwald eingenommen. Dieser auf Hochmoortorf stockende Moorbirkenwald ist durch die in der Baumschicht wachsende Moorbirke (*Betula pubescens*) gekennzeichnet. In der Krautschicht sind Relikte der ehemaligen Hochmoorvegetation erhalten, wie zum Beispiel das Scheidige Wollgras (*Eriophorum vaginatum*). Stellenweise zeichnet sich der Wald durch den in der Strauchschicht auftretenden Gagelstrauch aus. Der Gagel sowie die Arten der Hochmoorbultgesellschaft weisen darauf hin, daß sich der Wald aus einem Hochmoorstadium entwickelt hat. Die Gesellschaft ist im nördli-

chen, östlichen und südlichen Randbereich des Moorkomplexes vorhanden. Die Gesellschaft wird in Niedersachsen als gefährdet eingestuft und ist zudem ein besonders geschützter Biotoptyp nach § 28a NNatG. Aufgrund der fortschreitenden Entwässerung des Moores ist er in Ausdehnung begriffen und verdrängt die für den Standort typischen Hochmoorgesellschaften.

Noch 17% der Moorfläche nimmt die Hochmoorbult-Gesellschaft ein. Diese Gesellschaft war ehemals großflächig im Sehestedter Außendeichsmoor vorhanden und konnte sich bis heute auf den nicht bewaldeten Moorflächen im nördlichen und südlichen Teil des Moores erhalten. In diesen Flächen wird die Gesellschaft sukzessive durch Folgegesellschaften, wie Moorbirkenwald, Gagelgebüsch oder Pfeifengras-Folgestadium verdrängt. Der Grund hierfür liegt in der fortdauernden Entwässerung des Standortes. Die Kennarten der Hochmoorbult-Gesellschaft sind zwar noch vorhanden, doch der Deckungsgrad der einzelnen Arten entspricht nicht mehr natürlichen und ungestörten Verhältnissen. So sind die typischen torfbildenden Torfmoose (*Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum*), die natürlicherweise eine Deckung bis 100% einnehmen, stellenweise gar nicht vorhanden oder erreichen höchstens eine Deckung von 50%. Auffällig ist das Eindringen von Birken in die noch als offen zu bezeichnenden Standorte dieser Gesellschaft. Die Strauchschicht erreicht stellenweise eine Dichte bis zu 30% und eine Höhe bis zu 50 cm. In Niedersachsen ist diese Pflanzengesellschaft stark gefährdet und durch gezielte Entkusselungsmaßnahmen mittelfristig zu erhalten. Eine torfbildender Wuchs würde einen intakten Wasserhaushalt voraussetzen.

Im zentralen und südlichen Teil des Moores befinden sich ehemals als Grünland genutzte Flächen, die heute brachgefallen sind. Das noch nicht durch Brombeer- oder Faulbaumgebüsche überwachsene Grünland nimmt etwa 15% der Gesamtmoorfläche ein. Als kennzeichnende Arten sind die Klassen- und Ordnungskennarten des feuchten Wirtschaftsgrünlandes vorhanden sowie zahlreiche Feuchte- und Magerkeitszeiger (z.B. *Anthoxanthum odoratum*, *Hydrocotyle vulgaris*).

Etwa 11% der Moorfläche werden vom Gagelgebüsch eingenommen. Bei Entwässerung des Hochmoortorfes kann sich als Folgegesellschaft der Hochmoorbult-Gesellschaft das *Myricetum gale ericetosum* entwickeln, wie es die zum Teil noch vorhandenen typischen Arten (*Erica tetralix*, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccos*) zeigen. Der Gagel ist lichtliebend und bildet größere Bestände in den nicht bewaldeten Flächen im nördlichen und südlichen Teil des Moores und steht in Kontakt zur Hochmoorbult-Vegetation. Die weitere Entwicklung bei fortschreitender Entwässerung vollzieht sich zum Moorbirkenwald, was durch das Eindringen der Moorbirke in den Gagelbestand bestätigt wird. Das *Myricetum gale* ist in Niedersachsen stark gefährdet und auch ein besonders geschützter Biotoptyp. Im Moor ist es in Ausbreitung begriffen und verdrängt die hochmoortypische Vegetation.

Eine trockenere Ausbildung als der bereits beschriebene Pfeifengras-Moorbirkenwald ist der mit *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Calamagrostis epigejos* und *Agrostis stolonifera* ausgebildete Moorbirkenwald am nördlichen Rand und im Zentrum des Moorkomplexes. In dieser Gesellschaft treten keine hochmoortypischen Arten auf. Dieser Wald ist in seiner Artenzusammensetzung weit von einer typischen Hochmoorvegetation entfernt und nicht als direktes Sukzessionsstadium des Hochmoores anzusehen (s.u.). Dieser Wald nimmt insgesamt 7,5% der Moorfläche ein.

Rund 6,4% der Moorfläche nehmen Faulbaum- und Ebereschen-Gebüsche ein. Beide Gebüsche sind wahrscheinlich zoochor durch Vögel entstanden. Das Faulbaum-Gebüsch scheint jünger zu sein als der zum Teil mit sehr alten Ebereschen versehene Ebereschen-Bestand. Beide Gesellschaften stehen in Kontakt zum Schilfröhricht und Moorbirkenwald. Das Faulbaum-Gebüsch wächst im südlichen Moorteil, das Ebereschen-Gebüsch südlich der Grünlandbrache und am östlichen Rand des Moores. Am Rande des Ebereschen-Gebüsches wachsen in Kontakt zum Schilfröhricht einzelne Grauweiden (*Salix cinerea*). Beide Gebüsch-Gesellschaften sind relativ artenarm und dichtwüchsig.

Durch Hochmoor-Entwässerung wird das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) gefördert. Das Degenerationsstadium nimmt 3,8% der Moorfläche ein und befindet sich im nördlichen Teil der baumfreien Flächen entlang der Gräben und im südlichen Teil am Rande des östlich gelegenen Moorbirkenwaldes. Das Pfeifengras erreicht einen Deckungsgrad von 90-100%. Andere Arten können sich in diesem dichten Gräserbestand nicht halten bzw. aufwachsen.

Innerhalb der Hochmoorbult-Gesellschaft treten kleinflächig und zerstreut dichte Bestände der Moorlilie (*Narthecium ossifragum*) auf. Insgesamt sind 0,6% der Gesamtmoorfläche mit der Moorlilien-reichen Ausbildung der Hochmoorbult-Gesellschaft bestanden. Ebenfalls kleinflächig und in Kontakt zur Hochmoorbult-Gesellschaft steht das Krähenbeeren-Folge-stadium mit Dominanz der Krähenbeere (0,3%).

Für ein natürliches Hochmoor sind wassergefüllte Vertiefungen (Schlenken) eine typische Struktur. Der Moorkörper des Sehestedter Außendeichsmoores ist so stark entwässert, daß natürliche Schlenkenstrukturen nicht mehr auftreten. Die charakteristischen Schlenkenarten (*Rhynchospora alba*, *Eriophorum angustifolium*, *Drosera intermedia*, *Sphagnum cuspidatum*) sind nur vereinzelt innerhalb der Hochmoorbultgesellschaft vertreten, bilden aber keine typische Artengemeinschaft. Nur an einem Standort, im südlichen Moorteil ist eine rudimentäre Ausbildung einer Schlenkengesellschaft auf einer abgeplagten Fläche entwickelt. Die Artenzusammensetzung entspricht nicht den natürlichen Hochmoorschlenken und kann nur aufgrund der Vorkommen vom Weißen Schnabelried und dem Mittleren Sonnentau als solche bezeichnet werden.

Weitere kleinflächig auftretende Dominanzbestände sind Brombeergebüsche (0,9%) und Landreitgras-Bestände (0,4%). Die Brombeergebüsche treten im südlichen Moorteil auf, die *Calamagrostis*-Bestände am westlichen Rand des Mooregebietes. Auf dem Torfkliff und im Salzwasser-beeinflußten Moorbirkenwald sind kleinflächig die ansonsten in der Salzwiese typischen Gesellschaften der Strandquecke (0,3%) und Strandmelde (0,1%) auf Torf ausgebildet.

3.1.3 Vegetationsveränderungen in den letzten Jahrzehnten

Ob sich die Vegetation in den letzten Jahrzehnten verändert hat und wenn, in welchem Umfang, soll anhand der in der Literatur beschriebenen Vegetationsverhältnisse im Vergleich mit der Situation im Untersuchungsjahr 1991 aufgezeigt werden.

Fotografische Aufnahmen des Sehestedter Außendeichsmoores Ende der dreißiger Jahre (KÜNNEMANN 1941, SCHÜTTE 1939) zeigen eine unbewaldete Hochmoorfläche. MÜLLER (1889) erwähnte nur 15-20 kümmerliche Birken in der Nähe der Häuser parallel am Deich und niedrige Sträucher von Gagel, Zwergsträuchern, Weiden und Brombeeren. Als im Moor wachsende Arten wurden von SCHÜTTE (1939) *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Orchis maculata*, *Myrica gale* und die drei *Drosera*-Arten (*D. rotundifolia*, *D. intermedia*, *D. anglica*) aufgeführt. Die Moorlilie soll zu dieser Zeit an feuchten Stellen flächig verbreitet gewesen sein.

So, wie in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts, sieht das Sehestedter Außendeichsmoor heute nicht mehr aus. Das Moor ist heute größtenteils verbuscht und bewaldet. Die Moorlilien-Bestände sind heute zerstreut und sehr kleinflächig verbreitet. TÜXEN (1974) erwähnte die Art in seinen Untersuchungen gar nicht. Gänzlich verschwunden ist der von MÜLLER (1889) und SCHÜTTE (1939) nachgewiesene Englische Sonnentau (*Drosera anglica*). Ebenfalls konnten zwei *Dactylorhiza*-Arten und *Platanthera bifolia*, die KÜNNEMANN (1941) erwähnte, im Untersuchungsjahr 1991 nicht nachgewiesen werden. Der Wiesenalant und das Löffelkraut wurden von KÜNNEMANN (l.c.) an ähnlichen Standorten wie heute festgestellt.



Abb. 3: Vegetationskarte 1991

WIERMANN (1965) beschrieb zwei Restmoorflächen, die er als lebende bzw. wüchsige Hochmoorflächen charakterisierte und die von niedrigen Gebüsch aus Moorbirke, Faulbaum, Eberesche, Gagel und Weiden umgeben wurden. TÜXEN (1974) verwies ebenfalls auf die zwei Restmoorflächen, die aber 1970 verbuscht waren und nur kleinflächig von Heide unterbrochen wurden. Folgende Angaben sind TÜXEN (l.c.) entnommen: Im Jahr 1969 und 1970 waren kleinflächig Schlenken mit *Sphagnum cuspidatum*, *Rhynchospora alba*, *Drosera intermedia* und einigen Hochmoorbultarten vorhanden. Der Mittlere Sonnentau wurde im Jahr 1974 bei einer Nachkartierung nicht wiedergefunden. Die Hochmoorbult-Gesellschaften wiesen 1974 verschiedene Trockenzeiger (*Leucobryum glaucum*, *Hypnum jutlandicum*, *Pleurozium schreberi*) auf. Auf den trockeneren Bulten war der Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) nicht selten. Im gesamten Moor wurde 1969 neben acht Torfmoosarten auch *Sphagnum fallax* gefunden. Im Jahr 1971 wurden die Restmoorflächen entkusselt. TÜXEN beschrieb, nach Auswertung einer Nachkartierung im Jahr 1974, eine Zunahme der typischen Hochmoorbult-Torfmoose (*Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum rubellum*), das Fehlen von *Sphagnum fallax*, *Odontoschisma sphagni* und *Drosera intermedia* aber auch eine Ausdehnung der Degradationsflächen mit *Hypnum cupressiforme*. Er führte zudem die Neuansiedlung von *Sphagnum pulchrum* an.

In den folgenden Jahren wurden Entkusselungsmaßnahmen auf den Restmoorflächen regelmäßig durchgeführt. Die erwähnten zwei Restmoorflächen existieren heute noch, sind aber von hohen Birkenbeständen umgeben. Die Heideflächen zeigten 1991 ein Eindringen von Gagel und extrem zunehmenden Birkenjungwuchs. Die noch ausreichenden Lichtverhältnisse sorgten dafür, daß die hochmoortypischen Arten bis 1991 erhalten blieben, so daß sich die Hochmoorbult-Gesellschaft ähnlich zusammensetzte wie 1974. Nicht vorgefunden wurden die von TÜXEN (1974) nachgewiesenen Arten *Sphagnum tenellum*, *S. fallax*, *S. pulchrum* und *S. compactum*. Mit Ausnahme von *Sphagnum compactum* sind die anderen drei Arten vorwiegend hydrophytisch. Das Fehlen dieser Torfmoose und das Fehlen einer typisch ausgebildeten Schlenkengesellschaft mit *Rhynchospora alba* und *Sphagnum cuspidatum* weist auf die fortschreitende Austrocknung des Moorkörpers hin. Der 1974 nicht mehr vorgefundene Mittlere Sonnentau hatte sich 1991 auf einer abgeplagten Fläche wieder angesiedelt. Dies war der einzige Standort im gesamten Moor. Verringert hat sich das Vorkommen des Rundblättrigen Sonnentaus, der in den Flächen der Hochmoorbult-Gesellschaft 1991 völlig fehlte.

Diese floristischen Verschiebungen und die zunehmende Verbuschung mit Gagel und Birken in den Restmoorflächen weisen auf einen für Hochmoorstandorte gestörten Wasserhaushalt durch Entwässerung bzw. auf zunehmend trockenere Standortverhältnisse der Moorheideflächen im Sehestedter Außendeichsmoor hin.

Interessant ist die Vegetationsentwicklung der ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen im Sehestedter Außendeichsmoor. KÜNNEMANN (1941) stellt in einer Abbildung die genaue Lage der als Weidegrünland genutzten Flurstücke und die Lage eines Kleiweges im Moor dar, so daß diese Flächen auf die heutige Vegetationskarte projiziert werden können. In Abbildung 4 sind die vier ehemaligen Grünlandflächen eingetragen und von römisch I bis IV nummeriert; jeweils eine am Nord- und Südrand (I, IV), eine 2 ha große zentral gelegene Fläche (II) und eine 1 ha große Fläche im Südteil (III) des Moores. In der zentralen Grünlandfläche (Fläche II) befand sich der Kleiweg. Die heutige Vegetation zeigt in Anteilen noch die Grünlandvegetation mit Mager- und Feuchtezeigern (s.o.), vorwiegend in Fläche II und III. Diese grasreichen Standorte zeigten bislang keine Entwicklung zu Gebüsch- oder Vorwaldstadien. Leider ist uns nicht bekannt, bis wann eine Weidenutzung auf den Flächen stattfand. Ein Teil der Weideflächen hat sich aber verändert und zeigt heute eine Verbuschung mit Gagel, Faulbaum, Eberesche oder Brombeere. Ein regelrechtes Waldstadium ist auf der nördlichen Grünlandparzelle (I) und am Rande der zentralen Grünlandfläche (II) entwickelt. Hier steht der Moorbirkenwald mit Ruchgras, Honiggras, Landreitgras und Straußgras (s.o.), der sich vegeta-

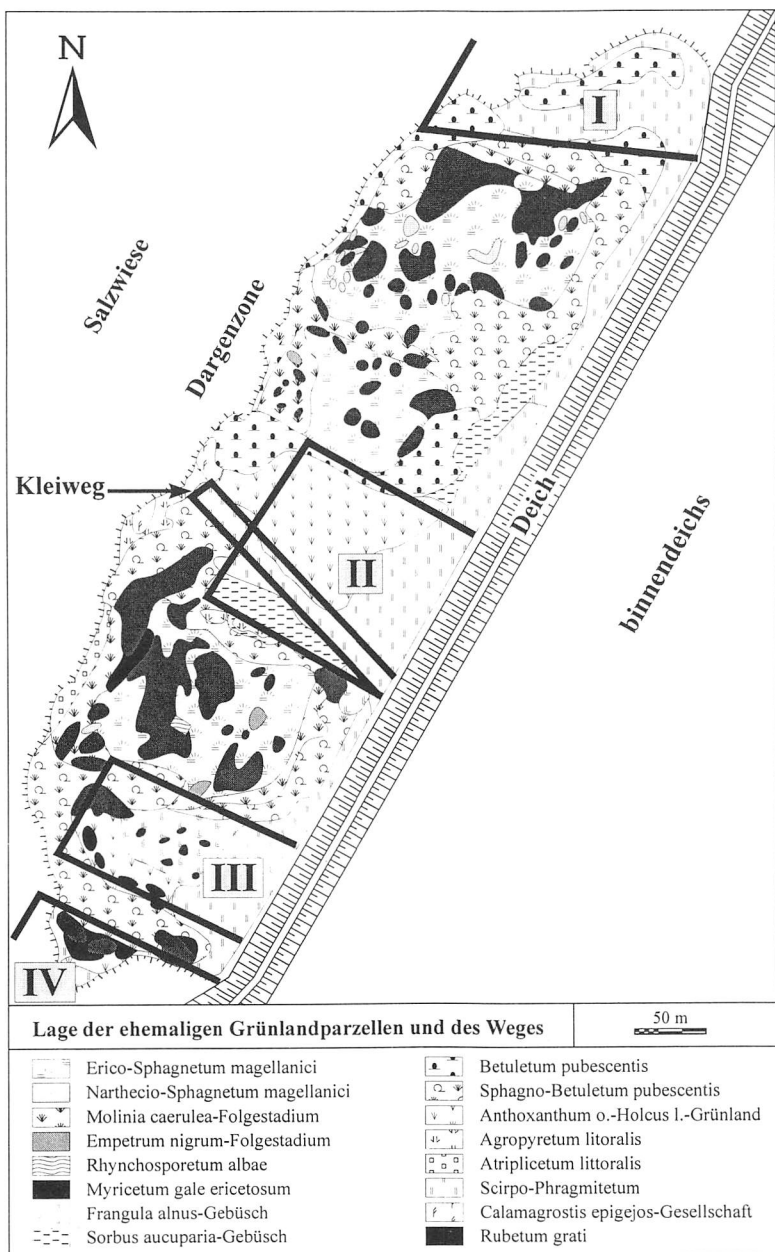


Abb. 4: Lage der ehemaligen Grünlandparzellen auf dem Restmoor

tionskundlich vom Pfeifengras-Moorbirkenwald unterscheidet. Die Keimung z.B. von Erle und Birke in der geschlossenen Streuschicht von Grünlandbrachen ist nach Untersuchungen von ROSENTHAL & MÜLLER (1988) weitgehend ausgeschlossen. Zumindest auf Hochmoortorf halten wir die Entstehung eines Birkenbruchwaldes auf ehemals beweideten Standorten für wahrscheinlich, da auf diesen armen Standorten oftmals eine nur geringe Deckung in der Krautschicht vorliegt, die der spontanen Ansiedlung von Bäumen nicht entgegensteht. Der Ruchgras-Moorbirkenwald könnte demnach ein ehemals beweideter Standort gewesen sein oder ist auf nackten Torfflächen aufgewachsen, die bei Sturmfluten durch Abriß von Grassen entstanden, wie es KÜNNEMANN (1941) speziell für Viehweiden im Außendeichsmoor beschrieb.

Tiefer liegende Flächen des ehemaligen Grünlandes im Bereich der Dargenzone sowie zwischen Deichfuß und Moor und auf dem ehemaligen Kleiweg zeigen ein Schilfröhricht. KÜNNEMANN (1941) schrieb, daß der Kleiweg durch die schwere Kleilast sackte und der Landwirt die Parzelle II über den Weg sogar entwässerte, außerdem waren die Weideflächen 60 cm und 1 m tiefer gelegen als die Heideflächen. Deutlich ist die Lage des ehemaligen Kleiweges durch das heutige Schilfröhricht zu erkennen (vgl. Abb. 4).

Die Sukzession der Grünlandbrachen fand demnach in verschiedene Richtungen statt:

- Entwicklung einer Gräserbrache,
- Entwicklung von Gebüsch- und Vorwaldstadien,
- Entwicklung von Schilfröhricht auf nassen Standorten.

3.2 Fauna

Im Rahmen der ökologischen Bestandserhebungen in Salzwiese und Moor für das Pflege- und Entwicklungskonzept wurden Untersuchungen der Vögel (Dipl. Biol. L. Bach, Dipl. Biol. B. Hielen), Reptilien, Heuschrecken (M & R) und Laufkäfer (Dipl. Biol. W. Lakomy) durchgeführt. Mit Ausnahme der Daten der Reptilienerfassung sollen diese in komprimierter Form für den Standort des Außendeichsmoores dargestellt werden.

3.2.1 Vögel

Die Singvogelfauna wurde von Anfang Mai bis Mitte Juni 1991 untersucht. In diesem Zeitraum wurden acht Begehungen durchgeführt.

Hinsichtlich der Avifauna ist das Sehestedter Außendeichsmoor als unbedeutend einzustufen. Insgesamt wurden 16 Brutvogelarten mit insgesamt 38 Brutpaaren festgestellt. Die im Moor am häufigsten vorkommende Singvogelart war der Fitis (12 Brutpaare). Aufgrund geringer Präferenzen hinsichtlich seines Bruthabitats schließt FLADE (1991) den Fitis als Leitart aus. Als nächst häufige Arten waren der Buchfink (5 BP) und der Teichrohrsänger (5 BP) vertreten. Mit drei Brutpaaren war die Gartengrasmücke vertreten und mit zwei Brutpaaren die Rohrammer. Als bemerkenswert ist das Vorkommen von Feldschwirl und Baumpieper aufzuführen, jedoch mit jeweils nur einem Brutpaar nicht bedeutungsvoll.

Die Singvogelgemeinschaft setzte sich einerseits aus typischen Vertretern von Röhricht- und Staudenbeständen zusammen (Teichrohrsänger, Rohrammer, Feldschwirl), andererseits fanden sich überwiegend Arten gut vertikal strukturierter Habitats (Fitis, Buchfink, Gartengrasmücke, Mönchsgrasmücke, Waldlaubsänger, Amsel, Singdrossel, Blaumeise, Kohlmeise, Hänfling, Baumpieper), so daß die Singvogelgemeinschaft vor allem den mooruntypischen Röh-

richt- und Waldanteil charakterisiert. Hieran ändert auch das Auftreten des Wiesenpiepers mit einem Brutpaar nichts, der nach GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1991) seinen Verbreitungsschwerpunkt auf Hochmooren hat und dort unter natürlichen Bedingungen größere Dichten erreicht. Daß diese Art im Außendeichsmoor so selten war, gibt in Verbindung mit der übrigen Brutvogelgemeinschaft einen sicheren Hinweis auf den hochmoorfernen Charakter des Hochmoorrestes.

3.2.2 Heuschrecken

Im Moor wurden insgesamt acht Heuschreckenarten festgestellt. Dies waren *Chorthippus albomarginatus*, *Chorthippus biguttulus*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Omocestus ventralis* und *Tetrix undulata* als Kurzfühlerschrecken sowie *Conocephalus dorsalis*, *Tettigonia viridissima* und *Metrioptera brachyptera* als Langfühlerschrecken.

Die Betrachtung der Artenzusammensetzung macht deutlich, daß es sich um ein Gebiet handelt, daß sehr unterschiedliche Habitattypen aufweist. Es kamen z.B. der im mesophilen Grünland vorkommende *Chorthippus albomarginatus* und die an feuchte Standorte mit *Juncus effusus* gebundene Art *Conocephalus dorsalis* vor. Andererseits gab es auch Arten wie *Chorthippus biguttulus* und *Myrmeleotettix maculatus*, die auf vegetationsarmen trockenen Stellen in der Dargenzone nachgewiesen wurden. Hier wurde auch *Tetrix undulata*, als Zeiger für feuchteren Offenboden gefunden. Als typische Art verheideter Moorstandorte war *Metrioptera brachyptera* vertreten. Ebenfalls typisch für Moorreste kann der Fund von *Omocestus ventralis* eingestuft werden, wobei die Art meist nur sehr kleinflächig auftrat und in ihrer Ökologie noch nicht eindeutig zugeordnet werden kann. An ruderalisierten Standorten oder Hochstauden wurde *Tettigonia viridissima* angetroffen.

Abgesehen davon, daß die gesamten bewaldeten Bereiche von allen Arten nicht besiedelt wurden, lassen sich aus der Häufigkeit des Auftretens der Arten verschiedene Schlüsse ziehen. Am häufigsten und am weitesten verbreitet waren die im weiteren Sinne mesophilen bzw. hygrophilen Heuschreckenarten *Chorthippus albomarginatus* und *Conocephalus dorsalis*. Weniger häufig und nur kleinflächig verbreitet traten xerophile Arten im weiteren Sinne, wie *Chorthippus biguttulus* und *Myrmeleotettix maculatus* auf.

Bei Betrachtung der Verteilung der Arten fällt auf, daß die Arten nicht homogen verteilt waren. Unter dem Diversitätsaspekt ist die zentrale Grünlandbrache bemerkenswert. Hier konnten sieben von acht im Gebiet vorkommenden Arten nachgewiesen werden. Diese zoönotische Zusammensetzung ist gleichzeitig Maßzeiger für die strukturelle und mikroklimatische Vielfalt der Fläche. Besondere Bedeutung für den Artenschutz erhielt diese Fläche durch das häufige Auftreten der Roten Liste Art *Omocestus ventralis* (GREIN 1995), wenngleich die Artenzusammensetzung deutlich zeigt, daß dieser Standort in seiner Ausbildung von einem intakten Hochmoor weit entfernt ist.

In den beiden Moorfreiflächen war *Metrioptera brachyptera* die häufigste Art. Die Art erreicht im allgemeinen hohe Abundanzen vor allem auf degenerierten oder gestörten Hochmooren. Die höchsten Individuenzahlen fanden sich am südlichen Rand der nördlichen Moorfreifläche, in den mit Pfeifengras durchsetzten Bereichen. Hier war *Metrioptera brachyptera* mit *Omocestus ventralis* vergesellschaftet. Ein interessanter ökologischer Hinweis ist die Standortwahl von *Omocestus ventralis* im Moor, da diese Art nicht wie in der Literatur verschiedentlich beschrieben (z.B. BELLMANN 1985, FRYE 1987) ausgesprochen trockene Bereiche besiedelte, sondern in den wechselfeuchten Randbereichen der Moorfreiflächen und auch in den frischen Bereichen der zentralen Grünlandbrache relativ häufig anzutreffen war. Es liegt nach diesen Befunden nahe, der Einschätzung von GREIN (1995) zu folgen, der für diese Art als Feuchtegrad trocken bis frisch angibt.

Für die Bewertung der Moorflächen spielen zwei andere der nachgewiesenen Arten eine bedeutende Rolle. Es handelt sich hierbei um *Myrmeleotettix maculatus* und *Chorthippus biguttulus*, die beide als Trockenheitszeiger gelten können. Die Verbreitung beider Arten am westlichen Rand der Moorfreiflächen zeigt deutlich, daß in diesem Bereich bereits eine sehr starke Abtrocknung des Torfes stattgefunden hat, denn ansonsten hätten diese beiden Arten hier nicht siedeln können. Die Trockenheit zeigte sich zudem auch in der stärkeren Sackung des Torfes zum westlichen Rand hin.

Als wesentlicher Lebensraum für mesophile bzw. hygrophile Arten erwies sich zudem der Übergangsbereich zwischen Moorrand und Salzwiese. Hier konnten sehr hohe Individuenzahlen von *Conocephalus dorsalis* und *Chorthippus albomarginatus* nachgewiesen werden.

Faßt man die Befunde der Heuschreckenkartierung zusammen, kann unter Artenschutzgesichtspunkten als Fazit gezogen werden, daß das Moor aufgrund der strukturellen Gegebenheiten im Vergleich mit der Umgebung außen- und binnendeichs ein interessanter und artenreicher Heuschrecken-Lebensraum ist. Besondere Bedeutung kommt aufgrund der Artenzusammensetzung und Individuendichte zudem auch dem Grenzbereich zwischen Moorrand und Salzwiese zu.

Bezogen auf einen Erwartungswert für intakte Hochmoore oder verheidete Hochmoorreste wird deutlich, daß bereits die Hochmoorfreiflächen als gestört angesehen werden müssen und dieser Effekt zum westlichen Rand hin besonders stark ausgeprägt ist. Darüber hinaus unterstreicht das Fehlen von Heuschrecken in stärker verbuschten und bewaldeten Bereichen, wie weit die Degeneration des Moores bereits fortgeschritten ist.

3.2.3 Laufkäfer

Die Erfassung der Laufkäfer erfolgte mit Bodenfallen in zwei Fangperioden von acht Wochen Frühling/Sommer und sechs Wochen im Herbst. In Anlehnung an die differenten Habitatbedingungen im Außendeichsmoor wurden sechs Standorte mit insgesamt 24 Fallen parallel befangen.

Insgesamt wurden 33 Laufkäferarten im Sehestedter Außendeichsmoor festgestellt, wobei die gefangenen Arten deutlich machen, daß eine einheitliche ökologische Einordnung des Moorstandortes nicht gegeben ist. So finden sich je nach Fallenstandort unterschiedliche Vergesellschaftungen von Käfern, die nachfolgend kurz aufgeführt werden sollen.

Der befangene Ruderalstandort befand sich entlang der Dargenzone. Die Fallenumgebung wurde von ruderaler Vegetation mit Salzwiesenarten geprägt. Moorseitig wurde der Fallenstandort von Gagelstrauch, Brombeergebüsch und Moorbirken begrenzt. Hier kommen sowohl Arten der offenen feuchten Bereiche (*Dyschirius globosus*, *Pterostichus strenuus*, *Amara communis*, *Pterostichus vernalis*), der offenen mäßig feuchten Bereiche (*Poecilus versicolor*, *Poecilus cupreus*, *Clivina fossor*, *Anisodactylus binotatus*), der offenen trockenen Bereiche (*Harpalus aeneus*) und sowohl Ruderalarten (*Amara convexiuscula*), Uferarten (*Panagaeus crux-major*) als auch Arten der Wälder und Wiesen vor (*Pterostichus macer*, *Pterostichus melanarius*). Diese Kombination erklärt sich aus der besonderen Exposition dieses Standortes, des torfigen Untergrundes, der schnell aufwachsenden Ruderalvegetation und der Küstenexposition. Hierbei sind besonders zwei Arten hervorzuheben, *Amara convexiuscula* und *Pterostichus macer*, für die eine Bindung an Salz angenommen wird. Die erste, als Ruderalart und als teilweise salzliebend (halophil) angesehene Carabidenart, findet hier im Moorrandbereich mit seinem kleinflächigen Mosaik geeignete Lebensbedingungen. Eine Besiedlung der umliegenden Salzwiesen scheidet wahrscheinlich wegen des hohen Feuchtgrades aus. Letzteres gilt wahrscheinlich auch für die zweite Art *Pterostichus macer*. Sie hat eine Präferenz für feuchten, schweren Boden und wird auch auf salzigem Marschboden angetroffen.

Die Waldlebensräume wurden durch je einen Fallenstandort im trockeneren Moorbirkenwald und einem in einer feuchteren Ausbildung abgedeckt. Im trockeneren Wald war keine Krautschicht ausgebildet, so daß die Fallen in einer geringen Humusdecke standen. Im feuchteren Waldstandort waren sowohl Wollgräser als auch Sphagnen im Unterwuchs vertreten.

Der trockenere Waldstandort wurde mit 58 Individuen aus 15 Arten (*Agonum fuliginosum*, *Amara communis*, *Amara lunicollis*, *Carabus granulatus*, *Leistus terminatus*, *Notiophilus aquaticus*, *Notiophilus biguttatus*, *Notiophilus palustris*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus minor*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus nigrita*, *Pterostichus rhaeticus*, *Pterostichus strenuus*, *Pterostichus vernalis*) repräsentiert. Hier dominierten, bedingt durch einen angrenzenden Sumpfbereich, die Arten des Bruch und Sumpfes mit vier Arten (*Agonum fuliginosum*, *Notiophilus palustris*, *Pterostichus nigrita*, *Pterostichus rhaeticus*) und die des offenen und feuchten Bereiches mit fünf Arten (*Amara communis*, *Carabus granulatus*, *Pterostichus minor*, *Pterostichus strenuus*, *Pterostichus vernalis*). Typische Waldarten waren nur durch die Art *Notiophilus biguttatus* mit neun Individuen und *Leistus rufescens* mit nur einem Exemplar vertreten. Die Wiesen- und Waldart *Pterostichus niger* trat hier mit neun Individuen auf.

Der feuchtere Waldstandort zeigte zwar mit 95 Individuen höhere Individuenzahlen, hat aber mit zehn Arten (*Amara plebeja*, *Nebria brevicollis*, *Notiophilus aquaticus*, *Notiophilus biguttatus*, *Notiophilus palustris*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus rhaeticus*, *Pterostichus strenuus*, *Pterostichus niger*, *Stomis pumicatus*) ein geringeres Artenspektrum. An diesem Standort erreichten die Waldarten mit drei Arten (*Nebria brevicollis*, *Notiophilus biguttatus*, *Pterostichus oblongopunctatus*) und 74 Individuen im Vergleich mit den Arten der Wiesen und Wälder mit einer Art (*Pterostichus niger*) und neun Individuen ihr Maximum. Gegenüber dem trockeneren Waldstandort, ist diese Zönose typisch für einen Birkenwald auf einer entwässerten Moorfläche.

Als Sonderstandort auf Torf ist die Grünland/Röhrichtfläche zu nennen. Hier waren weite Bereiche mit Schilf und Brombeergestrüpp bestanden. Mit 15 Carabiden-Arten (*Agonum fuliginosum*, *Amara communis*, *Amara lunicollis*, *Bembidion minimum*, *Harpalus latus*, *Notiophilus aquaticus*, *Notiophilus biguttatus*, *Poecilus cupreus*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus macer*, *Pterostichus minor*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus rhaeticus*, *Pterostichus strenuus*, *Trichocellus placidus*) und 62 Individuen wies diese Fläche neben dem trockenen Waldstandort die höchste Artendiversität auf. Vorherrschend waren hier, neben Arten des Ufers und Bruchs und der offenen, mäßig feuchten Bereiche, Arten der offenen feuchten Bereiche. Das Auftreten der Salzart *Bembidion minimum* kann mit Verdriftung durch den Wind oder durch Einflug erklärt werden.

Die Fallenstandorte auf Moorflächen im engeren Sinn, befanden sich jeweils in der nördlichen und südlichen Moorfreifläche, zirka 20 m von der Moorabbruchkante (Dargenzone) entfernt. Eine moortypische Carabidenzönose konnte auf diesen Flächen nicht festgestellt werden. Mit maximal neun Arten liegen diese Moorflächen erwartungsgemäß im unteren Bereich der Diversität. Für einen Moorstandort war aufgrund der Nährstoffarmut mit einem entsprechenden Ergebnis zu rechnen gewesen. Das Artenspektrum wurde hier fast ausschließlich von Arten der offenen feuchten Bereiche (*Dyschirius globosus*, *Pterostichus diligens*, *Pterostichus minor*, *Trichocellus placidus*) und Arten des Ufers und des Bruchs (*Agonum fuliginosum*, *Pterostichus nigrita*, *Pterostichus rhaeticus*, *Notiophilus palustris*) gebildet. Hinzu traten Einzelindividuen der Art *Pterostichus niger* (Wald und Wiesen), *Poecilus versicolor* und *Poecilus cupreus* (offen, mäßig feuchte Bereiche) sowie *Amara lunicollis* (offen, trocken) auf. Die Art *Bembidion minimum*, die mit insgesamt drei Exemplaren auftrat, war wahrscheinlich aus dem Salzwiesenbereich eingeflogen.

Das Artenspektrum und die Individuenzahlen weisen auf sehr differente mikroklimatische

Bedingungen innerhalb des Moorstandortes hin. Es konnten Vertreter unterschiedlicher ökologischer Gruppierungen von beschattet bis offen und von trocken bis feucht nachgewiesen werden. Die größere Zahl von Arten und Individuen ist aber insgesamt betrachtet den feuchten Lebensräumen unterschiedlicher Ausprägung zuzuordnen. Die vorhandenen Waldbereiche sind vegetationskundlich zwar als Wald einzustufen, beherbergen jedoch keine typische Käferfauna älterer Waldstandorte. Im übertragenen Sinn gilt dies auch für die vegetationskundlich als Hochmoorstadien zu bezeichnenden Freiflächen, da hier keine vollständige oder typische Carabidenzönose des offenen Regenwassermoores nachgewiesen wurde. Vielmehr fanden sich hier überwiegend $\pm$ hygrophile Arten, die den Standort zumindest als feucht charakterisieren. Auch MOSSAKOWSKI (1971) wies ein ähnlich zusammengesetztes Artenspektrum im Sehestedter Außendeichsmoor nach. Er kam zu dem Schluß, daß das Fehlen der moortypischen Charakterarten auf eine zeitweise stattfindende Salzbeeinflussung zurückzuführen ist. Zum heutigen Zeitpunkt, ist nach unserer Einschätzung das Fehlen hochmoortypischer, nasser Strukturen und die geringe Ausdehnung der beiden Freiflächen ein wesentlicher Faktor, der die Zusammensetzung der aktuellen Zönose bestimmt.

4 Bewertung des Moorstandortes

Nach dem Bewertungsverfahren für Hochmoorreste von MEYER (1990) werden die Kriterien Moortyp, moortypische Strukturen, Größe und Form, Stratigraphie, Hydrologie und die Biozönose berücksichtigt.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden Informationen zu allen Bewertungskriterien erhoben, so daß eine umfassende Bewertung des Standortes möglich ist.

Nach den vorliegenden Befunden entspricht das Sehestedter Außendeichsmoor dem natürlichen Moortyp der Region (TÜXEN 1979). Es handelt sich um ein Moorrelikt mit offenen Freiflächen, dessen Form etwa 3x so lang wie breit ist. Die Nutzung der Umgebung ist überwiegend extensiver Natur und die Entwässerung erfolgt über ein künstliches System mit geringer Leistung. Hieraus ergeben sich für die geologischen und räumlichen Bewertungskriterien jeweils Wertstufen mittlerer Qualität.

Die stratigraphischen Verhältnisse mit einer mächtigen Weißtorfauflage hingegen sind optimal ausgebildet.

Die Untersuchung der Biozönose ergab, daß es sich nicht um einen intakten Hochmoorstandort handelt. Das floristische Arteninventar wies an vielen Stellen Arten auf, die untypisch für Hochmoore sind. Gleiches gilt für ein Großteil der ausgebildeten Pflanzengesellschaften. Größere Flächen des Moores zeigen Moorbirkenwald, Röhricht oder Grünlandbrachen. Auf den verbliebenen Hochmoorfreiflächen stellten sich in der Vegetation Störzeiger wie *Molinia caerulea* und *Betula pubescens* ein.

Bei den Ergebnissen der tierökologischen Untersuchungen ist zwischen den Artengruppen mit geringem Flächenbedarf (Heuschrecken und Laufkäfer) und den Artengruppen mit größerem Flächenbedarf (Vögel) zu unterscheiden. Die Befunde der Heuschreckenerfassung verdeutlichen, daß es sich nicht um einen intakten Hochmoorstandort handelt. Hierfür spricht besonders das Auftreten der xerophilen Art *Myrmeleotettix maculatus* sowie das Vorkommen von hochmooruntypischen Arten auf den Moorfreiflächen (*Omocestus ventralis* u.a.). Die Laufkäferzönose setzte sich aus Arten zusammen, die beschattete, offene, trockenere und feuchtere Flächen besiedeln. Allein aus diesen Ergebnissen läßt sich die für ein Hochmoor untypische Arten- und Strukturvielfalt ableiten. Die in der Gruppe der Laufkäfer typische Hochmoorart *Agonum ericeti* konnte nicht nachgewiesen werden.

In der Zusammensetzung der Brutvogelgemeinschaft spiegelte sich die starke vertikale Strukturierung des Moores wieder. In den Waldbereichen brüteten bereits Arten, die in aller

Regel nur in Parks oder waldreichen Gebieten vorkommen. Typische Moorarten waren aufgrund der geringen Flächengröße des Standortes nicht zu erwarten.

Neben der Größe eines Lebensraumes ist auch dessen Lage und Vernetzung mit anderen gleichartigen Lebensräumen von Bedeutung (HEYDEMANN 1981, MÜHLENBERG & WERRES 1983). Die Isolierung des relativ kleinen Moorstandortes von anderen Moorresten der Umgebung hat zur Folge, daß Arten mit größeren Raumansprüchen, wie z.B. Amphibienarten oder die Kreuzotter (vgl. MEYER & RAHMEL 1992), im Außendeichsmoor keinen ausreichenden Lebensraum vorfinden und den Standort nicht besiedeln. Hieraus ergibt sich, daß die Lebensbedingungen für Arten mit höherem Raumanspruch oder Arten auf höherem trophischen Niveau (z.B. Kreuzotter) im NSG Sehestedter Außendeichsmoor nicht ausreichend sind.

Aus den Befunden der Einzelbewertungen ergibt sich zusammenfassend, daß es sich nicht um einen intakten Hochmoorlebensraum handelt, sondern die Lebensgemeinschaften aus Pflanzen und Tieren weisen auf einen stark gestörten oder veränderten Lebensraum hin. Dennoch haben die Flächen aus geologischer und kulturhistorischer Sicht eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Dies gilt insbesondere für die Stratigraphie und Pollenanalyse, wie die Datierung der verschiedenen eingelagerten Kleinschichten oder Datierungen zur Besiedlung und Kultivierung des Sehestedter Moores. Die noch vorhandene mächtige Weißtorflage stellt einen mooreigenen Wasserspeicher dar, doch ist die Chance einer Regeneration der zur Zeit gestörten Flächen aufgrund ihrer geringen Größe, Lage und Eigenart nicht gegeben. Die Voraussetzung für eine Regeneration wäre ein intakter mooreigener Wasserhaushalt, der aber nur durch die Anlage großdimensionierter baulicher Maßnahmen (z.B. Spundwand um das Moor) erreicht werden kann. Das heutige Moor hat unter den gegebenen Umständen aus eigener Kraft heraus keine reale Überlebenschance.

5 Leitbild und Entwicklungsmaßnahmen

Das Sehestedter Außendeichsmoor ist mit dem Torfkliﬀ und den davor abgesetzten Dargen eine geologische Besonderheit. Dieses „einzigartige mobile geologische Denkmal“ (BEHRE 1987) bleibt nur bestehen, wenn es den Angriffen der See weiterhin ausgesetzt ist. Dies bedeutet wiederum eine kontinuierliche Zerstörung des Moores durch regelmäßig zu erwartende Sturmfluten. Eine vollständige Vernichtung dieses Moores ist unter diesen natürlichen Bedingungen absehbar. Der Zeitpunkt, in dem dieser Prozeß abgeschlossen sein wird, ist von der Häufigkeit und Heftigkeit der auf das Moor wirkenden Sturmfluten abhängig und von daher nicht prognostizierbar. Wenn auch die Prognose von TÜXEN (1974): „die endgültige Zerstörung der oberen und die Abdeckung der unteren Torfschichten mit marinen Sedimenten wird lange vor dem Jahr 2000 abgeschlossen sein“, noch nicht Realität geworden ist, wird das Sehestedter Außendeichsmoor annäherungsweise in weniger als 100 Jahre der See zum Opfer gefallen sein. Das Moor durch einen Uwallungsdeich vor der endgültigen Vernichtung zu schützen, wäre einerseits wünschenswert, würde aber andererseits das Ende dieses einzigartigen Naturphänomens eines Torfkliﬀs und aufschwimmenden Moores bedeuten. Die sicherlich nicht unerheblichen Mittel, die für einen Deichbau vor dem Moor notwendig wären, könnten z.B. erfolversprechender für Pflegemaßnahmen in anderen niedersächsischen Hochmooren mit größerem Erfolg eingesetzt werden.

In Anbetracht der unaufhaltsamen Zerstörung des Moores durch die See stellt sich die Frage, welches Leitbild für die noch verbleibende Zeit der Existenz dieses Moores angestrebt werden sollte. Eine Möglichkeit wäre, das Moor sich selbst zu überlassen, ohne daß Maßnahmen durchgeführt werden. Das Moor würde sich tendenziell bewalden und stärker austrocknen. Die kliﬀnahen Bäume könnten dem Wind als Hebel dienen, Dargen zu lockern, die dann

von der See verdriftet werden, so daß die Erosionsprozesse noch beschleunigt würden. Die noch vorhandenen licht- und feuchteliebenden Arten, einschließlich der hochmoortypischen Pflanzenarten, würden zunehmend durch Gehölze und Röhrichte verdrängt werden. Insgesamt würde der Standort artenärmer werden. Die Etablierung eines artenarmen, trockenen Moorbirkenwaldes in Großteilen des Moores ist deshalb aus Naturschutzsicht nicht wünschenswert.

Als zeitlich begrenztes Entwicklungsziel für den Restbestand des ehemals ausgedehnten Hochmoores, wird die Erhaltung und Ausbreitung der hochmoornahen Vegetation als Lebensraum für die noch vorhandene hygrophile Zoozönose angestrebt, solange die See dies zuläßt.

Erreicht werden kann das Entwicklungsziel eines kleinflächigen naturnahen Hochmoorstandortes nur durch Instandsetzungs- und intensive Dauerpflegemaßnahmen, deren Kosten und Nutzen allerdings einer kritischen Analyse unterzogen werden sollten. Wichtige Voraussetzungen für die Etablierung hochmoortypischer Arten sind nährstoffarme Verhältnisse und ein 5-10 cm unter Flur anstehender Wasserstand. Die Weißtorfauflage im Moor begünstigt einen ausgeglichenen hohen Wasserstand. Auf den Wasserhaushalt wirken sich die funktions-tüchtigen Gräben und die hohe Verdunstungsrate durch den Birkenbewuchs negativ aus. Um der weiteren Entwässerung und damit nachteiligen Veränderung des Moores entgegenzuwirken, sollten vor die bereits installierten Holzstau, die nicht mehr ausreichend funktionstüchtig sind, neue Holzstau nach dem gleichen Bauprinzip gesetzt werden. Eine weitere Maßnahme zur Verbesserung der hydrologischen Verhältnisse ist die Entkusselung der Flächen. Die Entkusselung trägt durch Verminderung der Verdunstungsrate zur Wiedervernässung bei. Bislang wurden regelmäßige Entkusselungsmaßnahmen auf den verheideten Flächen des Moores durchgeführt. Trotz dieser Maßnahmen ist eine drastische Zunahme des Birkenjüngwuchses und die Ausbreitung des Gagelgebüsches auf den Flächen zu verzeichnen. Der hoch aufgewachsene Birkenbestand entzieht dem Moor soviel Wasser, daß weitere Birken keimen können. Der als Degenerationsstadium zu wertende Birkenwald breitet sich von alleine aus und würde tendenziell alle lichtliebenden und hydrophilen Arten verdrängen. Eine radikale, aber zur Förderung hochmoortypischer Arten notwendige Maßnahme ist die Entkusselung der gesamten Birken-, Faulbaum-, Ebereschenbestände und Teile der Gagelgebüsch (Betuletum pubescentis, *Frangula alnus*- und *Sorbus aucuparia*-Gebüsch, Myricetum gale) im Moor-komplex. Eine sukzessive Entkusselung ist nicht notwendig, auch wenn durch die im großen Umfang stattfindende Maßnahme die busch- und waldbewohnenden Arten beeinträchtigt werden.

Die zum Teil verbuschten ehemals landwirtschaftlich genutzten Grünlandbrachen im Moor-gebiet zeigen eine ausreichend mächtige Weißtorfauflage, so daß auch diese Flächen in Richtung eines naturnahen Hochmoor-Lebensraumes entwickelt werden könnten. Hierfür muß das Buschwerk entfernt und die obersten 30 cm Boden geräumt werden. Unebenheiten brauchen nicht einplaniert werden. Die hydrologischen Bedingungen sollten auf den dann tiefer gelegenen Torfflächen für eine Wiederbesiedlung mit Torfmoosen, Wollgräsern, Sonnentau und Heide ausreichen. Der Abraum kann aus Kostengründen in Spalten und ehemaligen Gräben des Moores und zwischen den Dargen verteilt werden.

Die Schilfflächen (*Phragmitetum australis*) sind zu nährstoffreich, als daß sie in Richtung Hochmoor zu regenerieren wären. Sie sollten als solche bestehen bleiben.

Um bei Hochwässern das rückwärtige Eindringen von Wasser über den Graben am Deichfuß zu verhindern, sollte geprüft werden, ob sich kleinere Verwallungen am südwestlichen bzw. nordöstlichen Rand des Moores anschütten lassen.

Eine dauerhafte Sicherung des Standortes läßt sich mit den aufgezeigten Maßnahmen nicht erreichen, jedoch ließe sich für den unbekannten noch verbleibenden Zeitraum der Existenz des Moores ein zumindest optisch hochmoortypischer Lebensraum sichern.

6 Dank

Die Ergebnisse zur Tierwelt (Vögel, Laufkäfer) sind durch die gute Zusammenarbeit mit Lothar Bach, Brigitte Hielen und Werner Lakomy zustande gekommen.

Unser Dank gilt auch den Herren Hecker und Farke (Bezirksregierung Weser-Ems; Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer) für die Durchsicht des Manuskriptes und der Genehmigung zur Publikation dieser Teilaspekte des Gutachtens „Ökologische Bestandserfassung und Erstellung eines Pflege- und Entwicklungskonzeptes für das Sehestedter Außendeichsmoor und benachbarter Grünlandflächen“ (MEYER & RAHMEL 1992), das im Auftrag des Sonderbeauftragten für den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer durchgeführt wurde.

7 Literaturverzeichnis

- BEHRE, K.-E. (1987): Gerät bei Sturmflut ins «Schwimmen». - Natur Magazin 'draußen', Ostfriesland, Zwischen Weser und Ems, 48: 70-77.
- BEHRE, K.-E. (1991): Die Entwicklung der Nordseeküsten-Landschaft aus geobotanischer Sicht. - Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges., Hannover, 3: 45-59.
- DRACHENFELS, O. v. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. - Naturschutz und Landschaftspfl. Niedersachs. A/4: 1-192.
- FLADE, M. (1991): Norddeutsche Brutvogelgemeinschaften: Leitarten, Strukturwerte, Gefährdungssituation. - Natur und Landschaft 66, 6: 340-344.
- FRYE, L. (1987): Die Heuschreckenfauna des Landkreises Leer. - Untersuchungen als Teil der Bestandsaufnahme zum Landschaftsrahmenplan im Auftrag des Landkreises Leer, 104 S.
- GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 4. Fassung vom 1.1. 1993. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs 1/93: 1-48.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & K. M. BAUER (1991): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 12. - Aula Verlag, Wiesbaden, 1459 S.
- GREIN, G. (1995): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Heuschrecken. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 15, 2: 17-36.
- HAEUPLER, H., A. MONTAG, K. WÖLDECKE & E. GARVE (1983): Rote Liste Gefäßpflanzen Niedersachsen und Bremen. - 3. Fassung, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, Hannover. 34 S.
- HEYDEMANN, B. (1981): Zur Frage der Flächengröße von Biotopbeständen für den Arten- und Ökosystemschutz. - Jb. Natursch. Landschaftpfl. 31: 21-51.
- KOPERSKI, M. (1991): Rote Liste der gefährdeten Moose in Niedersachsen und Bremen. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 5: 93-118.
- KÜNNEMANN, C. (1941): Das Sehestedter Moor und die Ursachen seiner Zerstörung. - Schriftenr. Provinzialstelle Marschen- und Wüstenforsch. 2: 37-58.
- MEYER, S. (1990): Ein Verfahren zur Bewertung der Schutzwürdigkeit und Regenerationsfähigkeit nordwestdeutscher Hochmoore. - TELMA 20: 273-290.
- MEYER & RAHMEL GbR (1992): Ökologische Bestandserfassung und Erstellung eines Pflege- und Entwicklungskonzeptes für das Sehestedter Außendeichsmoor und benachbarter Grünlandflächen. - Untersuchungen im Auftrag des Sonderbeauftragten für den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer in Wilhelmshaven, Bez. Reg. Weser-Ems, 145 S.
- MOSSAKOWSKI, D. (1971): Ökologische Untersuchungen der Coleopterenfauna salzbeeinflusster Torfe. - Verh. Ver. naturw. Heimatforsch. Hamburg 38: 117-131.
- MÜHLENBERG, M. & W. WERRES (1983): Lebensraumverkleinerung und ihre Folgen für einzelne Tiergemeinschaften. - Natur und Landschaft 58: 115-128.

- MÜLLER, F. (1889): Der Moordeich und das Aussendeichsmoor an der Jade bei Sehestedt. - Abh. Naturwiss. Ver. z. Bremen 11, 1: 235-244.
- OVERBECK, F. (1934): Bisherige Ergebnisse der Botanischen Moorforschung zur Frage der Küstensenkung an der deutschen Nordsee. - Abh. Naturwiss. Ver. z. Bremen: 29, 1/2: 48-73.
- OVERBECK, F. (1939): Die Moore Niedersachsens in geologisch-botanischer Betrachtung. - Wirtschaftswissenschaftliche Gesellschaft zum Studium Niedersachsens, Reihe A, 52, 54 S.
- PREISING, E. (1984): Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme der Pflanzengesellschaften in Niedersachsen (Rote Liste der Pflanzengesellschaften in Niedersachsen). Niedersächsisches Landesverwaltungsamt Hannover, unveröff. 2. Aufl. 111 S.
- PREISING, E. (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachsen 20/8: 47-161.
- ROSENTHAL, G. & J. MÜLLER (1988): Wandel der Grünlandvegetation im mittleren Ostetal - Ein Vergleich 1952-1987. - Tuexenia 8: 79-99.
- SCHÜTTE, H. (1939): Sinkendes Land an der Nordsee ?. - Schr. des Deutsch. Naturkundevereins, Öhringen 144 S.
- TÜXEN, J. (1974): Das Sehestedter Außendeichsmoor - ein regenerierendes Hochmoor. Telma 4: 119-128.
- TÜXEN, J. (1979): Vorschlag einer typologischen Ordnung der niedersächsischen Hochmoore - Vorläufige Mitteilung. - TELMA 9: 15-29.
- WIERMANN, R. (1965): Moorkundliche und vegetationsgeschichtliche Betrachtungen zum Außendeichsmoor bei Sehestedt (Jadebusen). - Ber. Deutsch. Bot. Ges. 78, 7: 269-278.

Anschrift der Verfasser:

Dipl. Biol. Susanne Meyer & Dipl. Biol. Ulf Rahmel
 MEYER & RAHMEL GbR
 Biologische Gutachten und Planungen
 Hasberger Dorfstr. 50
 27751 Delmenhorst

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Susanne, Rahmel Ulf

Artikel/Article: [Das Sehestedter Außendeichsmoor - Reverenz an ein sterbendes Moor 317-338](#)