

## Landschafts- und Siedlungsgeschichte im Bereich des Hohenfelder Moores (Kreis Steinburg)

**B.-H. Rickert**

*Dänischenhagen*

Der südwestliche Landesteil Schleswig-Holsteins ist vegetationsgeschichtlich bisher vergleichsweise wenig erforscht. Anlässlich der archäologischen Prospektion im Verlauf der Trasse der geplanten Bundesautobahn A20 wurden deshalb im Hohenfelder Moor östlich von Lägerdorf (Kreis Steinburg) im Auftrag des Archäologischen Landesamtes Schleswig-Holstein Untersuchungen zur regionalen Landschafts- und Siedlungsgeschichte vorgenommen. Die vorgestellte Studie erlaubt die Rekonstruktion der Landschafts- und Siedlungsgeschichte im weiteren Einflussbereich der transgressierenden Nordsee, wie auch den Nachweis eines Reliktvorkommens der Wald-Kiefer auf Moorstandort in diesem Gebiet während des Subboreals. Die Torfmächtigkeit des untersuchten Profils beträgt rund 6 m (2,8 m Hochmoor-, 3,2 m Niedermoortorf). An der Basis des Profils befindet sich eine wenige cm mächtige limnische Mudde, die sich in das Altboreal datieren lässt. Während des Jungboreals war die Sedimentbildung unterbrochen oder die Sedimente dieser Zeit gingen durch Erosion verloren. Am Untersuchungsort setzte als Folge einer Vernässung die Bildung von Bruchwaldtorfen mit der Beteiligung von Sumpffarn, Erle und Birke ein. Diese Bruchwälder waren heterogen in Bezug auf die Standortbedingungen und Struktur. Nach einer trockeneren Phase am Übergang vom Atlantikum zum Subboreal mit verminderter oder zeitweise aussetzender Torfbildung leitete ein Birken-Kiefern-Bruchwald ein Übergangsmoorstadium ein. Ein Reliktvorkommen der Wald-Kiefer zu dieser Zeit ist durch Makroreste zweifelsfrei nachweisbar. Diesem Zwischenstadium folgte eine Sukzession hin zu einem baumfreien, Schwarztorf bildenden Hochmoor. Pollen von Siedlungsindikatoren weisen zugleich neolithische Besiedlung im Umfeld des Moores nach. Die auf menschlichen Aktivitäten hinweisenden Pollen nehmen bis um Christi Geburt stetig zu, danach belegen reduzierte Polleneinträge von Siedlungsindikatoren eine Phase verminderter Besiedlung. Erst während des frühen Mittelalters weisen markante Zunahmen der relevanten Pollen wieder auf eine Intensivierung der Siedlungsaktivität. Das Hochmoorwachstum dauerte bis in die Neuzeit an.

*Landschaftsgeschichte, Siedlungsgeschichte, Schleswig-Holstein, Pollenanalyse, Reliktvorkommen, Wald-Kiefer*

## EINLEITUNG

Aus Schleswig-Holstein existiert bereits eine große Zahl von Pollendiagrammen zu landschaftsgeschichtlichen Fragestellungen. Eine ausführliche Zusammenstellung des Bearbeitungsstandes Mitte der 1970-er Jahre legte Overbeck (1975) vor. In den letzten 30 Jahren sind weitere Diagramme hinzugekommen. Dabei blieb bisher eines der größten Mooregebiete Schleswig-Holsteins weitgehend unberücksichtigt: Die von ausgedehnten Hoch- und Niedermooren eingenommene Niederung östlich von Lägerdorf, in dem sich mit dem Breitenburger Moor eines der ehemals größten Hochmoorgebiete des Landes Schleswig-Holstein befindet. Aus diesem Bereich liegen bisher lediglich von Prochaska (1954) Angaben zu den Torfbildnern der Hochmoortorfe vor.

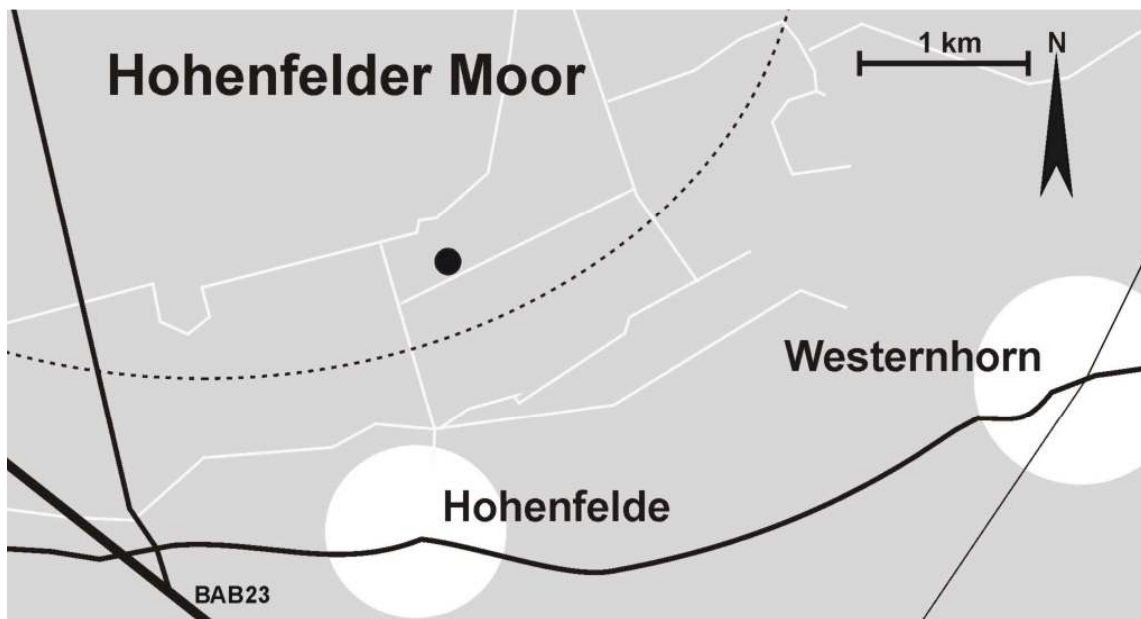
In der vorliegenden Arbeit wird damit die erste landschaftsgeschichtliche Analyse aus diesem Raum vorgestellt. Sie wurde anlässlich der archäologischen Prospektion im Verlauf der Trasse der geplanten Bundesautobahn A20 im Auftrag des Archäologischen Landesamtes Schleswig-Holstein vorgenommen.

## METHODEN

*Untersuchungsgebiet.* Südlich einer Linie Itzehoe – Kellinghusen (Kreis Steinburg, Schleswig-Holstein) befindet sich eine ausgedehnte Niederung, die in ihrem nördlichen Bereich von der Stör durchflossen wird.

Der untersuchte Bohrkern stammt aus dem Hohenfelder Moor im südlichen Teil der Niederung. Dort befand sich vor seiner Zerstörung infolge Torfabbaus eines der größten Hochmoorgebiete des Landes. Als Lokalität für die Bergung des Profils wurde eine Grünlandfläche im Südteil des Hohenfelder Moores ausgewählt, in deren Bereich augenscheinlich keine Abtorfung stattgefunden hat. Dies geschah im Hinblick darauf, dass die Rekonstruktion Landschaftsgeschichte möglichst vollständig, bis in jüngste Zeit, erfolgen sollte. Ein weiterer Teilaspekt der Untersuchungen war die Beantwortung der Frage, ob und wann eine Beeinflussung dieses Teils der Niederung durch Salzwasser der Nordsee stattfand. Zudem sollten Informationen zur Siedlungsgeschichte gewonnen werden. Zum Vergleich werden die detaillierten Untersuchungen aus Mooren in benachbarten Gebieten des Landesteiles Holstein von Averdick (1957), Aletsee (1959) und Schuschan (1989) herangezogen. Jüngere, zum Vergleich geeignete Arbeiten liegen aus diesem Raum nicht vor.

Nach Westen geht die Niederung in die Kremper Marsch über. Der Niederungsbereich wurde ursprünglich von ausgedehnten Nieder- und Hochmooren (Breitenburger Moor, Winselmoor, Hohenfelder Moor) ein-



**Abbildung 1** Geographische Lage der Entnahmestelle im südwestlichen Schleswig-Holstein, Kreis Steinburg. Die Position des Bohrpunktes (Koordinaten: R35 41 391 H59 69 890) ist mit einem schwarzgefülltem Kreis markiert.

genommen. Streng genommen handelt es sich bei den drei genannten Hochmooren um Teile eines ehemals ausgedehnten, in mehrere große Teilbereiche gegliederten Hochmoorkomplexes, der von ausgedehnten Niedermoorbereichen umgeben war. Aus dem südlichen Bereich dieses Hochmoorkomplexes, dem Hohenfelder Moor, stammt das analysierte Profil (Abb. 1).

**Bohrgerät.** Die Entnahme der Kernfolge für die Laboruntersuchungen wurde mit dem „Usinger-Bohrer“ vorgenommen (Mingram et al. 2007). Die Länge der geborgenen Kernstücke betrug jeweils 1 m, ihr Durchmesser — je nach verwendeter Sondengröße — 55 oder 80 mm. Zur Lithostratigraphie der geborgenen Kernfolge siehe Tabelle 2.

**Pollenanalyse.** Probenentnahme. Zunächst wurde ein Probenabstand von 20 cm gewählt, um eine grobe Übersicht über den in dem Profil HFM erfassten Zeitraum, vor allem das Vorhandensein auch jüngster Torfe, und die Entwicklung des Moores zu gewinnen. In dem Bereich der Kernfolge, in der mit stärkerem anthropogenem Einfluss auf die Landschaft gerechnet werden kann (Pollenzone [PZ] IX<sup>NWD</sup> bis XII<sup>NWD</sup>, vgl. Abschnitt 4), wurde anschließend der Probenabstand auf 10 cm verringert.

Bei den mäßig bis stark zersetzten Torfen (Niedermoor- und Schwarztorf) sowie der basalen Feindetritusmudde betrug das für die Pollenanalyse entnommene Probenvolumen 1-2 ml, im Bereich des sehr lockeren Weißtorfes 2-3 ml.

**Probenaufbereitung.** Die Aufbereitung der Proben für die Pollenanalyse folgte dann der üblichen, bei Faegri und Iversen (1989) beschriebenen Aufbereitungsmethode (Acetolyse nach Behandlung mit Kalilauge). Bei der untersten Probe aus der kalkhaltigen Feindetritusmudde mit hohem Anteil mineralischer Substanz wurden zusätzlich Salzsäure und kalte Flusssäure (24 h) eingesetzt.

**Auszählung.** Die Auszählung der Pollenpräparate erfolgte bei 400-facher Vergrößerung unter dem Mikroskop. Die Bestimmung kritischer Pollenkörner erfolgte zusätzlich bei 1000-facher Vergrößerung (Ölimmersion). In der Regel erfolgte die Auszählung auf 400 bis 500 Baumpollenkörner. Im Falle des Auftretens von Zersetzungsspektren oder sehr geringer Pollenkonzentration wurde eine geringere Grundsumme zugrunde gelegt. Zur Bestimmung wurde die Vergleichsammlung des Ökologiezentrums der Universität Kiel, Abteilung für Historische Geobotanik, sowie die Schriften von Beug (2004) und Faegri (1993) herangezogen.

**Pollendiagramm.** Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte mit Hilfe des Computerprogrammes TILIA von E. Grimm (Illinois State Museum, Springfield, Illinois, USA). Die eigentlich nur bei hoher Auflösung zulässig erscheinende Darstellung der Werte als Silhouette wurde auch bei größeren Probenabständen beibehalten, da programmbedingt Histogramm- und Silhouetten-Darstellung innerhalb eines Diagrammes nicht kombi-

nierbar sind. Zusätzlich zu den errechneten Werten (schwarze Kurve) wird jeweils die 10-fache Überhöhung dargestellt (mit Angabe der Tiefenlinie).

Als Bezugssumme wird einerseits die Baumpollensumme (BPS) verwendet, andererseits – zur besseren Abschätzung der Bewaldungsdichte – die Landpflanzensumme (LPS) für die auf Iversen zurückgehende Darstellungsweise. Diese wird jeweils den Baumpollendiagrammen als „Iversen-Darstellung“ vorangestellt.

**Makrorestanalyse.** Zur Klärung spezieller, sich aus den Ergebnissen der Pollenanalyse ergebender Fragen wurde im Übergangsbereich der Nieder- zu den Hochmoortorfen ergänzend eine Makrorestuntersuchung durchgeführt. Die genaue Position der Makrorestproben im Bohrkern ist in Pollendiagramm angegeben.

**Probenentnahme.** Für die Makrorestanalyse erfolgte die Probenentnahme jeweils in dem Niveau des ausgewählten Kernbereiches, aus dem bereits vorher eine Probe für die Pollenanalyse entnommen worden war. Damit liegen für jede Makrorestprobe ergänzende Informationen und eine relative Datierung aus der Pollenanalyse vor. Das entnommene Probenvolumen betrug jeweils 50 ml.

**Aufbereitung.** Zur Dispergierung wurden die Proben für 24 h bei Raumtemperatur mit 5%iger Kalilauge angesetzt. Danach wurde die Probe durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 200 µm geschlämmt und der Schlämnrückstand in Wasser überführt.

Bestimmung der Makroreste. Der Schlämmrückstand der Proben wurde unter einer Stereolupe bei 8- bis 40-facher Vergrößerung durchgemustert. Zur Bestimmung der Makroreste wurde außer der Vergleichssammlung des Ökologiezentrums der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel die folgende Literaturquellen herangezogen: Berggreen (1969 und 1981), Bertsch (1941), Dierssen (1996), Grosse-Brauckmann (1974) und Grosse-Brauck-

mann und Streit (1992).

Darstellung der Ergebnisse. Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Tabellenform. Die gefundenen Taxa werden Vegetationstypen zugeordnet. Die Angabe zur Häufigkeit der jeweiligen Makroreste erfolgt bei zählbaren Resten (Samen, Früchte usw.) unter Angabe der absoluten Anzahl, bei nicht zählbaren Resten (Gewebereste, Moose, usw.) erfolgt die Angabe gemäß Tabelle 1.

**Tabelle 1** Symbole für den Anteil von Geweberesten (Rhizomepidermis), Wurzeln, Moosresten, Holz- und Peridermresten am Schlämmrückstand.

Symbol	Anteil am Schlämmrückstand	
r	≤ 1%	rar
s	> 1 und ≤ 12%	selten
h	> 12 und ≤ 25%	häufig
sh	> 25 und ≤ 50%	sehr häufig
D	> 50%	dominierend

## ERGEBNISSE UND DISKUSSION

### **Abgrenzung der pollenfloristischen Zonen**

Wenn nicht anders erwähnt, beziehen sich die Angaben zu den Charakteristika der einzelnen Pollenzonen (PZ) auf Overbeck (1975) (Abb. 2).

ZONE VI<sup>NWD</sup> (ALTBOREAL). Mit dem Vorhandensein geringer Hasel- und Eichen-Werte sowie dem Fehlen von Ulme, Linde und Erle bei hohen Kiefern- und Birken-Werten weist Probe 1 typische Merkmale der Pollenzone VI<sup>NWD</sup> auf.

Die Hasel-Kurve erreicht im unteren Diagrammbereich mit rund 15% nur ein sehr schwach ausgeprägtes Maximum (Probe 2) bei einem hohen Anteil der Erle (s. u.). Demnach treten der für die PZ VII<sup>NWD</sup> (Jungboreal) typische Steilanstieg der Hasel und das anschließende markante Maximum Co1 im Diagramm nicht in Erscheinung. Das schwache Hasel-Maximum geht vermutlich auf den zu Beginn des Atlantikums erfolgenden Abfall der Hasel-Kurve nach dem jungborealen Maximum Co1 zurück. Somit ist im Diagramm das Jungbo-



**Tabelle 2** Lithostratigraphie der Kernfolge aus dem Hohenfelder Moor.

Tiefe unter Flur [cm]	Mächtigkeit [cm]	Beschreibung
20	20	Vererdungshorizont
187	167	Schwach zersetzter brauner <i>Sphagnum imbricatum</i> -Torf („Weißtorf“). Lagen von <i>Sphagna sect. Cuspidata</i> -Torf von 71-73, 75-77, 81-84, 89-91, 100-108, 138-142 und 145-148 cm
277	90	Stark zersetzter, schwarz-brauner <i>Sphagnum</i> -Torf mit hohem Anteil von <i>Eriophorum vaginatum</i> -Blattscheiden und <i>Calluna</i> -Holzresten, wenige <i>Sphagna sect. acutifolia</i> identifizierbar („Schwarztorf“)
288	11	Schwärzlicher, stark zersetzter Birken-Kiefern-Bruchwaldtorf
322	34	Grober Birken-Kiefern-Bruchwaldtorf, reich an Farnwurzeln und Radizellen
495	173	Schwarzbrauner, stark zersetzter, holzreicher Sumpffarn-Bruchwald-Torf
582	87	Schwarzbrauner, stark zersetzter, holzreicher Erlen-Bruchwald-Torf, größere Holzstücke bei 571 und 537 cm
584	2	Ton- und schluffhaltige Feindetritusmudde, kalkfrei
> 584	?	Fluviatile Sande, ocker-grau, lagenweise kalkhaltig

real nicht erfasst. Während des Jungboreals war die Sedimentbildung demnach offenbar unterbrochen bzw. die Sedimente dieser Zeit gingen durch Erosion verloren, so dass es zur Ausbildung eines Hiatus kam.

ZONE VIII<sup>NWD</sup> (ATLANTIKUM). Charakteristisch für den Beginn der PZ VIII<sup>NWD</sup> ist der Steilanstieg der Erlen-Kurve. In Probe 2 ist die Erle mit rund 10% vertreten. In der folgenden Probe erreicht die Erlen-Kurve 70%, so dass mit Probe 2 der Beginn des

Steilanstieges der Erlen-Kurve erfasst wird und damit die Einordnung des Pollenspektrums der Probe 2 an den Beginn der PZ VIII<sup>NWD</sup> gerechtfertigt erscheint.

ZONENGRENZE PZ VIII<sup>NWD</sup>/IX<sup>NWD</sup> (ATLANTIKUM/SUBBOREAL). Während des Atlantikums erreicht die Ulme im Diagramm aufgrund des hohen Anteils der Erle lediglich Werte zwischen 1% (Probe 12) und 7% (Probe 9). Aus diesem Grund tritt der den Beginn des Subboreals kennzeichnende „Ulmenfall“ im Vergleich zu

Diagrammen aus dem Jungmoränengebiet nur undeutlich in Erscheinung (vgl. Averdieck 1957). Die Grenze zwischen PZ VIII<sup>NWD</sup> und IX<sup>NWD</sup> wurde zwischen die Proben 15 und 16 gelegt: In Probe 15 erreicht die Ulmen-Kurve letztmals einen Wert von 4%, sinkt dann auf 1% ab und erreicht in den folgenden Proben nur noch Werte von maximal 2%. Dieser letzte höhere Ulmen-Wert der Probe 15 markiert demnach das Ende der PZ VIII<sup>NWD</sup>, Probe 16 den Beginn der PZ IX<sup>NWD</sup>. Dieser letzte, undeutliche Ulmen-Gipfel wurde von Averdieck (1957) im benachbarten Viel- und Himmelmoor deutlicher nachgewiesen und ebenfalls zur Grenzziehung zwischen den PZ VIII<sup>NWD</sup> und IX<sup>NWD</sup> verwendet.

Das Einsetzen der Spitzwegerich-Kurve, welches in benachbarten Mooren gleich zu Beginn des Zeitabschnittes nach dem Ulmenfall folgt und ebenfalls den Beginn des Subboreals markiert, geschieht im Hohenfelder Moor etwas verzögert. Eine spätere Grenzziehung zwischen PZ VIII<sup>NWD</sup> und IX<sup>NWD</sup> wäre allerdings durch den Verlauf der Ulmen-Kurve nicht zu rechtfertigen. Für die vorgenommene Grenzziehung spricht auch das erste Auftreten der Rotbuche in Probe 18, das somit relativ früh während des Subboreals erfolgt. Dies stimmt mit den Diagrammen Averdiecks (1957) und Aletsees (1959) aus anderen Mooren im Bereich der Holsteinischen Altmoräne und Niederen Geest überein, in denen die Rotbuche – im Gegensatz zum Jungmoränengebiet – nicht vor dem Beginn der PZ IX<sup>NWD</sup> auftritt.

ZONENGRANZE IX<sup>NWD</sup>/X<sup>NWD</sup> (SUBBOREAL/ÄLTESTES SUBATLANTIKUM). Das

Ende der PZ IX<sup>NWD</sup> wird durch das Hasel-Maximum Co4 markiert. Nach Aletsee (1959) ist dies der „letzte große Hasel-Gipfel während der ‚Schwarztorfzeit‘“. Im Bereich des Abfalls der Hasel-Kurve von diesem Maximum liegt die Zonengrenze IX<sup>NWD</sup>/X<sup>NWD</sup>.

Für Co4 kommen in dem Diagramm aus dem Hohenfelder Moor allerdings zwei Hasel-Maxima in Frage: Das von Probe 25 und das von Probe 28. Bezieht man das Einsetzen der Hainbuchen-Kurven mit in die Betrachtungen ein, so ist das Maximum in Probe 25 mit Co4 gleichzusetzen, weil nach Averdieck (1957) im südwestlichen Holstein das Einsetzen der geschlossenen Hainbuchen-Kurve zu Beginn des Subatlantikums erfolgt. Würde das Hasel-Maximum in Probe 28 als Co4 betrachtet und die Grenze IX<sup>NWD</sup>/X<sup>NWD</sup> zwischen den Proben 29 und 30, im Bereich des Abfalls der Hasel-Kurve, gezogen, so würde das Einsetzen der geschlossenen Hainbuchen-Kurve bereits in der Mitte der PZ IX<sup>NWD</sup> und damit wesentlich zu früh datiert.

ZONENGRANZE X<sup>NWD</sup>/XI<sup>NWD</sup> (ÄLTESTES SUBATLANTIKUM/ MITTLERES SUBATLANTIKUM). Als typische Merkmale der Zone XI<sup>NWD</sup> gelten nach Averdieck (1957), Aletsee (1959) und Overbeck (1975) (1) der rationale Anstieg der Rotbuchen-Kurve, also ihr erster Anstieg zu höheren Werten, (2) das erstmalige Absinken der Hasel-Kurve auf unter 10%, (3) das Aussetzen der geschlossenen Linden-Kurve und (4) das endgültige Abfallen der Kiefernunter die Rotbuchen-Werte.

Der erste deutliche Rotbuchen-Anstieg erfolgt im Diagramm Hohen-



felder Moor zwischen den Proben 30 und 31 von 2 auf 8%. Würde die Grenzziehung jedoch an dieser Stelle erfolgen, so lägen die Merkmale (2) bis (4) in PZ XI<sup>NWD</sup>: Die Hasel-Kurve erreicht in Probe 37 erstmals weniger als 10%, die geschlossene Linden-Kurve setzt ab Probe 35 aus, und die Kiefern-Kurve unterschreitet zwischen den Proben 37 und 38 die Rotbuchen-Kurve.

Aus diesem Grund wurde die Zonengrenze PZ X<sup>NWD</sup>/XI<sup>NWD</sup> zwischen die Proben 37 und 38 und damit an den Beginn des zweiten, endgültigen Anstiegs der Rotbuchen-Kurve gelegt, dem etwas verzögert der Anstieg der Hainbuchen-Kurve folgt.

ZONENGRENZE XI<sup>NWD</sup>/XII<sup>NWD</sup> (MITTLERES SUBATLANTIKUM/JÜNGSTES SUBATLANTIKUM). Die Pollenzonengrenze XI<sup>NWD</sup>/XII<sup>NWD</sup> ist durch einen auffälligen Anstieg der Nicht-Baumpollen (NBP), vor allem der direkten und indirekten Siedlungszeiger, gekennzeichnet. Dieser Anstieg der NBP reflektiert die hochmittelalterliche Siedlungsexpansion ab 1000 n. Chr. (vgl. Wiethold 1998).

Der Anstieg der NBP erfolgt ab Probe 44, so dass die Grenze PZ XI/XII zwischen die Proben 44 und 45 gelegt wird. Der leichte Anstieg der Kiefern-Werte ist als Ausdruck einer Zunahme des Anteils ferntransportierten Pollens zu werten, der sich aufgrund der Öffnung der Landschaft erhöht. Der ebenfalls für die PZ XII<sup>NWD</sup> charakteristische so genannte sekundäre Anstieg der Fichten- und Kiefern-Kurve, der durch die Aufforstungen von Heidegebieten ab dem 19. Jahrhundert verursacht wird, wird im Diagramm Hohenfelder Moor nicht mehr erfasst.

Dies liegt daran, dass keine Beprobung der obersten 15 cm des Profils erfolgte, weil in diesem Profilschnitt Störungen in Folge der in diesem Bereich des Moores erfolgten Grünlandwirtschaft (Einsaat) zu erwarten waren.

### **Bemerkungen zur Waldentwicklung im Umfeld des Hohenfelder Moores**

Im Folgenden erfolgt ein Vergleich der anhand des Diagrammes aus dem Hohenfelder Moor abgeleiteten Waldentwicklung im Umfeld der Störniederung mit den Ergebnissen Averdiecks (1957) und Aletsees (1959) für einige Moore des südlichen bzw. nördlichen Holsteins. Zu diskutierende Unterschiede ergeben sich hierbei für die PZ X<sup>NWD</sup> bis XII<sup>NWD</sup>.

PZ X<sup>NWD</sup>. Der von Averdieck (1957) für den Beginn der PZ X<sup>NWD</sup> beschriebene Rückgang der Eichen-Kurve, der sich beim Ohm-, Viel- und Himmelmoor parallel zum Abfall der Hasel-Kurve nach dem Hasel-Maximum Co4 vollziehen soll, ist im Diagramm aus dem Hohenfelder Moor nicht zu beobachten. Dies entspricht den Ergebnissen Aletsees (1959) für die im nördlichen Holstein gelegenen Moore Dosenmoor (bestätigt durch die Ergebnisse von Schuschan 1989), Großes Moor bei Dätgen und Moor am Vierths-Berg bei Gnutz.

Im Diagramm aus dem Hohenfelder Moor erfolgt ein erster Anstieg der Rotbuchen-Kurve bereits in PZ X<sup>NWD</sup>. Ein vergleichbar früher Anstieg der Rotbuchen-Kurve, ebenfalls kurz

oberhalb oder im Bereich des Schwarz-Weißtorf-Kontaktes (SWK), und ein zwischenzeitliches Absinken der Kurve zu Beginn von PZ XI<sup>NWD</sup> treten auch in Averdiecks Diagramm Wi4 (angedeutet auch in Wi3, Wi5 und Wi6) aus dem benachbarten Wittmoor und den Diagrammen H1 und H2 aus dem Himmelmoor auf.

PZ XI<sup>NWD</sup>. In den Diagrammen aus dem südlichen Holstein erreicht die Hainbuche ab der Mitte der PZ XI<sup>NWD</sup> regelmäßig Werte zwischen 10 und 20%, die „in den Gipfeln kaum hinter jenen der Buche zurückstehen“ (Averdieck 1957). In den Diagrammen Aletsees (1959) aus dem nördlichen Holstein erreicht die Hainbuche nur ausnahmsweise über 10%, bei Rotbuchen-Werten zwischen 20 und 30%.

Im Diagramm aus dem im mittleren Holstein gelegenen Hohenfelder Moores erreicht die Hainbuchen-Kurve regelmäßig Werte um 10%, ab der Mitte der PZ XI<sup>NWD</sup> auch leicht darüber (max. 13%). Die Werte erreichen damit 1/2 bis 1/3 der Werte der Rotbuchen-Kurve (diese max. 30%). Damit herrschen hier Verhältnisse, die denen im nördlichen Holstein entsprechen.

PZ XII<sup>NWD</sup>. Sowohl im Diagramm Hohenfelder Moor als auch in zahlreichen weiteren regionalen Diagrammen Schleswig-Holsteins (z. B. Averdieck 1957, Aletsee 1959, Kubitzki 1961, Schuschan 1989 und Wiethold 1994), erfolgt in PZ XII<sup>NWD</sup> gegen Ende bzw. nach der Völkerwanderungszeit der erste große Rückgang der Erlen-Kurve, der meist von einem Rotbuchen-, Hainbuchen- und Birken-Gipfel begleitet wird. Dies geschieht – wie bei Aletsee ausge-

führt und diskutiert – ohne dass die Kurve der standörtlich mit den drei letzteren konkurrierenden Eichen eine Abnahme zeigt bzw. im Gegenteil sogar ansteigt. Die höheren Rotbuchen- und Hainbuchen-Werte sind demnach keine Folge eines Abnehmenden Eichen-Anteils und damit keine Folge natürlicher Veränderungen im Bestand. Aletsee führt dieses Gegenspiel der Kurven von Erle und Buche bei z. T. gleichzeitigem Anstieg der NBP und späterem Wiederanstieg der Erlen-Kurve darauf zurück, „dass der Mensch eine temporär irreversible Entwässerung der Landschaft durchgeführt hat, so dass die Buche auch einen Teil der ehemaligen Erlenstandorte besiedeln konnte.“ Hierzu muss aber angemerkt werden, dass die Stieleiche (*Quercus robur*) aufgrund ihrer standörtlichen Amplitude auf abtrocknenden bzw. entwässerten Niedermoor-torfen viel eher zu erwarten ist als Rot- und Hainbuche („Mooreichen“). Wiethold (1994) nennt als zu diskutierende Ursachen hingegen (a) klimatische Veränderungen (Dürreperioden), die zu einer Schädigung der Erlenbestände führten und möglicherweise zu einer Inanspruchnahme der Erlenstandorte für landwirtschaftliche Nutzflächen zwangen oder (b) eine dem Ulmenfall vergleichbare phytopathogene Ursache. Während Wiethold für seine Annahme (a) historische und naturwissenschaftliche Hinweise angeben kann, fehlen diese nach seinen Angaben für Annahme (b).

Der auch im Diagramm Hohenfelder Moor deutlich ausgebildete Birken-Gipfel ginge demnach auf eine überregionale Ausbreitung von Birken

**Tabelle 3** Ergebnisse der Makrorestanalyse (Anfang).

Probentiefe [cm unter Flur]	265	275	285	295	305	315	325
Nr. der dazugehörigen Pollenprobe	21	20	19	18	17	16	15
<b>Gehölze</b>							
<i>Alnus glutinosa</i> - Nussfrüchte	-	-	-	1	3	-	1
<i>Betula</i> - Holz- und Peridermreste	-	-	-	s	sh	h	h
<i>Betula "alba"</i> - Frucht	-	-	-	11	64	2	6
<i>Betula "alba"</i> - Knospenschuppe	-	-	-	4	29	-	-
<i>Betula pubescens</i> - Fruchtschuppen	-	-	-	4	28	-	-
<i>Frangula alnus</i> - Same	-	-	-	-	1	-	-
<i>Pinus sylvestris</i> - Nadelfragmente	-	-	3	3	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i> - Benadelter Kurztrieb	-	-	-	4	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i> - Knsopenschuppe	-	-	-	1	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i> - Periderm	-	-	r	-	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i> - Holzreste	-	-	s	-	-	-	-
Blattreste, mazeriert	-	-	-	s	s	-	-
<b>Arten der Röhrichte und Niedermoore</b>							
<i>Typha</i> sp. - Früchte	-	-	-	-	-	1	-
<i>Phragmites australis</i> - Rhizomepidermis	-	-	-	-	-	s	-
<i>Menyanthes trifoliata</i> - Samen	-	-	-	-	5	1	-
<i>Menyanthes trifoliata</i> - Rhizomepidermis	-	-	-	-	-	s	-
<i>Carex rostrata</i> - Frucht	-	-	-	1	-	-	-
<b>Arten der Hochmoore</b>							
<i>Eriophorum vaginatum</i> - Niederblattreste	h	sh	D	-	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i> - Holzreste	h	s	-	-	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i> - Blüten	12	8	-	-	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i> - Astfragmente mit Blättern	2	1	-	-	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i> - Samen	∞	-	-	-	-	-	-
<i>Oxycoccus palustris</i> - verkohlte Blätter	2	-	-	-	-	-	-
<b>Moose</b>							
<i>Sphagnum palustre</i>	-	-	-	-	-	-	r
<i>Sphagnum iimbricatum</i>	-	-	-	-	-	h	r
<i>Sphagnum</i> sp.	-	-	r	r	-	-	-
<i>Sphagna</i> sect. <i>acutifolia</i>	h	D	-	-	-	-	-
<i>Aulacomnium palustre</i>	-	r	-	-	-	-	-
<i>Polytrichum strictum</i>	s	-	-	-	-	-	-
<b>Entwicklungsphase</b>	<b>HM</b>		<b>ÜM</b>		<b>FBKW</b>		

HM – Hochmoor; ÜM – Übergangsmoor; FBKW – farnreicher (Kiefern-) Birkenwald

**Tabelle 3** Ergebnisse der Makrorestanalyse (Fortsetzung).

Probentiefe [cm unter Flur]	265	275	285	295	305	315	325
Nr. der dazugehörigen Pollenprobe	21	20	19	18	17	16	15
<b>Sonstige Reste und Arten</b>							
Radizellen	-	-	-	sh	s	h	D
Cyperaceen - Rhizomepidermis	-	-	-	s	-	-	-
<i>Carex</i> sp. - Frucht, tristigmatisch	-	-	-	-	1	-	-
Farnwurzeln	-	-	-	D	sh	D	h
Farnsporangien	-	-	-	∞	∞	-	-
Wedelstiele	-	-	-	-	h	-	-
<i>Silene flos-cuculi</i> - Samen	-	-	-	8	-	-	-
Pleurocarpes Laubmoos - unbeblätterte Äste und Stängel	h	h	-	-	-	-	-
<b>Entwicklungsphase</b>	<b>HM</b>		<b>ÜM</b>		<b>FBKW</b>		

HM – Hochmoor; ÜM – Übergangsmoor; FBKW – farnreicher (Kiefern-) Birkenwald

auf sandigen, dürrebedingt zu trockenen und daher aufgegebenen Ackerstandorten zurück (vgl. Wiethold 1994). Der Sturz der Erlenkurve zeigte eine offenbar großflächige temporäre Kultivierung der Erlenstandorte an, ohne dass jedoch – wie von Aletsee (1959) vermutet – Rot- und Hainbuche auf die ehemaligen Erlenstandorte vorrückten.

### **Entwicklungsgeschichte der Niederung im Südteil des Hohenfelder Moores**

Die älteste organogene Ablagerung des Profils HFM bildet eine mit nur 2 cm sehr geringmächtige altboreale Feindetritusmudde mit hohem Ton- und Schluff-Anteil. Die Mudde ist aufgrund des Nachweises von Algen der Gattung *Pediastrum*, Wasser-Hahnenfuß (*Batrachium*) und

Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum* oder *M. spicatum*) eine zweifelsfrei limnische Bildung. Der hohe Gehalt an Ton und Schluff deutet auf ein unruhiges Milieu zur Zeit der Entstehung der Mudde, während der es zur Umlagerung mineralischer Substanz kam. Hierfür spricht auch die scharfe Grenze zwischen der Mudde-Lage und dem auf sie folgenden Erlen-Bruchwaldtorf. Dieser scharfe Übergang deutet auf das Vorhandensein eines Hiatus. Diese Annahme wird durch das Pollendiagramm bestätigt: Während die unterste, aus der Mitte der Mudde-Lage entnommene Probe aus dem Altboreal (PZ VI<sup>NWD</sup>) stammt, ist die von der Basis des Bruchwald-Torfes entnommene Probe 2 bereits dem Beginn des Atlantikums (PZ VIII<sup>NWD</sup>) zu zuordnen. Ablagerungen des Jungboreals (PZ VII<sup>NWD</sup>) fehlen dem Profil demnach. Sie wurden entwe-

der nicht gebildet oder erodiert. Erst zu Beginn des Atlantikums setzte dann als Folge einer Vernässung die Torfbildung ein. Da keine erneute Mudde-Bildung erfolgte und es sich bei dem Pollenspektrum der untersten Probe aus dem Bruchwald-Torf um ein Zersetzungsspektrum handelt, muss die Vernässung relativ langsam erfolgt sein.

Während des gesamten vom Diagramm erfassten Abschnittes des Atlantikums (PZ VIII<sup>NWD</sup>) bildeten Bruchwälder die torfbildende Vegetation am Entnahmepunkt des Profils. Diese waren zunächst als – nach den geringen Pollenwerten der Birke und der Dominanz der Erle – annähernd reiner Erlen-Bruchwald ausgebildet. In der Mitte der PZ VIII steigt die Birken-Kurve allmählich bis auf rund 30% an. Dies zeigt, dass sich zunehmend Birken aufgrund abnehmender Nährstoffgehalte und einsetzender Versauerung in den Bruchwäldern etablieren und ausbreiten konnten. Diese Annahme wird bestätigt durch die Nachweise von Arten nährstoff-(basen-)ärmerer Standorte wie Faulbaum (*Frangula alnus*) und Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*). Torfmoose sind zu dieser Zeit nur sehr gering vertreten. Der Sumpffarn (*Thelypteris palustris*) wird zum wichtigen Torfbildner (Sumpffarn-Bruchwald-Torf). Der gleichzeitige Nachweis anspruchsvollerer Hochstauden- und Röhricharten wie Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*, Nachweis von Pollentetraden des *T. latifolia*-Typs, im Gebiet tritt von den in Frage kommenden Arten nur *T. latifolia* selbst auf), Schneide (*Cladium mariscus*) und Sauergräsern zeigt die gleichzeitige Existenz von nährstoff- und basenreicheren neben nährstoff- und basenärmeren Standorten an. Da fast alle zuletzt genannten Arten zudem lichtbedürftig sind, muss der (Birken-) Erlenbruchwald zumindest stellenweise licht gewesen sein, so dass die Bruchwaldbestände insgesamt sehr heterogen ausgebildet gewesen sein müssen.

Gegen Ende des Atlantikums kommt es zu einem deutlichen Anstieg der Birken- und der Kiefern-Kurve. Bei dem Pollenspektrum der Probe 15, des ersten Kiefern-Gipfels, handelt es sich – wie auch bei den Proben 14 und 16 – um ein Zersetzungsspektrum, in dem der leicht kenntliche und gut erhaltungsfähige Kiefernpollen überrepräsentiert ist. Die Zersetzungsspektren zeigen eine Trockenphase mit verlangsamter oder stagnierender Torfbildung an. Während dieser Phase breiteten sich lokal Farne aus; die Kurve der perisporlosen Farnsporen erreicht in den Proben 14 bis 16 die höchsten Werte des gesamten Diagrammes. Bemerkenswert ist der makrorestanalytische Nachweis von *Sphagnum imbricatum* während dieser Entwicklungsphase des Moores. Bei dieser Art handelt es sich eigentlich um den typischen Weißtorf-Bildner während des Subatlantikums, sie kommt aber auch in Niedermooren vor (z. B. Dierssen 1996). Nach den hier vorgelegten Befunden war sie demnach schon lange vor ihrer Herrschaft im subatlantischen Hochmoor in den Niedermoorstadien präsent. Weiteres Element dieser mesotraphentensaurer Bruchwälder war weiterhin der durch Funde von Samen und

Rhizomepidermis in (Proben 305 und 315 cm) belegte Fieberklee (*M. trifoliata*).

Das Maximum der Birken-Kurve in Probe 17 korrespondiert mit dem Auftreten einer Vielzahl von Makroresten von Baumbirken (*Betula „alba“* sensu Linnaeus). Soweit diese bis zur Art bestimmbar sind, handelt es sich erwartungsgemäß um die Moorbirke (*B. pubescens*). Dies zeigt die Ausbildung einer von (Moor-)Birken geprägten Bruchwaldphase an, während der aber auch noch weiterhin Erlen auftraten. Der Nachweis des Vorkommens der Kuckucks-Lichtnelke (*Silene flos-cuculi*) durch Samenfunde (Makrorestprobe bei 295 cm; Tab. 3) belegt weiterhin relativ lichte Verhältnisse. Die in der gleichen Probe auftretenden Cyperaceen-Rhizomreste könnten von der durch einen Fruchtfund belegten Schnabelsegge (*Carex rostrata*) stammen, die demnach ebenfalls in der Krautschicht der Bruchwälder präsent war.

### **Nachweis eines Relikt-vorkommens der Kiefer während des Subboreals**

Im zweiten Abschnitt des Pollendiagrammes, in dem nach dem Ende des Boreals hohe Kiefern-Werte (Proben 18 und 19) auftreten, ist dies nicht mehr durch Zersetzungsauslese bedingt: Der maximale Wert von 35% lässt ein lokales Vorkommen der Kiefer während des frühen Subboreals (PZ IX<sup>NWD</sup>) vermuten. Diese Annahme wird durch die Makrorestanalyse bestätigt: In den beiden Makrorestproben, die aus der glei-

chen Tiefe wie die Pollenproben 18 und 19 stammen (Makrorestproben bei 285 und 295 cm; Tab. 3), treten Reste der Kiefer in Form von Nadelfragmenten, benadelten Kurztrieben, Knospenschuppen und Peridermresten auf. Damit handelt es sich hierbei um den zweifelsfreien Nachweis eines subborealen Kiefern-Relikt-vorkommens während eines von einem Birken-Kiefern-Bruchwald gebildeten Übergangsmoorstadiums. Während für das boreale und frühatlantische Vorkommen von Kiefern auf „Bruchmooren“ im westlichen Niedersachsen und Schleswig-Holstein zahlreiche Nachweise in Form von Stubbenhorizonten vorliegen (Overbeck 1975), finden sich Angaben zu jüngeren Kiefern-Nachweisen nur selten. So für Niedersachsen z. B. von Hayen (1969) und Mohr (1990).

Aus Schleswig-Holstein lag bisher lediglich ein Nachweis eines subborealen Kiefern-Vorkommens in Form eines Maximums der Pollenkurve bei gleichzeitigem Auftreten von Kiefernrinde aus Birkenbruchtorfen aus dem Himmelmoor von Averdieck (1957) vor. In den drei Diagrammen Averdiecks aus dem Vielmoor treten hohe Kiefern-Werte hingegen lediglich bis ins Atlantikum auf: In den entsprechenden Torfschichten fanden sich aber gleichfalls z. T. zahlreiche Makroreste der Kiefer als Beleg für deren lokale Anwesenheit. In den ebenfalls von Averdieck (1957) untersuchten Mooren Wittmoor und Ohmoor trat offenbar keine Beteiligung der Kiefer an den atlantischen und subborealen Bruchwäldern auf, die dem Hochmoorstadium vorausgingen.

Für die von Aletsee (1959) untersuchten Profile aus Mooren des nördlichen Holsteins wird kein Auftreten von Makroresten der Kiefer angegeben. Allerdings finden sich in seinen Diagrammen aus dem Großen Moor bei Dätgen (Profil D-1) und dem Dosenmoor (Profil E-1) atlantische Maxima der Kiefern-Pollenkurven. Ohne den Nachweis von Makroresten der Kiefer muss jedoch davon ausgegangen werden, dass diese Maxima durch Zersetzungsauslese oder die damals noch nicht optimierten Labormethoden und nicht durch lokale Reliktorkommen bedingt sind. Diese Vermutung wird dadurch gestützt, dass das von Schuschan (1989) bearbeitete Parallelprofil zu Aletsees Profil E-1 aus dem Dosenmoor bei gleicher Berechnungsmethode (Grundsummenzusammensetzung) – vermutlich aufgrund modernerer Labormethoden – nur noch unauffällige postboreale *Pinus*-Werte von wenig über 10% aufweist.

Rezente Reliktorkommen der Waldkiefer auf Moorstandorten sind in Schleswig-Holstein derzeit nicht belegt: Auch bei den heute mit Kiefern bestockten „Wald-Hochmooren“ im Südosten des Landes (z. B. Salerner Moor, Koberger Moor) handelt es sich nach stratigraphischen Untersuchungen von Schmitz (1962) um ehemals baumfreie, erst in jüngerer Zeit aufgrund von entwässerungsbedingter Degeneration bewaldete Hochmoore. Auch der heute in den verlandeten Bereich um den dystrophen Schwarzsee wachsende Porst-Kiefernmoorwald stockt auf ehemals hochmoorartigen, gehölzfreien, heute aber durch Entwässerung

geschädigten und erst damit waldfähigen Moorflächen (Rickert 2005).

Aktuelle Reliktorkommen der Kiefer auf Mooren im Norddeutschen Flachland finden sich vor allem in den Kiefern-Moorwäldern der subkontinental geprägten Bereiche Nordostdeutschlands (vgl. Zusammenstellung bei Heinken 2008). Einzelne reliktsche Vorposten wurden auch im nordwestdeutschen Tiefland, etwa in der Senne in Westfalen, nachgewiesen (Pott 1982).

### **Die weitere Entwicklung der Niederung**

Bald nach dem Beginn des Subboreals (PZ IX<sup>NWD</sup>) folgt auf das Absinken der Kiefern-Kurve nach ihrem zweiten Maximum ein deutlicher Anstieg der Besenheide-Kurve von rund 2 auf rund 30% und ein weiterer leichter Anstieg der Torfmoos-Kurve. In diesem Profilabschnitt treten erstmals Makroreste des Scheidigen Wollgrases (*Eriophorum vaginatum*) in Form der charakteristischen Blattscheiden und Holzreste, sowie Blüten und beblätterte Astfragmente der Besenheide (*Calluna vulgaris*) auf (Makrorestprobe bei 275 cm; Tab. 3). Mit der Ansiedlung einer für Hochmoorbulte typischen Vegetation aus Besenheide, Scheidigem Wollgras, Torfmoosen der Sektion *Acutifolia* und den beiden Moosarten *Aulacomnium palustre* und *Polytrichum strictum* hat sich am Bohrpunkt der Schritt zum Schwarztorf-bildenden Hochmoor vollzogen. Das Auftreten der Thekamöbe *Amphitrema flavum* zeigt ebenfalls

Hochmoor-typische Verhältnisse an.

Die weiterhin hohen Erlen-Werte zeigen die gleichzeitige weitere Existenz von Erlen-Bruchwaldbeständen an. Diese bildeten nun höchstwahrscheinlich die Vegetation des Randsumpfes des Hohenfelder Moores.

In der ersten Hälfte des ältesten Subatlantikums (PZ X<sup>NWD</sup>) vollzieht sich der stratigraphische Wechsel vom Schwarz- zum Weißtorf („SWK“). Das Torfmoos *S. imbricatum* wird auch im Hohenfelder Moor der für diese Region und Zeit typische Weißtorf-Bildner. Entsprechend der nun herrschenden Torfmoos-Dominanz finden sich kaum noch Blattscheiden des Scheidigen Wollgrases oder Holzreste der Besenheide. Diese Veränderungen in der Moorvegetation kommen im Pollendiagramm durch das Absinken der Besenheide-Kurve und den weiteren Anstieg der Torfmoos-Kurve zum Ausdruck. Pollenanalytisch ist der Gagelstrauch (*Myrica gale*) nachweisbar. Das Hochmoor-Wachstum dauert bis in das späte Subatlantikum (PZ XII<sup>NWD</sup>) an.

### **Siedlungsgeschichte**

Das häufige Auftreten der potentiellen Siedlungszeiger Beifuß (*Artemisia*) und Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae) bereits in den atlantischen Pollenspektren (PZ VIII<sup>NWD</sup>) scheint auf ungewöhnlich früh nachweisbaren Einfluss des (mesolithischen) Menschen auf die Landschaft zu deuten. Der regelmäßige Nachweis von Pollenkörnern der genannten Taxa muss aber vielmehr auf die Existenz durch Salz-

wasser beeinflusster Bereiche mit Salzwiesen- und Strandarten wie z. B. Strand-Beifuß (*A. maritima*) und verschiedenen Meldenarten (*Atriplex* spp.) zurück geführt werden: Derartige Standorte werden sich westlich des Moores befunden haben, da damals der Einfluss der Nordsee bis in die westlich des Moores gelegenen Bereiche der Niederung reichte. Aus diesem Grund wurden die Gänsefußgewächse- und Beifuß-Kurve im Diagramm Hohenfelder Moor nicht mit in die Gruppe der Siedlungszeiger eingeordnet.

Mit dem Einsetzen der Ampfer-Typ- und Spitzwegerich-Kurven (*Rumex acetosa*-Typ und *Plantago lanceolata*) im Verlauf des Subboreals (PZ IX<sup>NWD</sup>) wird im Pollendiagramm die beginnende, zunächst nur kleinflächige Schaffung von Offenland durch neolithische Siedler reflektiert. Gleichzeitig sind in den Pollenspektren auch Holzkohle-Flitter nachweisbar. Diese stammen von vermutlich anthropogen induzierten Brandereignissen auf den südlich des Moores gelegenen Altmoränenbereichen. Zum Teil sind aber auch Moorbrände durch das Auftreten verkohlter Fragmente von Torfmoos-Blättchen in den Spektren belegt. Diese könnten ihre Ursache allerdings in Brandrodungsfeuern haben, die auf das Moor übergegriffen haben.

In der Mitte der ersten Hälfte des ältesten Subatlantikums (PZ X<sup>NWD</sup>) erfolgt ein leichter Rückgang der Siedlungsaktivität, der durch den Rückgang der Spitzwegerich-Kurve und niedrigere Werte der Ampfer-Typ-Kurve (Proben 28 und 29) angezeigt wird. Mit dem leichten Wieder-



anstieg der Spitzwegerich-Kurve tritt in Probe 31 das erste – vermutlich bronzezeitliche – Getreide-Pollenkorn auf. Etwas später (Probe 35) endet die geschlossene Linden-Kurve. Dies geht vermutlich auf die Kultivierung der Linden-Standorte oder eine Übernutzung der Bestände im Rahmen der in diesem Diagrammabschnitt reflektierten Siedlungsaktivitäten zurück.

Allerdings erreichen (bei dem gewählten weiten Probenabstand) die Siedlungszeiger – mit einer Ausnahme – weder während der Pollenzone X noch in der anschließenden Zone XI Werte, die als Hinweis auf ausgedehnte Siedlungsflächen in der Nachbarschaft des Moores interpretiert werden können: Lediglich in Probe 36 tritt ein deutliches Maximum der Kurven der Siedlungszeiger und der Wildgräser auf. Gleichzeitig weisen erhöhte Werte der Kiefern-Kurve zwischen Probe 35 bis 37 auf eine Zunahme des Anteils ferntransportierten Pollens als Folge der durch die Siedlungstätigkeit bedingten Waldauflichtung hin. Diese Siedlungsphase ist der Vorrömischen Eisenzeit zu zuordnen.

In PZ XI<sup>NWD</sup> deuten geringere *Plantago*-, *Rumex*- und *Secale*-Werte auf eine verringerte Siedlungsaktivität nicht nur während der Völkerwanderungszeit, sondern auch schon gegen Ende der Vorrömischen

Eisenzeit und während der Römischen Kaiserzeit hin. Dies wird auch in der Iversen-Darstellung (dem Baumpollendiagramm vorangestellt) deutlich, die einen erhöhten Anteil der Bäume bei gleichzeitig stark erniedrigten Kräuter- und Grasanteilen von Probe 40 bis 43 zeigt. Zu einem völligen Aussetzen der Besiedlung kam es selbst während der Völkerwanderungszeit – vorbehaltlich des verwendeten Probenabstandes – offenbar nicht.

In diesem Abschnitt vermindelter Siedlungsaktivität setzt die Linden-Kurve wieder ein. Dies beruht jedoch lediglich auf dem Fund von einzelnen Pollenkörnern. Bei zurückgehender Landnutzung konnten sich offenbar kurzzeitig kleine Bestände erholen. Eine Intensivierung der Siedlungstätigkeit erfolgte erst wieder zu Beginn des Frühmittelalters, angezeigt durch den erneuten Anstieg der Siedlungszeiger ab Probe 44. Mit der Zunahme der Siedlungszeiger am Ende der PZ bricht die Linden-Kurve schließlich endgültig ab.

Zu Beginn der PZ XII<sup>NWD</sup> liegt ein markantes Minimum der Erlenkurve (Probe 45). Auf die möglichen Gründe dafür wurde auf Seite 81 eingegangen.

Die höchsten Werte aller Siedlungszeiger werden im obersten, vermutlich mittelalterlichen Pollenspektrum erreicht.

## LITERATUR

*Aletsee, L.* (1959): Zur Geschichte der Moore und Wälder des nördlichen Holsteins. *Nova Acta Leopold.* 139, 21, 1-51.

*Averdieck, F.-R.* (1957): Zur Geschichte

der Moore und Wälder Holsteins. *Nova Acta Leopold.* 130, 19, 1-385.

*Berggreen, G.* (1969): Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological de-

- scriptions. 2. Cyperaceae. Swedish Natural Science Research Council, Stockholm.
- Berggreen, G.* (1981): Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions. 3. Salicaceae - Cruciferae. Swedish Natural Science Research Council, Stockholm.
- Bertsch, K.* (1941): Früchte und Samen. Ein Bestimmungsbuch zur Pflanzenkunde der vorgeschichtlichen Zeit. In: Reinerth, H. (Hrsg.), Handbücher der praktischen Vorgeschichtsforschung 1. F. Enke, Verlag, Stuttgart.
- Beug, H.-J.* (2004): Leitfaden der Pollenbestimmung. Verlag Dr. Pfeil, München.
- Dierssen, K.* (1996): Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland. Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 50, 1-86.
- Fægri, K.* (1993): Bestimmungsschlüssel für die nordwesteuropäische Pollenflora. Fischer, Jena.
- Fægri, K., Iversen, Johs.* (1989): Textbook of Pollen Analysis. Hafner Press, New York.
- Grosse-Brauckmann, G.* (1972): Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. I: Gewebereste krautiger Pflanzen und ihre Merkmale. Telma 2, 19-55.
- Grosse-Brauckmann, G.* (1974): Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. II: Weitere Reste (Früchte und Samen, Moose u. a.) und ihre Bestimmungsmöglichkeiten. Telma 4, 51-117.
- Grosse-Brauckmann, G., Streit, B.* (1992): Pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. III: Früchte, Samen und einige Gewebe. Telma 22, 53-102.
- Hayen, H.* (1969): Ein Kiefernwaldhorizont im Südteil des Ipweger Moores (Gemeinde Moorriem, Kreis Wesermarsch). Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen 4, 329-347.
- Heinken, T.* (2008): Die natürlichen Kiefernstandorte Deutschlands und ihre Gefährdung. In: Die Waldkiefer - Fachtagung zum Baum des Jahres 2007. Beitr. NW-FVA 2, 33-56.
- Kubitzki, K.* (1961): Zur Synchronisierung der nordwestdeutschen Pollendiagramme (mit Beiträgen zur Waldgeschichte Nordwestdeutschlands). Flora 150, 1, 43-72.
- Mingram, J., Negendank, F. W., Brauer, A., Berger, D., Hendrich, A., Köhler, M., Usinger, H.* (2007): Long cores from small lakes – recovering up to 100 m-long lake sediment sequences with a high-precision rod-operated piston corer (Usinger-corer). J. Paleolimnol. 37, 517-528.
- Mohr, R.* (1990): Untersuchungen zur nacheiszeitlichen Vegetations- und Moorentwicklung im nordwestlichen Niedersachsen mit besonderer Berücksichtigung von *Myrica gale* L. Vechtaer Druckerei und Verlag, Vechta.
- Overbeck, F.* (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. Wachholtz-Verlag, Neumünster.
- Pott, R.* (1982): Das Naturschutzgebiet „Hiddeser Bent – Donoper Teich“ in vegetationsgeschichtlicher und pflanzensoziologischer Sicht. Abh. Westfäl. Mus. Naturk. 44, 1-108, Münster.
- Prochaska, H.* (1954): Die wichtigsten Torfbildner der Hochmoore im südlichen Holstein. Unveröffentl. Staatsexamensarbeit, Kiel.
- Rickert, B.-H.* (2005): Die postglaziale Entwicklungsgeschichte und aktuelle Vegetation des Kesselmoores „Schwarzsee“. Kieler Notiz. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hambg. 33, 4-53.
- Schmitz, H.* (1962): Zur Geschichte der Waldhochmoore Südostholsteins. – Veröff. Geobot. Inst. Eidg. Techn.

- Hochsch. 37, 207-222.
- Schuschan, A.* (1989): Pollenanalytische Untersuchungen an einer postglazialen Kernfolge aus dem Dosenmoor bei Einfeld. Unveröffentl. Diplomarbeit am Botanischen Institut der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Wiethold, J.* (1998): Studien zur jüngeren postglazialen Vegetations- und Siedlungsgeschichte im östlichen Schleswig-Holstein. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 45. Rudolf Habelt, Bonn.

## **Landscape and settlement history in the area of the Hohenfelder Moor (Schleswig-Holstein, Germany)**

*B.-H. Rickert*

As a part of the archaeological explorations along the planned track of motorway "A20", paleoecological investigations concerning the landscape- and settlement-history of the bog "Hohenfelder Moor" and its surroundings (in the district of Steinburg, province of Schleswig-Holstein, Germany) were carried out. For the investigations, an approximately 6m long core was taken, consisting of 0.02 m of lake sediments, 2.8 m of fen-peat and 3.2 m of bog-peat. During the older part of the Boreal Period, a short limnic stage occurred. Sedimentation was interrupted or sediments were eroded during the younger part of the Boreal Period, so sediments from this time are absent. A rising water level at the beginning of the Atlantic Period initiated the formation of elder- and birch-(elder-)carr-vegetation. These carrs are assumed to have been characterized by heterogeneous structure and habitat. At the beginning of the Subboreal Period, a dryer stage, with decelerated or interrupted growth of peat, was followed by the formation of a birch-pine-carr. The existence of pine (*Pinus sylvestris*) is evidenced by the occurrence of macro-remains. The stage of transition bog was followed by the development of a raised bog. This stage continued until the drainage of the raised bog some decades ago. During the Subboreal Period, Neolithic settlement activity occurred sparsely. Settlement activity increased during the Bronze and Iron Ages, and then decreased during the time of the Roman Empire and the Migration Period. From the Early Middle Ages, settlement activity increased again.

---

*Dr. Björn-Henning Rickert (bjoern\_rickert@yahoo.de)*  
*Hans-Olde-Weg 4, 24229 Dänischenhagen*