

TELMA	Band 31	Seite 105–133	9 Abb., 1 Tab.	Hannover, November 2001
-------	---------	---------------	----------------	-------------------------

Landschaftswandel und Moorwegebau im Neolithikum in der südwestlichen Dümmer-Region

Environmental Change and the Construction of Wooden Trackways during
Neolithic Times in the South-Western Dümmer-Region

ANDREAS BAUEROCHSE und ALF METZLER

Zusammenfassung

Seit 1999 führt das Niedersächsische Landesamt für Denkmalpflege archäologische und paläobotanische Untersuchungen in der Dümmer-Geestniederung durch. Ziel ist es, die holozäne Landschaftsentwicklung dieser Region unter Einbeziehung der siedlungshistorischen Abläufe nachzuzeichnen. Im Mittelpunkt der archäologischen Untersuchungen stehen neben Vorarbeiten zu einer regional begrenzten Landesaufnahme die Untersuchungen an drei hölzernen Moorwegen aus dem Campemoor. Dabei verdient neben den beachtenswerten bautechnischen Details die Datierung besondere Aufmerksamkeit. Nach den ^{14}C -Datierungen fällt die Errichtung der Wege in den Zeitraum des frühen Mittelneolithikums bis Jungneolithikums. Mit einem Erbauungsdatum um 4700 cal. BC findet sich hier der älteste aller weltweit bekannten Moorwege. Er liegt zeitlich am Beginn bäuerlicher Besiedlung und Bewirtschaftung im Bereich des norddeutschen Flachlandes. Von Seiten der Paläobotanik werden erste palynologische Ergebnisse aus der Bearbeitung von Torfprofilen besprochen. Phasen der Moorentwicklung und Zeiträume der Anlage und Nutzung der Moorwege werden mit klimatischen Veränderungen korreliert.

Abstract

Since 1999 the Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege has carried out archaeological and palaeobotanical investigations in the Dümmer-Geestniederung. Its aim is to show the relationship between the development of holocene landscape and archaeological patterns of settlements. Concerning the archaeological part extended excavations on three neolithic wooden trackways are as well included as a regional archaeological survey. ^{14}C -datings show that the beginning of trackway construction goes back to about 4700 cal. BC which is the earliest date worldwide and corresponds with the beginning of neolithic farming within this region. The analyses of pollen profiles from Campemoor show new results concerning the connection between climatic changes, the genesis of the mire and the construction of wooden trackways.

1. Einleitung

Für die Menschen in Nordwestdeutschland und den westlich anschließenden Gebieten waren Moore von alters her von großer Bedeutung, haben sie doch ehemals große Bereiche des Landes bedeckt und damit die siedlungsgeographischen Abläufe in weiten Teilen des heutigen Niedersachsen stark beeinflusst. Das hat dazu geführt, dass sich im Laufe der Jahre eine Vielzahl von Wissenschaftlern, nicht nur unter dem Gesichtspunkt rein naturwissenschaftlicher Fragestellungen, mit den Mooren beschäftigt hat. Etwa ab der zweiten Hälfte des 19. sowie im 20. Jh. hat sich das Interesse dann vermehrt auf Fragen der Moorkultivierung und eine damit zu verbindende ökonomische Nutzung konzentriert (eine Zusammenstellung der Geschichte der Moorforschung unter besonderer Berücksichtigung Nordwestdeutschlands gibt OVERBECK 1975), während in jüngerer Vergangenheit auch immer mehr die Belange des Natur- und Landschaftsschutzes in den Vordergrund getreten sind.

Das Interesse seitens der Archäologie wurde in der ersten Hälfte des 19. Jh. geweckt, als NIEBERDING (1840) unter dem Eindruck der im Lohne-Aschener Moor freigelegten Moorwege vehement deren Schutz forderte. Nachdem PREJAWA in den 1890er Jahren die seinerzeit bekannten Wege des Moorkomplexes zwischen Barnstorf und Bramsche in vorbildlicher Weise beschrieben, kartiert und in zwei Arbeiten veröffentlicht hatte (PREJAWA 1894, 1896), blieb es HAYEN (1957, 1989) seit dem Ende des zweiten Weltkrieges vorbehalten, chronologische und typologische Fragen zum Moorwegesbau in den Mittelpunkt seiner Forschungen zu stellen. Mit Gründung des Arbeitsschwerpunktes Moorarchäologie am Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege im Jahre 1987 erfolgte dann eine stärkere Einbindung der Moorarchäologie in die siedlungsarchäologische Forschung. Vor diesem Hintergrund werden gegenwärtig Untersuchungen zur Besiedlung der südwestlichen Dümmer-Region durchgeführt. Anlass hierfür war das Auffinden von insgesamt drei in unmittelbarer Nähe zueinander liegender Moorwege sowie einer Pfahlkonstruktion, bei der es sich um eine weitere Weganlage handeln könnte (METZLER 1993, 1995). Zur Rekonstruktion des Besiedlungsverlaufes werden seit 1999 in dem Gebiet Maßnahmen zur Erfassung des archäologischen Materials durchgeführt, was zu einem derzeitigen Denkmalbestand von insgesamt mehreren hundert Fundstellen geführt hat. Dabei wurde der bereits bekannte Bestand durch systematische Flurbegehungen und Prospektionsmaßnahmen aktualisiert und um mehr als 150 neue Fundstellen erweitert. Hierzu zählt auch der Randbereich einer mesolithischen Station, der durch die Anlage von Suchgräben im Bereich einer vom Moor bedeckten ausgedehnten Sandkuppe, nur etwa 50 m östlich der Grabungsstelle der Moorwege, freigelegt wurde (Abb. 1). Zwischen dem geborgenen mesolithischen Gerätebestand befinden sich einige neolithische Flintartefakte, die zeigen, dass auch während des Neolithikums eine Begehung der Kuppe erfolgt ist (s. a. BAUEROCHSE & METZLER 1999).

Mit der planmäßigen Erfassung aller archäologischer Erscheinungen in Form einer regional begrenzten Landesaufnahme soll eine Grundlage geschaffen werden, welche die Voraussetzung für weiterführende siedlungsarchäologische Studien bildet. Ziel ist

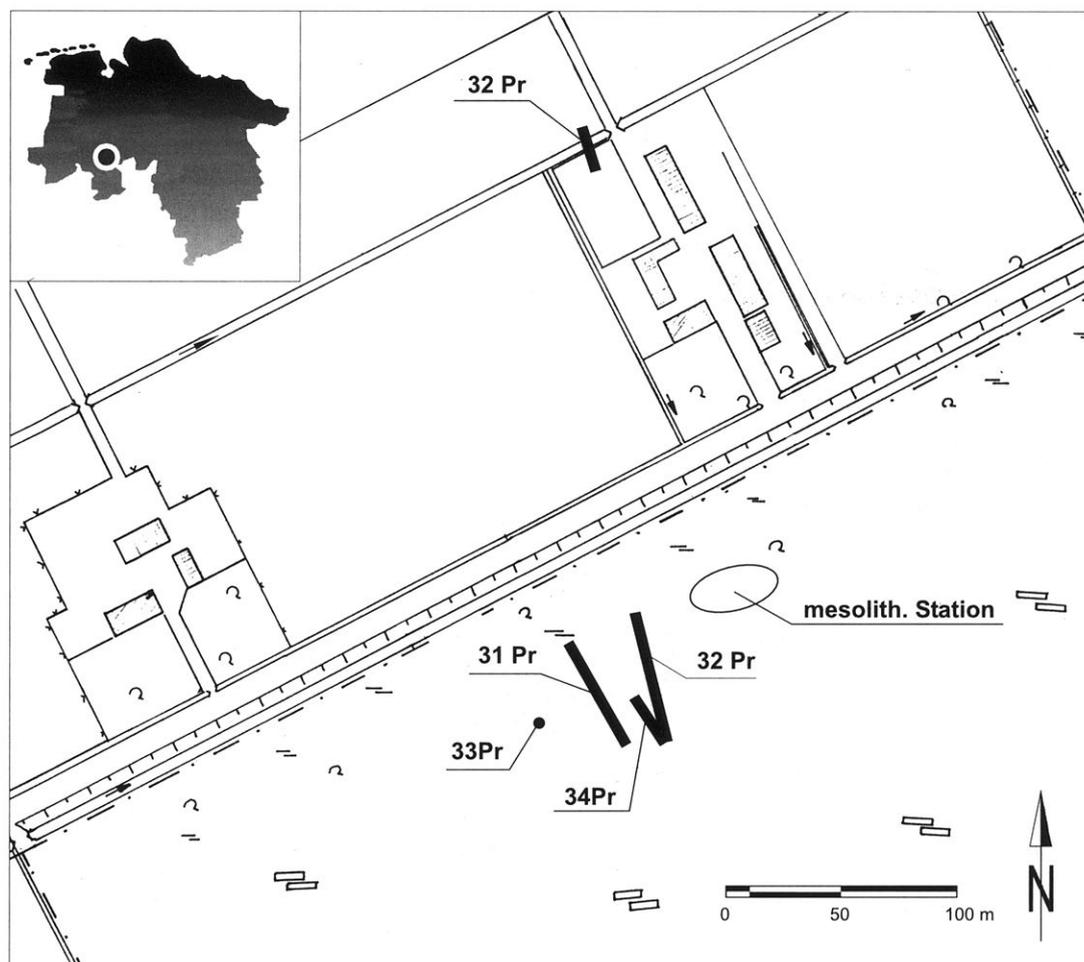


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes mit einer Übersichtskarte über den Verlauf der Moorwege
Location of the investigation area and sketch of the course of wooden trackways

es, die Wirtschafts- und Siedlungsstrukturen der bäuerlichen Kulturen des Neolithikums in dieser durch unterschiedliche Landschaftsformen gekennzeichneten Region heraus zu filtern.

Neben den archäologischen Untersuchungen bilden Betrachtungen der Veränderungen des Landschaftsraumes im Zuge der Besiedlung einen weiteren Schwerpunkt der Bearbeitung. Dabei werden mit Hilfe paläobotanischer Arbeitsmethoden Veränderungen des ökologischen Wirkungsgefüges aufgezeigt und mit dem Prozess der Inkulturnahme konnektiert (BAUEROCHSE 2000a). Neben dem Stand der archäologischen Arbeiten an den Moorwegen werden im Nachfolgenden erste Ergebnisse aus diesen Untersuchungen vorgestellt und unter besonderer Berücksichtigung der archäologischen Befunde diskutiert.

2. Das Untersuchungsgebiet

Im Nordwesten von Niedersachsen erstreckt sich südwestlich des Dümmer im Bereich der Dümmer-Geestniederung zwischen der Stadt Damme im Norden und dem Wiehengebirge im Süden das Campemoor. Als südwestlicher Teil eines der größten Moorkomplexe Norddeutschlands, dem Großen Moor zwischen Barnstorf und Bramsche, bedeckt es eine Fläche von etwa 46 km² (s. a. MEYNEN et al. 1965, SCHNEEKLOTH & SCHNEIDER 1972). Typologisch gehört das Moor zur Gruppe der randlichen Geesthochmoore (TÜXEN et al. 1990) und liegt an deren südlicher Verbreitungsgrenze im Übergangsbereich zwischen dem subozeanischen west-/nordwestlichen Niedersachsen und den kontinentaleren östlichen Landesteilen. Die Grenze zwischen beiden wird nach MEYNEN et al. (1965) etwa durch den Verlauf der Hunte markiert. Die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme in den Jahren 1961–1990 betrug an der Messstation Diepholz 695 mm. Etwas mehr als die Hälfte dieser Summe fällt in den Sommermonaten, während sich der Rest über das Winterhalbjahr verteilt (MÜLLER-WESTERMEIER 1996, s. a. PFAFFENBERG 1933).

Bis zum Beginn des 20. Jh. war das Campemoor von anthropogener Nutzung weitgehend unbeeinflusst; lediglich in den Randgebieten erfolgte bäuerlicher Torfstich (vgl. KÖNIGL. PREUSS. LANDESAUFN. von 1895). Erst zum Ende der 1920er Jahre setzte eine großflächige Kultivierung zumeist im Verfahren der „Deutschen Hochmoorkultur“ ein, die bis in die zentralen Bereiche des Moores hinein reichte. Mit diesen Meliorationsmaßnahmen war auch die Gründung der Siedlung Campemoor, einer bäuerlichen Streusiedlung auf dem Moor, im Jahr 1922 verbunden (s. a. EGGELSMANN 1957). Landwirtschaftliche Nutzung und industrieller Torfabbau bestimmten von da an bis in die Gegenwart das Landschaftsbild. Lediglich ein ca. 500 m breiter und 4 km langer West-Ost verlaufender Streifen im Bereich ehemaliger bäuerlicher Torfstiche am Südrand des Moores, das heutige Naturschutzgebiet Venner Moor, ist hiervon ausgenommen.

3. Methodik

Seit Beginn der Grabungen im Jahr 1992 wurde eine Grabungsmethodik entwickelt, die sowohl die bekannten Standards umfasst als auch den örtlichen Gegebenheiten und hier besonders den schwierigen hydrologischen Verhältnissen Rechnung trägt. So muss für eine Balance des Wasserhaushaltes gesorgt sein, die einerseits das Arbeiten im Schnitt ermöglicht, andererseits ein Austrocknen der Hölzer verhindert. Zu diesem Zweck wurden u. a. Drainagegräben in unterschiedlichen Niveaus angelegt.

Die Freilegung der Befunde und deren Dokumentation folgt weitgehend gängigen Verfahren. Die bedeckende Torfschicht wird bis in eine Höhe von ca. 30 cm über dem archäologischen Befund mit dem Bagger abgehoben, der verbleibende Torf per Hand abgetragen. Die archäologischen Fundstellen werden eingemessen und kartiert, in mehreren Arbeitsschritten freigelegt, maßstäblich gezeichnet, fotografiert und die Befunde

in einem Nivellementplan dreidimensional erfasst. Das Bauholz der Wege wurde teilweise an das Museum für Mensch und Natur in Oldenburg sowie an das Niedersächsische Landesmuseum Hannover zur Konservierung und Präsentation abgegeben. Um im Vorgriff auf die weiteren Torfabbaumaßnahmen flexibel reagieren zu können, wurde gleich zu Beginn der Maßnahme mit der Prospektion der Wegverläufe begonnen. Dabei wurden nicht nur Sondierungen mit der Stahlsonde vorgenommen, sondern auch das gesamte Umfeld der Wege mit einem Netz von Bohrungen belegt. Seit 1999 wird auch Georadar mit einigem Erfolg eingesetzt. So ist es gelungen, zunächst die weiteren Verläufe von zwei Wegen über mehrere hundert Meter Länge zu lokalisieren (BAUER-ROCHSE et al. 1999, BAUEROCHSE 2001).

Insgesamt wurden im Campemoor drei Torfprofile geborgen, von denen sich zur Zeit noch zwei in der Auswertung befinden. Erste Ergebnisse der Analysen des dritten Profils sollen, sofern sie in einem direkten Kontext zu den archäologischen Ausgrabungen an den hölzernen Moorwegen stehen, im Nachfolgenden vorgestellt werden. Das Torfprofil wurde in der Nähe der Ausgrabungen der Moorwege im Handstichverfahren entnommen und zur Einlagerung tiefgefroren. Die Beprobung erfolgte in Abständen von zwei Zentimetern. Das Profil hat eine Gesamtlänge von 144 cm und ist an seiner Obergrenze in Folge des Torfabbaus dekapitiert. Die Abb. 2 und 3 zeigen den Profilaufbau.

Bei der weiteren Bearbeitung des Materials im Labor erfolgte eine Separation vorhandener Makroreste sowie die pollenanalytische Aufbereitung nach der Kalilauge-Acetylolyse-Methode (ERDTMAN 1954, KAISER & ASHRAF 1974). Die einzelnen Proben wurden unter dem Lichtmikroskop bis zu einer Gesamtsumme von mindestens 1000 Pollenkörner ausgezählt. Die Benennung der Pollentypen erfolgte nach MOORE et al. (1991). Nicht näher zu differenzierende Pollentypen wurden als „Pollentyp indiff.“ aufgenommen, bei nicht vollständig erhaltenen Pollen der Gattungen *Pinus* und *Picea* wurden jeweils zwei Fragmente als ein Pollenkorn gezählt. Als Schwellenwert für die Abgrenzung der Gramineen- gegenüber den Getreidepollen wurde eine Pollengröße von 40 µm zu Grunde gelegt (FAEGRI & IVERSEN 1989, s.a. OVERBECK 1958, BEUG 1961).

Als Berechnungsgrundlage für die Darstellung der Ergebnisse im Pollendiagramm dienen

- a) für die Abbildung der Pollen:
 $\sum \text{Baumpollen} + \sum \text{Nichtbaumpollen}$
- b) für die Abbildung der Farnsporen:
 $\sum \text{Baumpollen} + \sum \text{Nichtbaumpollen} + \sum \text{Pteridophyta}$
- c) für die Abbildung der Rhizopoden:
 $\sum \text{Baumpollen} + \sum \text{Nichtbaumpollen} + \sum \text{Rhizopoden}$
- d) die Angaben zu den Stomata entsprechen absoluten Vorkommen.

Neben dem Gesamtdiagramm (Abb. 2) wurden einige Pollentypen in Summenkurven zusammengefasst und aus Gründen einer besseren Übersichtlichkeit in einem gesonderten Diagramm dargestellt (Abb. 3). Die Kurve der Siedlungszeiger beinhaltet die bei

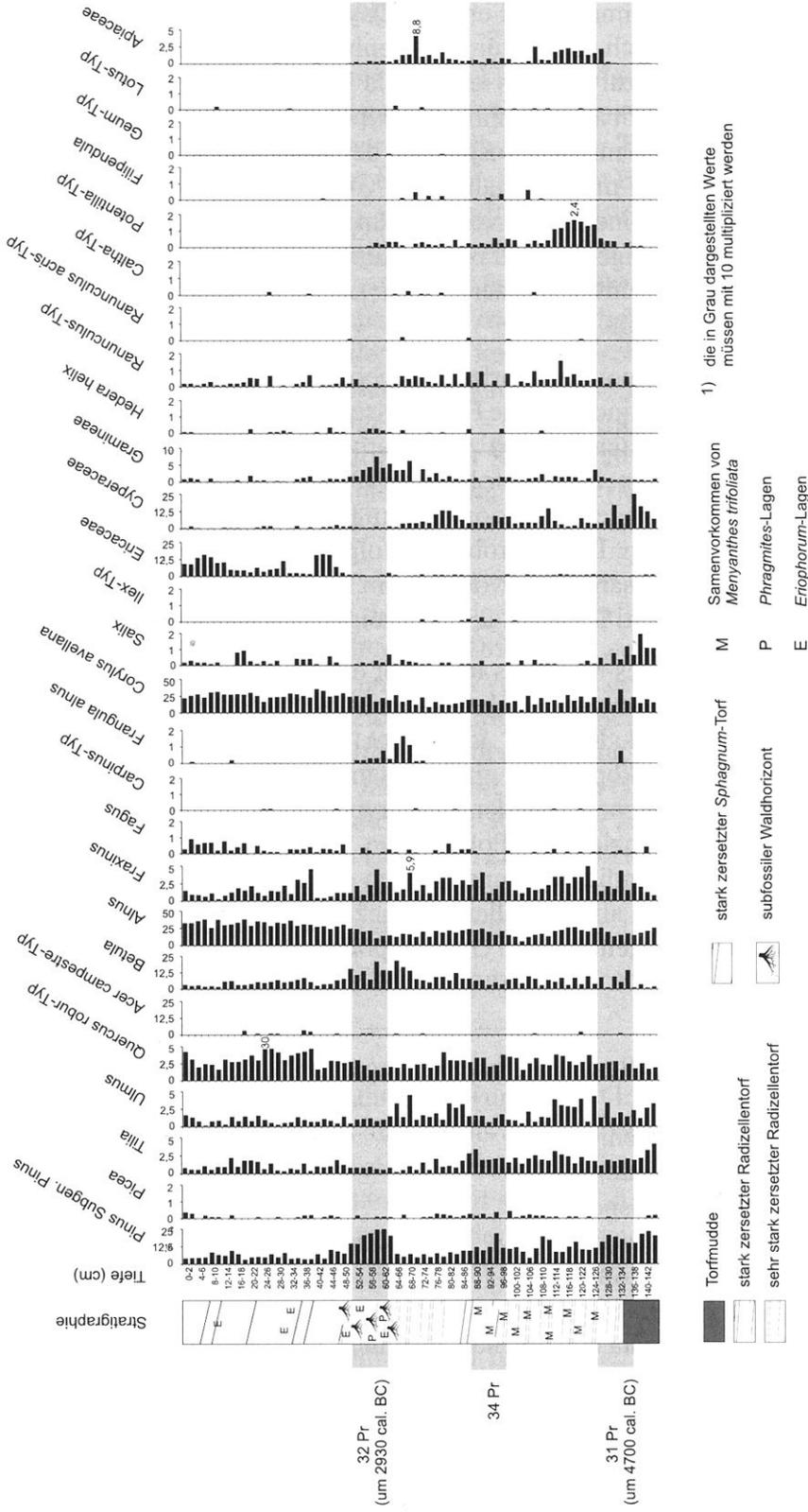


Abb. 2: Konventionelles Pollendiagramm aus dem Campemoor (Berechnungsgrundlage: Gesamtpollensumme)
Pollen diagram of the Campemoor

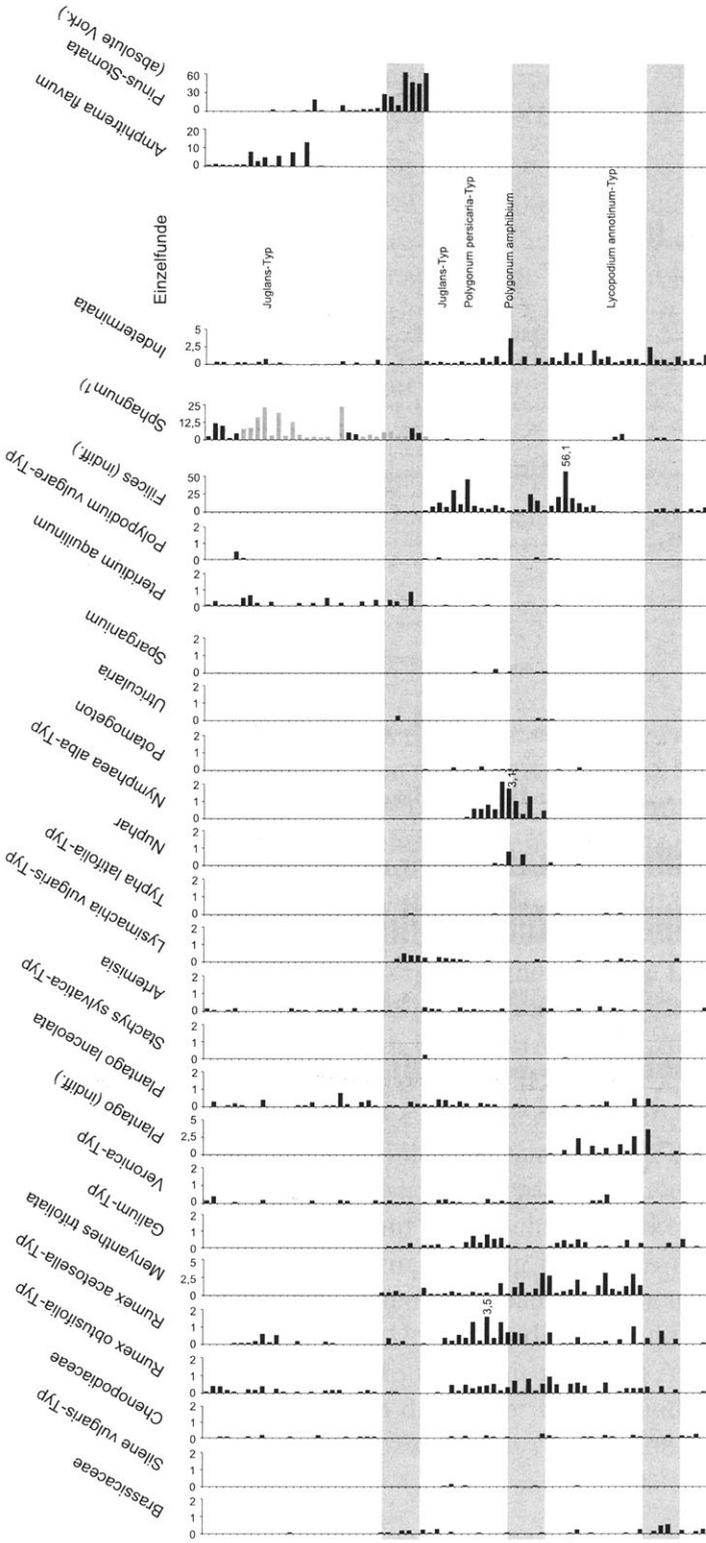


Abb. 2: Konventionelles Pollendiagramm aus dem Campemoor (Berechnungsgrundlage: Gesamtpollensumme)
 Pollen diagramm of the Campemoor

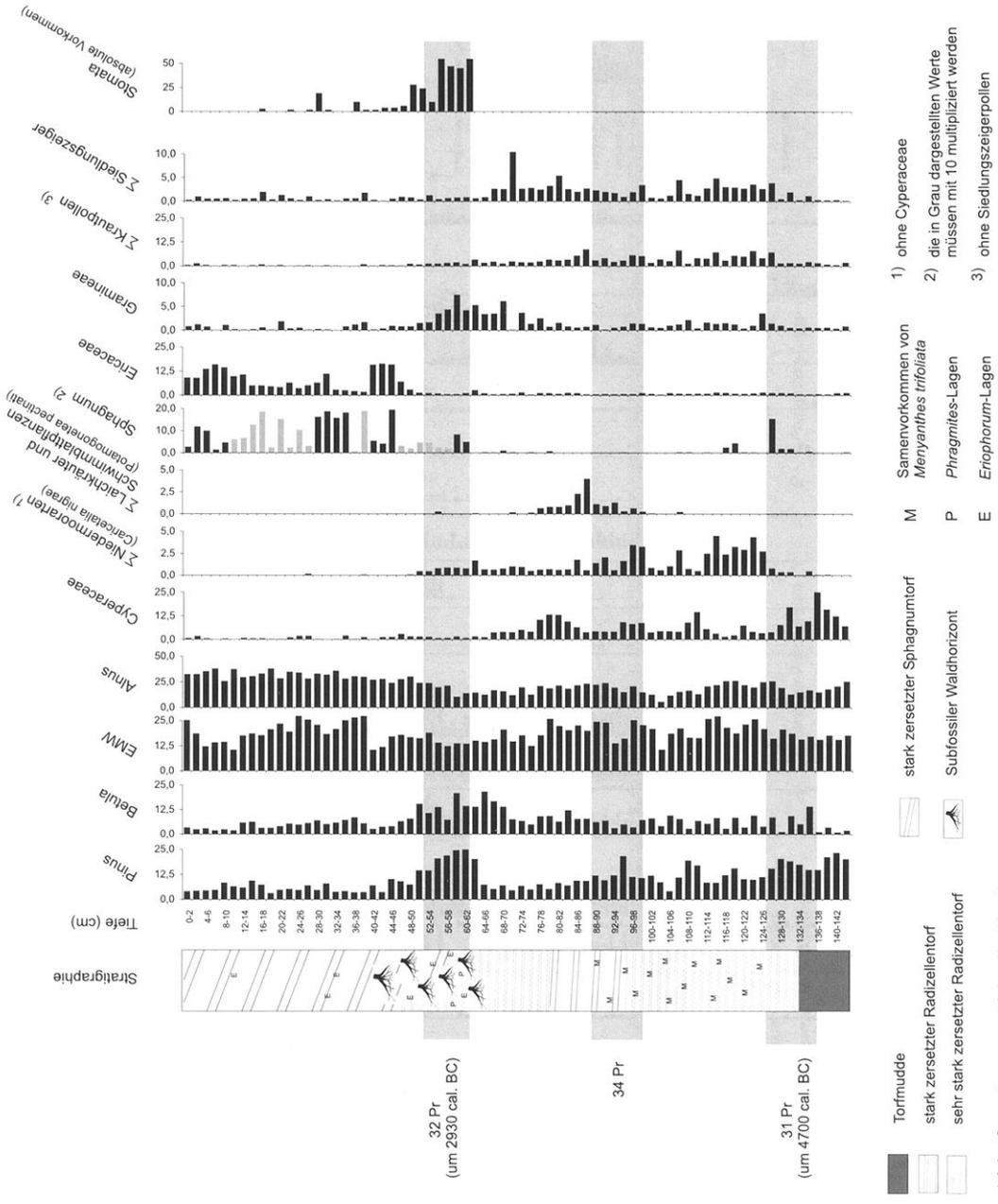


Abb. 3: Ausgewählte Pollenkurven
Pollen diagramm (extract)

BEHRE (1981) genannten Arten. Das Eichenmischwald-(EMW-)Diagramm setzt sich aus den Pollen von *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Acer* und *Fraxinus* zusammen. In den Summenkurven der Niedermoorarten (*Caricetalia nigrae*) sowie der Laichkräuter und Schwimmblattpflanzen (*Potamogonetea pectinati*) sind die Pollentypen der zu den Vegetationseinheiten gehörenden charakteristischen Arten abgebildet.

Die im Pollendiagramm dargestellten Höhenlagen der Moorwege basieren auf Höhen-nivellements in den Jahren 1999 und 2000. Eingezeichnet sind die durchschnittlichen Mächtigkeiten der Holzkonstruktionen der jeweiligen Laufflächen. Dieses Vorgehen ergibt sich aus den konstruktionsbedingten und in Abhängigkeit von den Stammdicken des verwendeten Bauholzes variierenden Mächtigkeiten der Oberbauten. Die Höhe des Unterbaus der Wege fand keine Berücksichtigung, da die verwendeten Längshölzer durch die Auflast der Oberbauten in den Torf eingedrückt sind und somit in älteren Torfschichten lagern.

Da absolute Altersbestimmungen des Torfes bisher noch nicht vorliegen, erfolgt eine zeitliche Einordnung der Horizonte anhand von Radiokarbondatierungen an Hölzern der Moorwege (Tab. 1).

4. Ergebnisse und Diskussion

Im Rahmen der archäologischen Untersuchungen wurden bisher insgesamt drei hölzerne Moorwege ergraben, von denen zwei in den bisher bekannten Abschnitten in unmittelbarer Nähe zueinander verlaufen. Darüber hinaus befindet sich etwa 30 m westlich von diesen eine wegähnliche Pfahlkonstruktion (Abb. 1).

Der älteste der Wege, der Moorweg 31 Pr, datiert in das frühe Mittelneolithikum (um 4700 cal. BC; Tab. 1). Er befindet sich im untersten Teil des Torfkörpers im Bereich der Moorbasis und liegt stellenweise dem mineralischen Untergrund auf (Abb. 4, 5). Typologisch gehört der Moorweg, der in dem bisher freigelegten Abschnitt ohne Richtungsänderung von Nordwesten nach Südosten verläuft, zur Gruppe der Pfahlwege (nähere Angaben zur Typologie der Moorwege finden sich bei HAYEN 1957, 1989). Aus bautechnischer Sicht weist er einige Besonderheiten auf, die im Zusammenhang mit dem Bauuntergrund sowie der Qualität und Quantität des Baumaterials zu sehen sind; so ist der Aufbau der Anlage dreiphasig. Zunächst wurde auf der Oberfläche des Moores eine Schicht aus quer zum Wegverlauf ausgerichteten Birkenstämmchen und starken Birkenästen ausgelegt. Sie sind bis zu 3 m lang und 5 cm im Durchmesser und müssen als Stützelement für den eigentlichen Unterbau angesehen werden. Dort, wo für die tragenden Elemente des eigentlichen Unterbaus die Gefahr des Einsinkens bestand, legte man die Stämme und Äste als dichte Lage mit geringen Abständen aus. Hingegen sind die Abstände in den Bereichen, in denen der Untergrund weniger mächtig vermoort und somit tragfähiger war, größer bzw. fehlen völlig (Abb. 4).

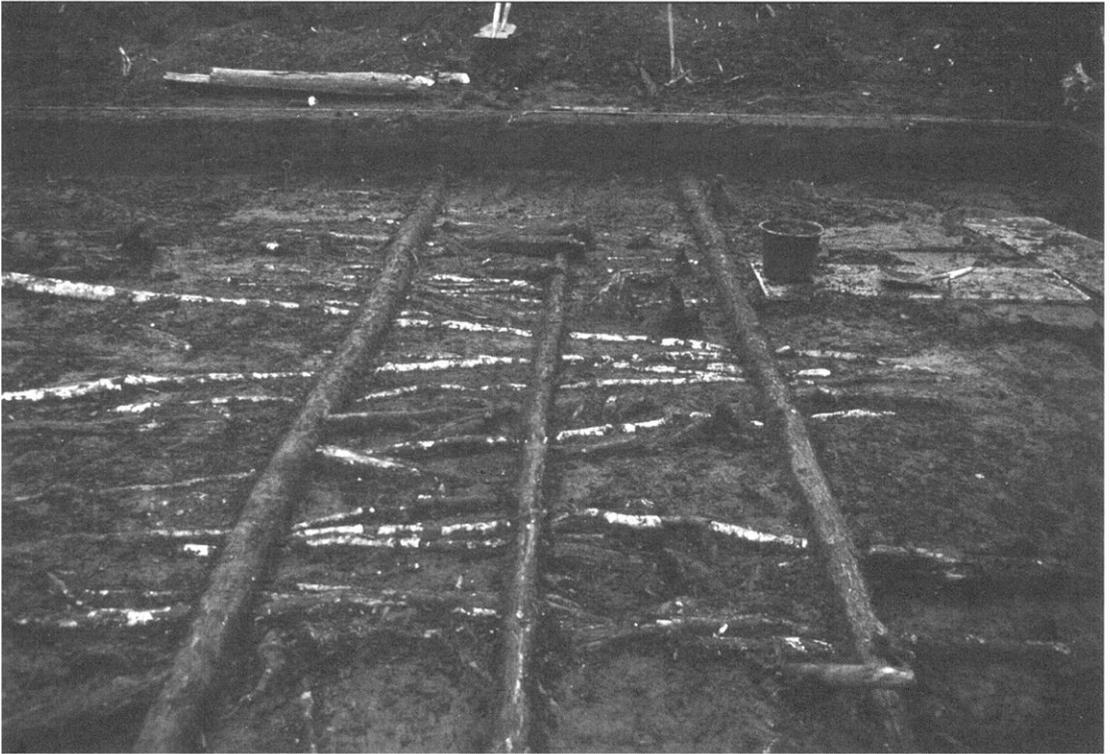


Abb. 4: Unterbau des Moorweges 31 Pr

Der aus Birken- und Kiefernstämmen aufgebaute zweischichtige Unterbau des Weges diente als Widerlager für die Lauffläche. Eine zusätzliche quer zur Laufrichtung verlegte Schicht aus Birken verlieh dem Weg in den besonders vernässten Moorbereichen zusätzliche Stabilität.

Substructure of trackway 31 Pr

The substructure consists of two layers of birch and pine trunks and was used as abutment for the superstructure. In addition particularly in wet sections the structure was stabilized by an extra transversal layer of birches.

Der eigentliche Unterbau des Weges bestand aus drei Reihen gerade gewachsener Kiefernstämmen von bis zu 5 m Länge, deren Querschnitt zwischen 15 und 20 cm betrug. Sie waren parallel in Abständen von etwa 60 cm zueinander in Laufrichtung verlegt und überlappten sich an den Enden jeweils um mehrere Dezimeter, wodurch ein Abrutschen der aufliegenden Hölzer an den Enden der Träger verhindert wurde. Zwischen den Längshölzern befand sich gelegentlich Ast- und Strauchwerk, das hinsichtlich der Stabilität und Festigkeit des Weges aber wohl keine Bedeutung besessen haben dürfte. Aufgrund des guten Erhaltungszustandes der Hölzer war deutlich zu erkennen, dass die Stammsegmente mit großer Sorgfalt von allen Ästen befreit worden waren, um so eine möglichst ebene Auflagefläche für den Oberbau zu erhalten (Abb. 5).

Wie der Unterbau bestand auch die eigentliche Lauffläche ausschließlich aus Kiefernholz. Die hierfür verwendeten Stammsegmente besaßen Durchmesser von 8 bis 15 cm,



Abb. 5: Oberbau des Moorweg 31 Pr

In diesem Abschnitt bestand die Lauffläche teilweise aus mehreren Lagen von Kiefernstämmen, im Bildvordergrund ist die obere Schicht der Lauffläche bereits abgeräumt.

Superstructure of trackway 31 Pr

In this section the surface was made of several pine layers. In the foreground the upper layer has already been removed.

waren zwischen 2,5 und 4 m lang und quer zur Laufrichtung eng aneinander auf den Unterbau aufgelegt. Bei den Ausgrabungen wurde deutlich, dass die Erbauer durch verschiedene Maßnahmen versucht hatten, dem vermutlich recht instabilen Bauegefüge und der unsicheren Mooroberfläche entgegen zu wirken. So fanden sich an beiden Wegrändern in den mineralischen Untergrund eingeschlagene etwa 50 cm lange und einige Zentimeter dicke Pflöcke aus Birkenholz, die ein Verrutschen der Lauffläche verhindern sollten. Ein weiteres Mittel bestand in der in einigen Teilabschnitten erfolgten Verbreiterung der Wegoberfläche auf bis zu 5 m, um so eine bessere Verteilung des Druckes während der Belastung zu erreichen. Um hierfür nicht schwere Hölzer von unhandlicher Länge herrichten zu müssen, blieb man bei den bewährten Abmessungen, legte die Stämme aber mit einer Überlappung in der Mitte des Weges alternierend nach rechts und links und erreichte so die gewünschte Breite.

Eine weitere, im Vergleich zur oben beschriebenen deutlich aufwendigere konstruktive Variante zur Befestigung und Stabilisierung des Weges fand sich in einem anderen Abschnitt. Dort war eine besonders instabile Passage durch eine bewegliche, zangen-

artige Konstruktion überbrückt worden. Als Teil der Sicherung hatte man zwei Kiefernstämmen von etwa 5 m Länge in der Mitte gespalten und je eine Hälfte mit der Rundung nach unten an den Rändern des Weges als zusätzliche Längshölzer auf die Mooroberfläche gelegt. Die beiden übrigen Hälften waren, ebenfalls mit der Rundung nach unten, wenig versetzt randlich auf die Lauffläche gelegt und im Abstand von etwa 1,5 m mit Löchern versehen worden. Durch diese waren Birken- oder Kiefernplöcke bis in den mineralischen Untergrund eingetrieben, die ein Verrutschen oder Verdriften der Lauffläche verhinderten.

Der Beginn des Moorwachstums lässt sich, basierend auf den Radiokarbondatierungen an den Hölzern des Moorweges, auf den Anfang des 5. vorchristlichen Jahrtausend datieren (Tab. 1). Für diese Phase bestehen mit den Pollenvorkommen von *Pinus* und den EMW-Arten einerseits und von *Alnus* und *Salix* sowie den erhöhten *Cyperaceae*-Werten andererseits Hinweise auf sowohl trockene als auch feuchte bis nasse Standorte. Höhengivellements und Bodenradar-Untersuchungen belegen, dass die Oberfläche des Mineralbodens über mehrere Hektar ein z. T. kleinräumig stark variierendes Relief mit Höhenunterschieden von mehreren Dezimetern bis zu annähernd 1 m aufweist (BAU-EROCHSE 2000b, 2001). Daraus lässt sich das Bild einer kleinräumig gekammerten Landschaft ableiten, in der Nieder- und Bruchwaldmoore und vernässte Senken mit möglicherweise vereinzelt kleinen Tümpeln und Seen sowie inselartig sich daraus erhebenden trockenen, von Kiefern und Eichen dominierten Bereichen durchmischt waren (s. a. TÜXEN et al. 1990). Geringe Vorkommen der Kraut- und Gräserpollen mit Werten um 2 % bzw. unter 1 % des Gesamtpollenaufkommens lassen zu dieser Zeit noch keine Auswirkungen anthropo-zoogener Eingriffe erkennen (Abb. 3). Ihr Anteil nimmt erst in dem folgenden Abschnitt oberhalb einer Tiefe von etwa 136 cm und damit in der Phase zu, die etwa dem Anlagezeitraum des Moorweges 31 Pr entspricht. Während der Gräserpollen bis zu 3,6 % des Pollenaufkommens erreicht, steigt der Anteil des Krautpollens auf über 11 % an, wobei innerhalb dieser Gruppe bis zu 4 % an apophytischen Arten ausgeschieden werden kann. In diesem Zusammenhang sind die Pollendepositionsverhältnisse, die sich in Abhängigkeit von der Moorgröße deutlich unterscheiden, besonders zu berücksichtigen. Untersuchungen u. a. von BEHRE & KUČAN (1986), SUGITA (1994) und CALCOTE (1995) zur Korrelation zwischen der Größe des Moores und der Abbildung der Vegetation in den Pollenspektren haben gezeigt, dass insbesondere kleine Moore die Vegetationsverhältnisse der direkten Umgebung widerspiegeln (s. a. PRENTICE 1988, MOORE et al. 1991, SUGITA 1993, JACKSON & WONG 1994). Es ist demnach sehr wahrscheinlich, dass es sich im Falle einer kleinräumig gekammerten Landschaft, wie sie für den Bereich des heutigen Campemoores zur damaligen Zeit anzunehmen ist, um die Dokumentation anthropo-zoogener Aktivitäten im Umfeld der Probenentnahmestelle handelt.

Unter den Siedlungszeigern spiegeln vor allem drei Pollentypen die anthropo-zoogenen Veränderungen in diesem Abschnitt wider: *Plantago lanceolata*, mit Vorkommen bis zu 3 %, die *Apiaceae*, deren Anteile auf Werte um 2 % ansteigen, und, allerdings nur mit geringen Vorkommen zwischen 0,5 und 1,6 %, der *Ranunculus*-Typ. Wenngleich die

Tab. 1: Radiokarbonalter der Moorwege

In der Tabelle sind die für die Wege jeweils mittlere Alter angegeben.

Radiocarbon ages of the wooden trackways

The table shows the average ages of the trackways.

Bezeichnung des Moorweges	Labornummer	konv. ^{14}C -Alter (Jahre BP, statist. Fehler $\pm 1s$)	cal. ^{14}C -Alter
31 Pr			4682 BC ^{*)}
32 Pr	Ki-4540	4290 \pm 30	2925 BC < J < 2875 BC
33 Pr	Ki-4516	5100 \pm 60	4070 BC < J < 3760 BC

*) nach FANSA & SCHNEIDER (1996)

Gruppe der *Apiaceae* bei der Interpretation von Pollendiagrammen, insbesondere aus größeren Mooregebieten, eine gewisse Problematik besitzt, da in ihr auch Arten beinhaltet sind, die auf Feucht- und Nassstandorten verbreitet sind, lässt der synchrone Verlauf ihrer Pollenkurve zu der von *Plantago lanceolata* dennoch vermuten, dass es sich bei den hier erfassten Taxa zum überwiegenden Teil um Pollen apophytischer Arten handelt. Und nicht zuletzt deuten auch die Abnahmen der Pollenvorkommen von *Pinus*, *Tilia* und *Ulmus*, in Verbindung mit der leichten Zunahme des Haselpollens, auf Auflichtungen der Waldbestände in diesem Zeitraum hin und lassen damit ebenfalls anthropogene Eingriffe, beispielsweise in Folge von Beweidung vermuten (s. a. DIECKMANN 1998). Hingegen liefert das Pollenspektrum der *Gramineae* keine Hinweise auf eine zunehmende Vergrasung, so dass insgesamt betrachtet zwar eine Reihe von Indizien für anthropo-zoogene Aktivitäten vorhanden sind, diese zunächst aber wohl von eher geringem Umfang waren (Abb. 2).

In diesem Kontext scheinen zwei Faktoren bei der Interpretation der Ergebnisse von Bedeutung: Zum einen der Zeitraum der Betrachtung am Beginn des Sesshaftwerdens der Menschen in Nordwestdeutschland, so dass zunächst ohnehin nur geringe anthropo-zoogene Eingriffe in die Landschaft zu erwarten sind. Zum anderen befindet sich die Untersuchungsstelle inmitten eines Gebietes, dass aufgrund der zur damaligen Zeit herrschenden hydrologischen Verhältnisse in weiten Bereichen vermutlich über große Teile des Jahres nicht oder nur unter Schwierigkeiten zugänglich war, so dass ohnehin nur ein Teil der Landschaft für eine Nutzung zur Verfügung gestanden hat. Die Vielzahl neuer in das Paläo- und Mesolithikum datierender Funde, vor allem aus den östlich des Campemoores gelegenen Bereichen der ehemaligen Hunteniederung, wie auch die umfangreichen neolithischen Funde aus dem direkten Umfeld des Dümmers machen deutlich, dass die Region zwischen Dümmer und Wiehengebirge für die damaligen Menschen dennoch von besonderem Interesse war (REINERTH 1939, Deichmüller 1968, 1975, Dahms 1974, Stapel 1991, Zimmermann 1993, Schlüter 1994). Das belegt auch eine durch zwei Probeschnitte von insgesamt 120 m² Fläche nachgewiesene meso-

lithische Station im zentralen Bereich des heutigen Campemoores, nur ca. 50 m von der Ausgrabungsfläche der Moorwege entfernt (Abb. 1; BAUEROCHSE & Metzler 1999).

Was die naturräumlichen Gegebenheiten zur damaligen Zeit im Bereich des heutigen Campemoores anbetrifft, so zeichnen sich Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse ab, die einen Wandel der Landschaft mit sich geführt und möglicherweise auch Auswirkungen auf den beginnenden Besiedlungsprozess gehabt haben. So dokumentieren der Anstieg der Pollenkurve von *Alnus*, wie auch des Pollens des *Potentilla*-Typs, dessen Herkunft wohl primär auf die für mäßig saure Torf-Schlammböden charakteristische *Potentilla palustris* zurückzuführen ist, und von *Menyanthes trifoliata* zunehmende Vernässung und temporäre Überstauung. Das Vorkommen letztgenannter Art ist in dem Profilabschnitt darüber hinaus durch große Samenmengen belegt. Und auch der etwas verzögert einsetzende Rückgang der *Pinus*-Kurve ist in diesem Kontext ein Indiz eines möglicherweise zu Gunsten von Erlen und Eschen erfolgten Rückgangs der Kiefern. Zusammen mit dem Nachweis weiterer typischer Arten der Nieder- und Bruchwaldmoore wie *Typha latifolia* und *Lysimachia* leitet sich daraus das Bild einer zunehmend versumpfenden Landschaft ab (Abb. 2).

Auffällig ist in diesem Abschnitt das Aufkommen von *Sphagnum*-Sporen, die möglicherweise eine initiale Entwicklung von Teilen des Moores in Richtung auf ein Zwischenmoorstadium anzeigen. Eine endgültige Klärung dieser Frage ist bisher jedoch noch nicht möglich, da der Zersetzungsgrad des Torfes in dem Profilabschnitt sehr hoch ist und ein absoluter Nachweis torfbildender *Sphagnum*-Arten anhand von Makroresten daher noch nicht erfolgen konnte.

Dass es sich bei diesen Veränderungen nicht um die Folgen lokaler Erscheinungen, sondern um die Abbildung zunehmend humiderer Klimaverhältnisse in dieser Zeit handelt, zeigt die gute Übereinstimmung der Ergebnisse mit den dendrologischen Resultaten von LEUSCHNER et al. (1986). Die Autoren konnten anhand der Auswertung der Jahreszuwächse an subfossilen Mooreichen aus Nordwestdeutschland für den Zeitraum zwischen 4900 und 4400 BC die mehrmalige Abfolge kühl-feuchter Klimaphasen nachweisen (s. a. LEUSCHNER & Delorme 1988).

Während die klimatischen Verhältnisse in einigen, vor allem küstennahen Bereichen Nordwestdeutschlands in dieser Zeit bereits Hochmoorwachstum ermöglichten (BEHRE et al. 1996; s. a. CASPARIE & STREEFKERK 1992, PETZELBERGER et al. 1999), waren die Voraussetzungen im Bereich des Campemoores hierfür offensichtlich noch nicht gegeben. Denn entsprechend der palynologischen Befunde ist in der nachfolgenden Profildsequenz weder eine Ausdehnung noch ein Fortbestand der *Sphagnum*-Bestände festzustellen. Statt dessen bildet sich ein für Niedermoore typisches Artenspektrum ab.

Der in einigen Abschnitten mehrschichtige Aufbau des Moorweges sowie die seitlich zungenähnlich angebrachten und im mineralischen Untergrund verankerten Längshölzer deuten darauf hin, dass der Weg zumindest in Teilen einer besonderen Stabilisierung bedurfte. Ob diese Maßnahmen bereits beim Bau des Weges getroffen wurden oder erst

zu einem späteren Zeitpunkt – möglicherweise in Verbindung mit zunehmender Vernässung – ist zum gegenwärtigen Stand der Untersuchungen noch ungeklärt. Vermutlich haben aber Versumpfung und fortschreitendes Torfwachstum dazu geführt, dass eine Nutzung des Weges deutlich erschwert oder sogar gänzlich unmöglich wurde. So lässt der gute Erhaltungszustand der beim Bau verwendeten Hölzer ein schnelles Überwachsen der Lauffläche durch das Moor vermuten. Diese Annahme legt auch das Pollendiagramm nahe, denn zeitgleich zu der Entwicklung weisen die Zunahme des Gräser- und Siedlungszeigerpollens – insbesondere von *Plantago*, aber auch des *Ranunculus*-Typs und der *Apiaceae* – eher auf eine Intensivierung denn einen Rückgang der Siedlungsaktivitäten hin. Sozio-ökonomische Ursachen als Gründe für die Auffassung des Weges können daher weitgehend ausgeschlossen werden.

Im Anschluss an diese Phase folgte ein Abschnitt trockenerer Verhältnisse, der im Pollendiagramm durch einen deutlichen Rückgang des Pollens von *Menyanthes*, *Potentilla* und *Alnus* gekennzeichnet ist. Auch der Umfang anthropo-zoogener Eingriffe scheint in dieser Phase leicht vermindert gewesen zu sein, denn sowohl der Pollen von *Plantago* als auch der des *Ranunculus*-Typs und der *Apiaceae* weisen deutliche Abnahmen auf. Gleichzeitig nimmt der Anteil der Farnsporen zu und liefert möglicherweise ein Indiz für eine Extensivierung der Beweidung und sich verdichtende Wälder (Abb. 2).

In den beschriebenen Zeitraum fällt ein weiterer archäologischer Befund, der als Beleg dafür gelten kann, wie wichtig dem neolithischen Menschen das Betreten und Erschließen des sich entwickelnden heutigen Campemoores war. Er wurde 1997 etwa 30 m westlich des Weges 31 Pr in einer Fläche beobachtet, in welcher der Torfabbau bereits abgeschlossen war. Dort hatte sich genau im Übergangsbereich zwischen der genehmigten Abbautiefe und der ungestörten Resttorfauflage, ca. 50 cm über dem mineralischen Untergrund eine annähernd quadratische Fläche mit 3 m Kantenlänge erhalten, die aus dicht aneinander gelegten Kiefernstämmen mit Durchmesser zwischen 6 und 10 cm bestand. Die Enden der Stämme zeigten deutliche Spuren von Beilhieben, wie sie darüber hinaus auch im Bereich der Astansätze vorhanden waren. Die ¹⁴C-Datierung dieser Hölzer ergab ein Datum um 3920 cal. BC (Tab. 1).

Der Befund ließ zunächst einen weiteren Pfahlweg vermuten und bekam die Bezeichnung 33 Pr. Beim Tieferlegen der Fläche musste dann allerdings das Fehlen eines Unterbaues, wie er beim urgeschichtlichen Wegebau in der Regel Verwendung fand, festgestellt werden. Auch konnte eine Vorbereitung des Baugrundes etwa durch Einebnung der Oberfläche, Anlage von Drainagegräben o. ä. nicht nachgewiesen werden. Zur Klärung des Befundes wurden die Untersuchungen auf die Anschlussflächen im Norden und Süden ausgedehnt. Es fanden sich allerdings keinerlei Hinweise darauf, dass sich die Kiefernstammlage ehemals in eine der Richtungen fortgesetzt hat. Da darüber hinaus auch eine rezente Zerstörung durch den Torfabbau oder andere Einflüsse ausgeschlossen werden kann, kann die Interpretation dieser Konstruktion z. Z. noch nicht abgeschlossen werden.

Etwa in der zweiten Hälfte des Mittelneolithikums folgte dann ein Abschnitt, an dessen Anfang der Anstieg der Pollenkurven der Niedermoorarten und *Cyperaceae* steht und der den Beginn erneut zunehmender Vernässung markiert (Profilabschnitt 100–76 cm; Abb. 3). Zeitgleich nehmen auch die Siedlungszeiger am Gesamtpollenaufkommen erneut zu, wobei insbesondere der *Rumex acetosella*-Typ als ein Indiz für erhöhten Beweidungsdruck gewertet werden kann (BEHRE 1981). Hinzu kommt mit dem Moorweg 34 Pr ein weiteres Zeugnis für die Erschließung des Landschaftsraumes, so dass es den Anschein hat, dass das Gebiet trotz fortschreitender Vermoorung seit dem frühen Atlantikum und den sich kontinuierlich verringern den potentiellen Nutz- und Siedlungsflächen für die damaligen Menschen auch weiterhin von großem Interesse war. Der Weg wurde im Sommer 1999 entdeckt und ist seitdem in die archäologischen Untersuchungen mit eingebunden. Wie der Moorweg 31 Pr ist auch er eine Pfahlkonstruktion (Abb. 6). Seiner Lage im Torfkörper nach zu urteilen, etwa 25 bis 30 cm oberhalb des Weges 31 Pr, wurde er etwa in der ersten Hälfte des 4. vorchristlichen Jahrtausend angelegt. In dem bisher bekannten Abschnitt verläuft er etwa 10 bis 15 m östlich des Moorweges 31 Pr und erstreckt sich parallel zu diesem ebenfalls annähernd in Nordwest-Südost Richtung.



Abb. 6: Moorweg 34 Pr

Deutlich erkennbar ist der schlechte Erhaltungszustand der Lauffläche. Die Stämme waren bei ihrer Freilegung in Folge der starken Durchfeuchtung und Zersetzung teilweise bis auf wenige Millimeter zusammengedrückt.

Trackway 34 Pr.

The worse preservation of the superstructure is visible. When uncovered the trunks of this trackway were soaked and squeezed.

Ähnlich wie bei dem älteren ist auch beim Weg 34 Pr der Lauffläche ein Unterbau zugeordnet, welcher die Stabilität und Tragfähigkeit der Anlage gewährleistet hat. Er besteht aus zwei Reihen in einem Abstand von etwa 1,8 m parallel in Laufrichtung angeordneter Birkenstämme. Um ein seitliches Verschieben dieses Widerlagers zu verhindern, wurden dünne, einseitig angespitzte Pflöcke in den Torfkörper eingetrieben. Für die Lauffläche des Weges, die immerhin eine Breite von 2,5 m aufwies und ebenfalls fast ausschließlich aus Birkenholz bestand, hatte man zur Verbesserung der Lagestabilität eine weitere Pflöcksicherung eingerichtet. Sie bestand aus Pfählen von etwa 20 cm Durchmesser und 1,5 m Länge, die im Abstand von etwa 3 m an den äußeren Längshölzern bis in den mineralischen Untergrund getrieben waren. Diese Pflöcke überragten die Oberfläche des Weges bei ihrer Freilegung um bis zu 40 cm. Die Ursache für eine derartig aufwendige Konstruktion bestand vermutlich in den zur Zeit der Anlage und Nutzung des Weges bestehenden hydrologischen Verhältnissen, die entsprechend der palynologischen Befunde durch starke Vernässung gekennzeichnet waren. Das belegt der in diesem Abschnitt auftretende Pollen von Arten der Schwimmblatt- und Röhrchigesellschaften wie der von *Nuphar* und *Nymphaea* sowie vereinzelt von *Potamogeton*, *Sparganium* und *Polygonum amphibium* (Abb. 2, 3). Erstgenannte erreichen Werte bis zu 4 % des Gesamtpollens und belegen somit die längere Existenz eines Stillgewässers. Damit zeichnen sich Veränderungen der Niederschlagsverhältnisse ab, die im Vergleich zu der für die erste Hälfte des 5. vorchristlichen Jahrtausend beschriebenen feuchteren Phase nachhaltigere ökosystemare Veränderungen zur Folge hatten. Eine differenzierte zeitliche Einordnung dieser Entwicklung und ihre Stellung in einen überregionalen Kontext lässt der derzeitige Untersuchungsstand aber noch nicht zu, da die hierfür notwendigen ¹⁴C-Datierungen an den Bauhölzern und Torfen sich z.Zt. noch in der Bearbeitung befinden.

Entsprechend der Abbildung im Pollendiagramm und unter Berücksichtigung der geringen Entfernung zwischen dem Moorweg und der Profilentnahmestelle ergibt sich ein Trassenverlauf des Weges im Randbereich eines (kleineren) Moorseees oder -tümpels. Ob dieser bereits zum Zeitpunkt der Anlage des Weges bestanden oder sich erst in Folge sich ändernder hygrischer Verhältnisse zu einem späteren Zeitpunkt gebildet hat, ist ungeklärt. Der Verlauf der Pollenkurve der Laichkräuter und Schwimmblattpflanzen, die erst in den Torfschichten oberhalb des Moorweges ihre maximale Amplitude erreicht, lässt aber vermuten, dass sich der See zumindest zeitweise über den Weg hinaus ausgedehnt und somit eine Benutzung behindert, wenn nicht gänzlich unmöglich gemacht hat (Abb. 3). Eine derartige Situation würde auch den schlechten Erhaltungszustand des Bauholzes und hier insbesondere des Oberbaus erklären. Wie erwähnt bestand der Weg ausschließlich aus Birkenstämmen, die je nach Umfang auch als Halb- oder Viertelstämme verbaut wurden. Diese waren teilweise bis auf wenige Millimeter zusammengedrückt und klebten geradezu an den unteren Hölzern, was wohl darauf zurückgeführt werden muss, dass der Weg über einen längeren Zeitraum unter stark wechselnden Feuchteverhältnissen – vermutlich zeitweise im Wasser – gelegen hat und so einer starken Zersetzung ausgesetzt war, bevor er vom Torf überwachsen wurde.

Im Anschluss an diesen humiden Abschnitt zeichnet sich der weitere Verlauf des Neolithikums durch eine deutliche Abnahme der Wasserpflanzen und charakteristischen Niedermoorarten einerseits sowie einen synchronen Anstieg der *Cyperaceae*-Werte andererseits ab. Im weiteren Verlauf nimmt dann zunächst der Anteil des Gräserpollens zu, bevor etwas zeitverzögert auch ein Anstieg der *Betula*-Kurve einsetzt. Zusammen mit der oberhalb von 68 cm einsetzenden deutlichen Zunahme des *Pinus*-Pollenvorkommens dokumentiert letztgenannter den Beginn der Etablierung eines weitgehend geschlossenen Kiefern-Birkenwaldes auf dem Moor. Neben den hohen Pollenwerten von Kiefern und Birken liefern vor allem die Funde von subfossilen Kiefernstubben und -stämmen absolute Belege für diese Bestände. Sie bilden innerhalb des Torfkörpers einen Waldhorizont, der fast im gesamten Bereich des Campemoores die Ausdehnung und Dichte des ehemaligen Waldes dokumentiert und damit von der Nachhaltigkeit zeugt, mit der sich die Veränderungen der ökologischen Rahmenbedingungen in diesem Zeitabschnitt vollzogen haben (Abb. 7; s. a. DIEKMANN 1998).

Die sich in diesem Wandel der Landschaft manifestierenden Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse lassen sich wohl nur mit einer Verringerung der Ozeanität des Klimas erklären und scheinen auch in anderen Regionen Nordwesteuropas ihre Entsprechungen zu haben. So haben beispielsweise BIRKS (1975) und GEAR & HUNTLEY



Abb. 7: Subfossile Baumstubben und -stämmen von Kiefern, die um 3000 cal. BC auf dem Moor gestockt haben
Subfossil stumps and trunks of trees which covered the mire about 3000 cal. BC

(1991) in Schottland sowie CAULFIELD et al. (1998) in Irland das Aufkommen von Kiefern auf den „blanket bogs“ zur Mitte des 3. vorchristlichen Jahrtausend nachgewiesen, und auch für die Niederlande konnte CASPARIE (1972, CASPARIE & STREEFKERK 1992) für diesen Zeitraum die Ausdehnung von Kiefern auf Mooren belegen. Möglicherweise lässt sich die Entwicklung mit einer Phase kühlerer klimatischer Bedingungen am Beginn des 3. Jahrtausend v. Chr. konnektieren, die von GROOTES & STUIVER (1997) anhand der $\delta^{18}\text{O}$ -Kurve aus der GISP2 Bohrung nachgewiesen werden konnte (s. a. DANSGAARD et al. 1993, VAN DER PLICHT & MEIJER o.J.) und für die auch aus anderen Teilen Europas Belege bestehen. So fällt in den Zeitraum zwischen 4900 und 4200 BP eine Phase gedämpften Meeresspiegelanstiegs in der Nordsee (CASPERS et al. 1995, STREIF 2001), für den Alpenraum bestehen mit der Rotmoos 2-Schwankung bzw. der Piora II-Kaltphase Nachweise von Gletschertransgression (ZOLLER 1960, Bortenschlager 1970, s.a. RENNER 1982, HORMES et al. 1998, HAEBERLI et al. 2001) und in Zentralrussland konnten KHOTINSKY & KLIMANOV (1997) ebenfalls eine Kaltphase um 4500 BP nachweisen.

Hinsichtlich der Auswirkungen dieser klimatischen Veränderungen auf die Moorökosysteme scheint sich in Nordwesteuropa ein zeitlicher Gradient von den küstenfernen hin zu den küstennahen ozeanischeren Regionen abzuzeichnen, wie ihn PETZELBERGER et al. (1999) bereits für die einsetzende Hochmoorbildung im Atlantikum aufgezeigt haben und mit der Transgression der Nordsee in Verbindung bringen. Während im Bereich des an der südlichen Verbreitungsgrenze der nordwestdeutschen Hochmoorregion liegenden Campemoores allem Anschein nach bereits geringfügige Niederschlagsabnahmen nachhaltige Folgen für das Moorökosystem hatten, bedurfte es in den ozeanischeren Gebieten hierzu vermutlich deutlicherer Veränderungen. Die Abnahme der Humidität hat sich demnach in den Gebieten mit geringerer Ozeanität deutlich früher auf die Entwicklung der Moore ausgewirkt als in den küstennahen Regionen.

Über welchen Zeitraum sich die Bestockung des Moores mit Wald erstreckt hat ist zur Zeit noch nicht endgültig geklärt, da die Radiokarbondatierungen sowohl der Bäume als auch der entsprechenden Torfhorizonte noch ausstehen. Die vertikale Erstreckung des Baumhorizontes (hier wurde das Niveau der Wurzelteller zu Grunde gelegt) über etwa 30 cm, wie auch das Wuchsalter der Bäume weist aber auf eine längere Bewaldung hin. Zählungen der Jahrringe an den subfossilen Kiefern haben Wuchsalter von über 160 Jahren erbracht und belegen den mehrmaligen Wechsel von Abschnitten mit hohen und geringen jährlichen Zuwachsraten. Diese Wechsel dokumentieren Zeiträume mit unterschiedlich günstigen Wuchsbedingungen und könnten ihre Ursache in Phasen sich ändernder hydrologischer Standortbedingungen haben.

Dass die Mooroberfläche aber auch in diesem offenkundig trockeneren Zeitraum für die Menschen zumindest periodisch nicht oder nur sehr bedingt zugänglich war, darauf deuten sowohl die in dem Wurzelhorizont an einigen Stellen des Moores eingeschalteten Lagen aus *Phragmites*-Torf, als auch die Anlage eines weiteren Moorweges (32 Pr) hin. Auch dieser Weg, der um 2980 cal. BC unter Einbeziehung der Bäume und Baumstüben in die Konstruktion in den Wald hinein angelegt wurde, ist ein Pfahlweg (Abb. 8,

Tab. 1). Hiebsspuren an den Baumstubben in der Umgebung des Weges belegen ebenso wie dünne, mitsamt ihren Wurzeln verbaute Stämme, dass zumindest ein Teil des Bauholzes der direkten Umgebung des Weges entnommen worden ist. Wie auch die beiden bereits beschriebenen Moorwege weist der Weg eine deutliche Gliederung in Unter- und Oberbau auf. Der Unterbau setzt sich aus vier bis sechs Reihen parallel in Längsrichtung verlegter Kiefernstämmen geringen Durchmessers zusammen, denen gelegentlich Birkenstämmen beigefügt sind. Der Abstand zwischen den äußeren Unterliegern beträgt zwischen 1,5 und 2 m. Der Raum zwischen den Längshölzern ist in einigen Abschnitten durch eine dichte Lage von Zweigen und dünnen Ästen, vermischt mit Kiefernzapfen und Rinde ausgepolstert. Der Oberbau besteht aus einer Schicht quer zur Laufrichtung verlegter Kiefernstämmen. Der fast lückenlose Belag zeugt von dem Bemühen der Erbauer, das Begehen sicher und bequem zu machen, was auch in der sorgfältigen Bearbeitung der Hölzer zum Ausdruck kommt. Jede Unregelmäßigkeit im Wuchs war beseitigt und die Zweige und Äste direkt am Stammansatz abgetrennt worden.

Ähnlich wie die Moorwege 31 und 34 Pr verläuft der Weg 32 Pr Nordnordwest-Südsüdost. Anders als die Vorgenannten weist er aber eine recht kurvenreiche Trassenführung auf (Abb. 8). Die Ursache hierfür ist wohl zum einen auf das Bemühen der Erbauer zurückzuführen, die mehrere Meter langen Stangen des Unterbaus auf möglichst festen Untergrund (z. B. Wurzelteller) aufzulegen. Zum anderen hat aber auch der dichte Baumbestand die Erbauer dazu gezwungen, Richtungsänderungen vorzunehmen.

Wenngleich, was die Trassenverläufe anbelangt, im Vergleich zu den beiden anderen Moorwegen von dem Weg 32 Pr bisher die umfangreichsten Kenntnisse bestehen (vgl. Abb. 1), sind sowohl der Verlauf, als auch seine Endpunkte unbekannt, so dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt auch in diesem Fall noch keine Aussagen hinsichtlich seiner Funktion und dem Zweck der Anlage sowie der Nutzungsdauer gemacht werden können. Erschwerend kommt hinzu, dass entgegen aller bisherigen Erfahrungen der Fundanfall an den beschriebenen Wegen außerordentlich gering ist (vgl. HAYEN 1979, METZLER 1991, 1995). Sieht man von einer Flintklinge vom Pfahlweg 32 Pr ab, die noch dazu im Bereich eines durch Raubgräber gestörten kleinen Bereiches lag, also in ihrem wissenschaftlichen Aussagewert eingeschränkt ist, konnte bis heute nur ein weiterer Fund geborgen werden. Dabei handelt es sich um ein kleines, bis auf eine Fehlstelle auf dem Beilrücken unbeschädigtes Felsovalbeil (Abb. 9), das dicht neben dem Weg 31 Pr in Höhe des Unterbaues gefunden wurde. Es ist etwa 9 cm lang und mit Resten von Birkenpech behaftet, einer Substanz, die an einer ganzen Reihe ur- und frühgeschichtlicher Geräte und Waffen nachgewiesen wurde und über lange Zeiträume als Klebemittel in Gebrauch war.

Hinsichtlich der Ursachen, die zur Aufgabe der Nutzung des Weges geführt haben, hat es den Anschein, dass diese nicht wie bei den Wegen 31 und 34 Pr infolge sich ändernder Umweltbedingungen erfolgt ist. Denn der geradezu abrupte Rückgang des Siedlungszeigerpollens oberhalb von 70 cm (Abb. 3), wie auch das nachfolgende Aufwachsen der Kiefern und Birken auf dem Moorweg, weist auf eine Extensivierung der anthropozogenen Nutzung in dem Gebiet und nicht mehr erfolgte Unterhaltung und Pflege des



Abb. 8: Moorweg 32 Pr

Subfossile Baumstübben und -stämme zeugen von einem ehemaligen Kiefernwald, der zum Zeitpunkt der Erbauung des Pfahlweges auf dem Moor gestockt hat. Nach der Auflassung des Weges ist auch die Lauffläche von Bäumen überwachsen worden. Im Bildhintergrund ist der Unterbau zu erkennen, der in diesem Bereich eine Kurve beschreibt.

Trackway 32 Pr

Stumps and trunks of a subfossil pine wood which covered the surface when trackway 32 Pr was built. After it was given up pine trees grew up on the superstructure. In the background the layer implies a slight curve.



Abb. 9: Felsovalbeil, gefunden dicht neben dem Pfahlweg 31 Pr
Die dunklen Bereiche auf dem Beilkörper sind Reste von Birkenpech, das zur Befestigung in der Schäftung diente.
Stone axe, found beneath the corduroy road 31 Pr
The dark sections of the axe consists of pitch which was used to fix the axe in the shaft.

Weges hin (Abb. 3, 8). Im Gegensatz zu den beiden anderen Moorwegen bestehen damit deutliche Anzeichen dafür, dass es sozio-ökonomische Veränderungen waren, die zu seiner Auffassung geführt haben.

In der Zeit der annähernd flächendeckenden Bewaldung des Moores deuten sich mit dem Anstieg der *Sphagnum*-Kurve und einer ersten Zunahme des Zwergstrauchpollens Anzeichen für eine abermalige Veränderung der ökologischen Verhältnisse an. Diese Abbildung ist der Ausdruck der beginnenden Hochmoorentwicklung als Folge einer gesteigerten Ozeanität. Während zu Beginn dieses Prozesses das Moor zum weitaus überwiegenden Teil von einem von Kiefern dominierten Kiefern-Birkenbruchwald beherrscht war, der vermutlich weitgehend dem von BURRICHTER (1982) für das weiter westlich gelegene Ostmünsterland beschriebenen geähnelt hat (*Sphagnum*-reiche, mehr oder weniger lichte, schlechtwüchsige Baumbestände mit *Ericaceae*-Vorkommen im Unterwuchs), stand an seinem Ende ein weitgehend baumfreies Hochmoor, das sich nördlich des Wiehengebirges mit einer West-Ostausdehnung von etwa 10 km bis in die Bereiche südlich der heutigen Stadt Damme erstreckt hat (vgl. NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG 1998). Mit welcher Dynamik sich diese Entwicklung vollzogen hat, manifestiert sich neben dem markanten Anstieg der *Sphagnum*-Kurve in den deutlich rückläufigen Pollenkurven von *Pinus* und *Betula*. Darüber hinaus besteht mit dem sprunghaften Aufkommen von *Pinus*-Stomata ein deutlicher Hinweis auf eine gesteigerte Mortalitätsrate der auf dem Moor stockenden Kiefern, die wohl nur als Folge einer fortschreitenden Vernässung erklärt werden kann (s. a. AMMANN & WICK 1993, BAUEROCHSE 1996, BAUEROCHSE & KATENHUSEN 1997). Zusammen mit den subfossilen Bäumen zeugen sie von dem raschen Übergang vom soligenen zum ombrogenen Moor in der ersten Hälfte des 3. Jahrtausend v. Chr. (s. a. TÜXEN et al. 1990, TÜXEN 1994). Damit fällt auch im Campemoor der Beginn des Hochmoorwachstums in einen Abschnitt, der im gesamten nordwesteuropäischen Raum durch die einsetzende Bildung und anschließende Transgression von Hochmooren gekennzeichnet ist (z. B. BEHRE et al. 1996, MITCHELL et al. 1996, PETZELBERGER et al. 1999). Auf den Verlauf der im Pollendiagramm bereits vorher zum Ausdruck gekommenen Nutzungsextensivierung in dem Gebiet scheint sich dieser Wandel nicht weiter verstärkend ausgewirkt zu haben, auch wenn mit der Transgression des Moores sukzessive weitere potentielle Nutz- und Siedlungsflächen vor allem in den Randbereichen verloren gegangen sind.

Insgesamt betrachtet bestehen mit den archäologischen und paläobotanischen Befunden eine Vielzahl von Zeugnissen auf eine im norddeutschen Vergleich relativ frühzeitige und anhaltende Inkulturnahme des Landschaftsraumes zwischen Wiehengebirge und Dammer Bergen. In der Zeit zwischen dem frühen 5. und dem frühen 3. vorchristlichen Jahrtausend zeichnet sich lediglich eine Phase der Nutzungsextensivierung ab, die allem Anschein nach aber nicht mit einer Verschlechterung der ökologischen Rahmenbedingungen zu erklären ist (im Pollendiagramm zwischen 112 und 102 cm). Wenngleich damit eine, wenn auch mit unterschiedlichen Intensitäten erfolgte, durchgehende Besiedlung nachgewiesen ist, stellt sich doch noch eine Reihe von Fragen, die im Verlauf

der weiteren Untersuchungen geklärt werden sollen. In diesem Zusammenhang gilt es, weitere Siedlungsplätze, insbesondere im Umfeld der Endpunkte der Moorwege nachzuweisen und zu untersuchen, denn weitgehend identische Trassenverläufe und offenkundige bautechnische Parallelen lassen vermuten, dass es ähnliche Beweggründe waren, die die Menschen zum Bau der Wege in diesem Bereich veranlasst haben. Dies ist umso bemerkenswerter, da die Erbauer wahrscheinlich keine direkten Kenntnisse von der Existenz der Vorgängerbauten besessen haben, da diese zum jeweiligen Anlagezeitpunkt mehrere Dezimeter hoch von Torf bedeckt waren.

Darüber hinaus gilt es Fragen nach den damaligen Wirtschaftsformen und hier besonders nach dem Beginn des Ackerbaus in dieser morphologisch vielgestaltigen und kleinräumig gekammerten Landschaft zu klären. Denn es kann davon ausgegangen werden, dass die naturräumlichen Charakteristika die Inkulturnahme auf vielfältige Weise beeinflusst haben. Ein Beispiel hierfür ist möglicherweise das späte Auftreten von Getreidenachweisen in der Region. Denn wenngleich mit dem Vorkommen des siedlungsanzeigenden Pollens, insbesondere von *Plantago lanceolata*, deutliche Hinweise auf anthropogene Bewirtschaftungen bestehen, fehlen anhand der vorliegenden Untersuchungen bisher Belege für den neolithischen Ackerbau weitgehend (PFAFFENBERG 1947, SCHNEIDER & STECKHAN 1963, MOHR 1990, MEURERS-BALKE 1992). Lediglich DIECKMANN (1998) konnte bisher vorbronzezeitlichen Getreideanbau durch Pollenfunde etwa ab dem Ende des 5. vorchristlichen Jahrtausend anhand nur eines Profils in dem Gebiet aufzeigen. Auch diesbezüglich sollen die weiteren Arbeiten zu einer Erhellung der Frage, insbesondere nach der Intensität früher ackerbaulicher Aktivitäten in der Region beitragen.

5. Danksagung

Unser besonderer Dank gilt dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur für die Bereitstellung von Projektmitteln sowie der Fa. HAKUMAG (Schweger Torfwerk), besonders Herrn R. Zander, für die vielfache Hilfe.

6. Literaturverzeichnis

- AMMANN, B. & WICK, L. (1993): Analysis of fossil stomata of conifers as indicators of the alpine tree line fluctuation during the Holocene. – In: Frenzel, B. (ed.): Oscillation of the Alpine and Polar Tree Limits in the Holocene. Paläoklimaforschung **9**: 175–185; Stuttgart, Jena, New York.
- BAUEROCHSE, A. (1996): Das Fimbertal – Klima- und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in einem zentralalpinen Tal (Tirol/Graubünden): – Diss. Univ. Hannover: 217 S.; Hannover.
- BAUEROCHSE, A. (2000a): Paläobotanische Untersuchungen im Umfeld hölzerner Moorwege im Campemoor – erste Ergebnisse. – Ber. z. Denkmalpf. in Nds. **4**: 189–192; Hameln.
- BAUEROCHSE, A. (2000b): Prospektionsmethoden in der Moorarchäologie. Archäolog. Mitt. NWDt **23**: 107–118; Oldenburg.

- BAUEROCHSE, A. (2001): Ergebnisse erster Bodenradaruntersuchungen aus dem Campemoor. – Ber. z. Denkmalpf. in Nds. **2**: 48–50; Hameln.
- BAUEROCHSE, A. & KATENHUSEN, O. (1997): Holozäne Landschaftsentwicklung und aktuelle Vegetation im Fimbartal (Val Fenga, Tirol/Graubünden). – *Phytocoenologia* **27**(3): 353–453; Berlin-Stuttgart.
- BAUEROCHSE, A. & METZLER, A. (1999): Siedlungsgeschichte und Landschaftswandel in der südwestlichen Dümmer-Region – Überblick und Perspektive. – Ber. z. Denkmalpf. in Nds. **3**: 146–147; Hameln.
- BAUEROCHSE, A., ZIEKUR, R., SCHURICHT, R. & METZLER, A. (1999): Archäologische Prospektion im Campemoor mit Hilfe von Bodenradaruntersuchungen. – Ber. z. Denkmalpf. in Nds. **4**: 174–177; Hameln.
- BEHRE, K.-E. (1981): The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams. – *Pollen et Spores* XXIII(2): 225–245; Paris.
- BEHRE, K.-E., BRANDE, A., KÜSTER, H. & RÖSCH, M. (1996): Germany. – In: BERGLUND, B. E., BIRKS, H. J. B., RALSKA-JASIEWICZOWA, M. & WRIGHT, H. E. (eds.): *Palaeoecological Events during the last 15,000 Years*. 507–551; Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore (Wiley & Sons).
- BEHRE, K.-E. & KUČAN, D. (1986): Die Reflektion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernungen – Beispiele aus der Siedlungskammer Flögelin, Nordwestdeutschland. – In: BEHRE, K.-E. (ed.): *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*. 95–114; Rotterdam, Boston (Balkema).
- BEUG, H.-J. (1961): Leitfaden zur Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. I. Lieferung. – 64 S.; Stuttgart (Fischer).
- BIRKS, H. J. B. (1975): Studies in the vegetational history of Scotland IV. Pine stumps in Scottish blanket peats. – *Philosophical Transactions of the Royal Society (London)* B270: 181–226; London.
- BORTENSLAGER, S. (1970): Waldgrenz- und Klimaschwankungen im pollenanalytischen Bild des Gurgler Rotmooses. – *Mitt. Ostalp.-dinar.-Ges. f. Veget.-kde.* **11**: 19–26; Innsbruck.
- BURRICHTER, E. (1982): Torf-, pollen- und vegetationsanalytische Befunde zum Reliktvorkommen der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) in der Westfälischen Bucht. – *Ber. Dt. Bot. Ges.* **95**: 361–373; Stuttgart.
- CALCOTE, R. (1995): Pollen source area and pollen productivity: evidence from forest hollows. – *J. Ecol.* **83**: 591–602; Oxford.
- CASPARIE, W. A. (1972): Bog development in Southeastern Drenthe (The Netherlands). – *Vegetatio* **25**: 1–272; Den Haag.
- CASPARIE, W. A. & STREEFKERK, J. G. (1992): Climatological, stratigraphical and palaeo-ecological aspects of mire development. – In: Verhoeven, J. T. A. (ed.): *Fens and Bogs in the Netherlands: Vegetation, History, Nutrient Dynamics and Conservation*. 81–129; Dordrecht (Kluwer).
- CASPERS, G., JORDAN, H., MERKT, J., MEYER, K.-D., MÜLLER, H. & STREIF, H. (1995): III. Niedersachsen. – In: BENDA, L. (Hrsg.): *Das Quartär Deutschlands*. 23–58; Berlin, Stuttgart (Bornträger).

- CAULFIELD, S., O'DONNELL, R. G. & MITCHELL, P. I. (1998): ^{14}C Dating of a Neolithic Field System at Céide Fields, County Mayo, Ireland. – *Radiocarbon* **40**(2): 629–640; Tucson.
- DAHMS, E. (1974): Geologische und limnologische Untersuchungen zur Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte des Dümmer. – *Ber. Nat.-hist.-Ges.* **118**: 7–67; Hannover.
- DANSGAARD, W., JOHNSON, S. J., CLAUSEN, H. B., DAHL-JENSEN, D., GUNDESTRUP, N. S., HAMMER, C. U., HVIDBERG, C. S., STEFFENSEN, J. P., SVEINBJÖRNSDOTTIR, A. E., JOUZEL, J. & BOND, G. (1993): Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record. – *Nature* **364**: 218–220; London.
- DEICHMÜLLER, J. (1968): Die neolithische Moorsiedlung Hüde I am Dümmer, Kr. Grafschaft Diepholz. Abschlußbericht. – *Nachr. aus Nds. Urgesch.* **37**: 106–110; Hildesheim.
- DEICHMÜLLER, J. (1975): Die jungsteinzeitliche Moorsiedlung Hüde I am Dümmer. – *Telma* **5**: 43–50; Hannover.
- DIECKMANN, U. (1998): Paläoökologische Untersuchungen zur Entwicklung der Natur- und Kulturlandschaft am Nordrand des Wiehengebirges. – *Abh. Westf. Mus. f. Nat.-kde.* **60**(4): 156 S.; Münster.
- EGGELSMANN, R. (1957): Erfahrungsbericht über „schwimmende“ Gründungen auf mehrere Meter mächtigem Torf. – *Wasser und Boden* 1975/3: 69–70; Hamburg.
- ERDTMAN, G. (1954): An introduction to pollen analysis. – 239 S.; Stockholm (Almqvist & Wiksell).
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1989): Textbook of pollen analysis. – 239 S.; Stockholm (Wiley & Sons).
- FANSA, M. & SCHNEIDER, R. (1996): Die Moorwege im Großen Moor und im Aschener-Brägeler Moor. – *Archäolog. Mitt. NWDt* **19**: 5–66; Oldenburg.
- GEAR, A. J. & HUNTLEY, B. (1991): Rapid changes in the range limits of Scots pine 4000 years ago. – *Science* **25**: 544–547; Washington.
- GROOTES, P. M. & STUIVER, M. (1997): Oxygen 18/16 variability in Greenland snow and ice with 10^{-3} – to 10^5 year time resolution. – *J. of Geophys. Res.* **102**, **C12**: 26,455–26,470; Washington.
- HAEBERLI, W., HOELZLE, M. & MAISCH, M. (2001): Glaciers as Key for Global Climate change. – In: LOZÁN, J., GRASSL, H. & HUPFER, P. (eds.): *Climate of the 21st Century: Changes and Risks*. 212–220; Hamburg.
- HAYEN, H. (1957): Zur Bautechnik und Typologie der vorgeschichtlichen, frühgeschichtlichen und mittelalterlichen hölzernen Moorwege und Moorstraßen. – *Oldenburger Jb.* **56**(2): 83–170; Oldenburg.
- HAYEN, H. (1979): Der Bohlenweg VI (Pr) im Großen Moor am Dümmer. – *Materialh. z. Ur- u. Frühgesch. Nds.* **15**: 102 S; Hildesheim (Lax).
- HAYEN, H. (1989): Bau und Funktion der hölzernen Moorwege: Einige Fakten und Folgerungen. – *Abh. d. Akad. d. Wiss. Göttingen, Philolog.-Hist. Klasse* **3**(180): 11–82; Göttingen.
- JACKSON, S. T. & WONG, A. (1994): Using forest patchiness to determine pollen source areas of closed-canopy pollen assemblages. – *J. Ecol.* **82**: 89–100; Oxford.
- HORMES, A., SCHLÜCHTER, C. & STOCKER, T. F. (1998): Minimal extension phases of Unteraarglacier (Swiss Alps) during the Holocene based on ^{14}C Analysis of wood. – *Radiocarbon* **40**(2): 809–817; Tucson.

- KAISER, H. & ASHRAF, R. (1974): Gewinnung und Präparation fossiler Sporen und Pollen sowie anderer Palynomorpher unter besonderer Berücksichtigung der Siebmethode. – *Geol. Jb.* **25**: 85–114; Hannover.
- KHOTINSKY, N. A. & KLIMANOV, V. A. (1997): Alleröd, Younger Dryas and Early Holocene Palaeo-Environmental Stratigraphy. – *Quat. Int.* **41/42**: 67–70; Oxford.
- LEUSCHNER, H.-H., DELORME, A., TÜXEN, J. & HÖFLE, H.-CHR. (1986): Über Eichenwaldhorizonte in küstennahen Mooren Ostfrieslands. – *Telma* **16**: 61–82; Hannover.
- LEUSCHNER, H.-H. & DELORME, A. (1988): Tree-Ring Work in Göttingen – Absolute Oak Chronologies back to 6255 BC. – *Pact* **22**: 123–132; Straßburg.
- METZLER, A. (1991): Ein vorgeschichtlicher Verkehrsweg durch das Ipweger Moor, Ldkr. Wesermarsch. – *Ber. z. Denkmalpf. in Nds.* **1**: 6–8; Hameln.
- METZLER, A. (1993): Zwei urgeschichtliche Wege im Campemoor, Ldkr. Vechta. – *Ber. z. Denkmalpf. in Nds.* **3**: 114–116; Hameln.
- METZLER, A. (1995): Bericht über die Grabungen am Bohlenweg Ip 12 durch das Institut für Denkmalpflege in 1989 und 1991. – *Archäolog. Mitt. NWDt* **18**: 45–63; Oldenburg.
- MEURERS-BALKE, J. (1992): Palynologische Untersuchungen zum neolithischen Bohlenweg VII (Pr) im Großen Moor am Dümmer. – *Archäolog. Mitt. NWDt* **15**: 119–146; Oldenburg.
- MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, J., GELLERT, J. F., NEEF, E., MÜLLER-MINY, H. & SCHULTZE, J. H. (1965): *Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands*. – 7. Lieferung: 883–1090; Bad Godesberg.
- MITCHELL, F. J. G., BRADSHAW, R. H. W., HANNON, G. E., O'CONNELL, M., PILCHER, J. R. & WATTS, W. A. (1996): Ireland. – In: Berglund, B. E., Birks, H. J. B., Ralska-Jasiewiczowa, M. & Wright, H. E. (eds.): *Palaeoecological Events during the last 15,000 Years*. 1–13; Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore (Wiley).
- MOHR, R. (1990): Untersuchungen zur nacheiszeitlichen Vegetations- und Moorentwicklung im nordwestlichen Niedersachsen. – *Vechtaer Arb. z. Geogr. u. Regionalwiss.* **12**: 143 S.; Vechta.
- MOORE, P. D., WEBB, J. A. & COLLINSON, M. E. (1991): *Pollen Analysis*. – 2. ed., 216 S.; Oxford (Blackwell).
- MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1996): *Klimadaten von Deutschland Zeitraum 1961–1990*. – 431 S.; Offenbach.
- NIEBERDING, C. (1840): *Geschichte des ehemaligen Niederstifts Münster und der angrenzenden Grafschaften Diepholz, Wildeshausen ec.* – Bd. 1, o. S.; Vechta.
- OVERBECK, F. (1958): Pollenanalyse tertiärer Bildungen. – In: *Handb. d. Mikrosk. u. Technik II*: 325–410; Frankfurt.
- OVERBECK, F. (1975): *Botanisch-geologische Moorkunde*. – 719 S.; Neumünster (Wachholtz).
- PETZELBERGER, B. E. M.; BEHRE, K.-E. & GEYH, M. A. (1999): Beginn der Hochmoorentwicklung und Ausbreitung der Hochmoore in Nordwestdeutschland – erste Ergebnisse eines neuen Projektes. – *Telma* **29**: 21–38; Hannover.
- PFAFFENBERG, K. (1933): Stratigraphische und pollenanalytische Untersuchungen in einigen Mooren nördlich des Wiehengebirges. – *Jb. Preuß. Geol. Landesanst.* **54**: 160–193; Leipzig.

- PFÄFFENBERG, K. (1947): Getreide- und Samenfunde aus der Kulturschicht des Steinzeitdorfes am Dümmer. – Ber. Nat.-hist. Ges. Hannover **94–98**: 69–82; Hannover
- PLICHT, J. VAN DER & MEIJER, H. A. J. (o.J.): Climate Change. – CIO Scientific Report 1995–1997: 113–115; Groningen.
- PREJAWA, H. (1894): Die Pontes Longi im Aschener Moor und in Mellinghausen. – Mitt. d. Ver. f. Gesch. u. Landeskd. V. Osnabrück **19**: 177–202; Osnabrück.
- PREJAWA, H. (1896): Die Ergebnisse der Bohlwegsuntersuchungen in dem Grenzmoor zwischen Oldenburg und Preußen und in Mellinghausen im Kreise Sulingen. – Mitt. d. Ver. f. Gesch. u. Landeskd. V. Osnabrück **21**: 98–178; Osnabrück.
- PRENTICE, I. C. (1988): Records of vegetation in time and space: the principles of pollen analysis. – In: HUNTLEY, B. & WEBB, T. (eds.): Vegetation History: 17–42; Dordrecht (Kluwer).
- REINERTH, H. (1939): Ein Dorf der Großsteingrableute – Die Ausgrabungen des Reichsamtes für Vorgeschichte am Dümmer. – Germanenerbe **4**: 226–242; Leipzig.
- RENNER, F. (1982): Beiträge zur Geschichte des Gotthardgebietes und dendroklimatologische Analysen an fossilen Hölzern. – Phys. Geogr. **8**: 210 S.; Zürich.
- SCHLÜTER, W. (1994): Ur- und Frühgeschichte. – In: MENGELING, H.: Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25 000, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3515 Hunteburg. 164–167; Hannover.
- SCHNEEKLOTH, H. & SCHNEIDER, S. (1972): Die Moore in Niedersachsen – 3. Teil. – Veröff. d. Nds. Inst. f. Landeskd. u. Landesentwicklg. Univ. Göttingen: 96 S.; Göttingen-Hannover (Wurm).
- SCHNEIDER, S. & STECKHAN, H.-U. (1963): Das Große Moor bei Barnstorf (Kreis Grafschaft Diepholz). – Beih. geol. Jb. **55**: 139–192; Hannover.
- STAPEL, B. (1991): Die geschlagenen Steingeräte der Siedlung Hüde I am Dümmer. – Veröff. d. urgesch. Sammlg. des Landesmus. Hannover **38**: 293 S.; Hildesheim.
- SUGITA, S. (1993): A model of pollen source area for an entire lake surface. – Quat. Res. **39**: 239–244; New York.
- SUGITA, S. (1994): Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: Theory and methods in patchy vegetation. – J. Ecol. **82**: 879–898; Oxford.
- STREIF, H. (2001): Klima und Meeresspiegelschwankungen: Einflüsse der jüngsten Erdgeschichte auf die Entwicklung des südlichen Nordseegebietes. – In: HUCH, M., WARNECKE, G. & GERMAN, K. (Hrsg.): Klimazeugnisse der Erdgeschichte. 109–150; Berlin, Heidelberg (Springer).
- TÜXEN, J. (1994): Mudde (/F) und Moorbildungen(/Hn,/Hh,/Hm). – In: Mengeling, H.: Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25 000, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3515 Hunteburg. 87–138; Hannover.
- TÜXEN, J., BARTELS, W., BECKER, K., JANSEN, B., LANGNER, S. & STREITZ, B. (1990): Schichtaufbau und Entwicklungsgeschichte einiger Moore im niedersächsischen Flachland (Teil 1). – Telma **20**: 97–123; Hannover.
- ZIMMERMANN, A. (1993): Rezension zu Stapel, B. (1991): Die geschlagenen Steingeräte der Siedlung Hüde I am Dümmer. – Nachr. aus Nds. Urgesch. **62**: 356–357; Stuttgart.
- ZOLLER, H. (1960): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. – Denkschr. schweiz. nat.-forsch.-Ges. **83**(2): 45–156; Bern.

Karten

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1998): Karte der ursprünglichen Moorverbreitung in Niedersachsen 1:50000, Blatt L 3514 Damme

KÖNIGLICH PREUSSISCHE LANDESAUFNAHME (Messtischblatt)1:25000 von 1895, Blatt 1876 (1897)

KÖNIGLICH PREUSSISCHE LANDESAUFNAHME (Messtischblatt)1:25000 von 1895, Blatt 1877 (1897)

Anschrift der Verfasser:

Dr. A. Bauerochse

A. Metzler

Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege

Scharnhorststr. 1

D-30175 Hannover

E-Mail: Andreas.Bauerochse@NLD.Niedersachsen.de

Alf.Metzler@NLD.Niedersachsen.de

Manuskript eingegangen am 12. Juli 2001