

Die Reflektion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung – Beispiele aus der Siedlungskammer Flögel, Nordwestdeutschland

The reflection of archaeologically known settlements in pollen diagrams of varying distances
Examples from the siedlungskammer Flögel, NW Germany

Karl-Ernst Behre & Dušanka Kučan

Niedersächsisches Landesinstitut für Marschen- und Wurtenforschung, Wilhelmshaven, FR Germany

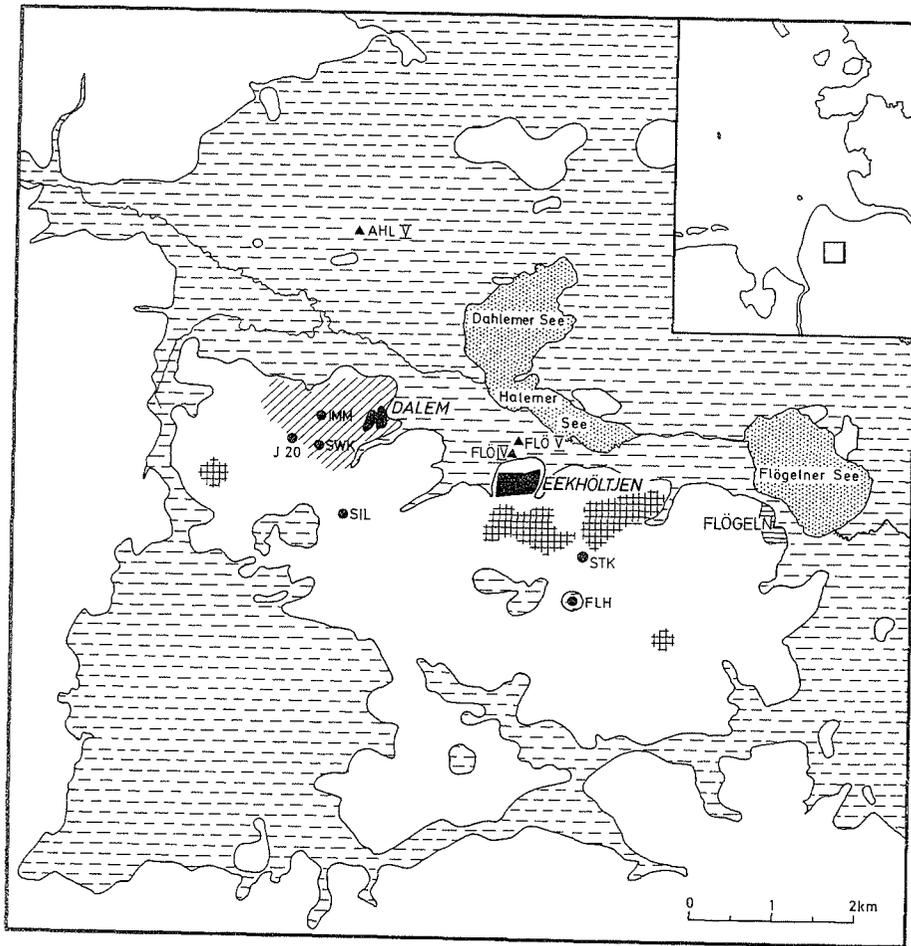
ABSTRACT: A long-running interdisciplinary research project on the development of landscape, prehistoric habitation and the history of vegetation within a "siedlungskammer" (limited habitation area) from neolithic to modern times has been carried out in the NW German lowlands. The siedlungskammer Flögel is situated between the rivers Weser and Elbe and comprises about 23,5 km². It is an isolated pleistocene area surrounded by bogs, the soils consisting mainly of poor sands. In this siedlungskammer large-scale archaeological excavations and mappings have been performed, parallel to pedological, historical and above all pollen analytical investigations. The aim of the project is to record the individual phases in time, to delimit the respective settlement areas and to reconstruct the conditions of life and economy for each time period.

A dense network of 10 pollen diagrams has been constructed. Several of them derive from the marginal area and from the centre of the large raised bog north of the siedlungskammer. These diagrams reflect the history of vegetation and habitation of a large region; due to the large pollen source area the habitation phases in the diagrams are poorly defined. Even in the utmost marginal diagram of this woodless bog, a great village with adjoining fields, situated only 100 m away from it, is registered with only low values of anthropogenic indicators. In contrast to this, the numerous pollen diagrams from kettle-hole bogs inside the siedlungskammer yield an exact picture of the habitation of the siedlungskammer and their individual parts.

Early traces of habitation can be identified in the pollen diagram soon after the elm decline (around 5190 BP). Some time later in the middle neolithic period there follows a marked habitation phase, which starts between 4500 and 4400 BP and reflects the immigration of the trichterbecher culture. It corresponds to the landnam phase of Iversen in Denmark and begins with a sharp decline of the pollen curves of lime and oak, followed by the increase of anthropogenic indicators pointing to arable and pastoral farming. High values of wild grasses and *Calluna* witness extensive forest grazing. This middle to late neolithic habitation is also registered archaeologically by settlements and numerous graves.

After low human activity during Bronze Age and Older Iron Age times the archaeological and pollen analytical records of Roman and Migration periods is again very strong. This is followed by a gap in habitation during the 6th and 7th centuries and afterwards in the western part of the siedlungskammer from about 700 AD until the 14th century by the activity of the medieval village of Dalem, that was also excavated and whose fields were recorded by phosphate mapping to a size of 117 hectares. This medieval settlement phase is marked by much cereal cultivation (mainly rye).

The dense network of pollen diagrams offers an opportunity to register the dispersion of the anthropogenic indicators from the areas of settlement to different distances and thus to obtain quantitative clues for the assessment of these anthropogenic indicators in pollen diagrams. In



□ Geest (Pleistozän) ▨ Moor ▩ Celtic Fields ▤ mittelalterliche Ackerflur
 ● mittelalterl. Dorf Dalem ■ Eekhöltjen (Dorf röm. Kaiserzeit / Völkerwanderungszeit + Häuser
 Trichterbecherzeit) ● Profil aus Kesselmoor ▲ Profil aus großem Hochmoor

Abb. 1. Karte der Siedlungskammer Flögelne und der sie umgebenden Moore
 Fig. 1. Map of the siedlungskammer Flögelne and the surrounding bogs
 hatched = medieval fields; crossed = Celtic fields
 solid circles = pollen diagrams from kettle-hole bogs
 triangles = pollen diagrams from the great raised bog

fig. 4 the reflection of the neolithic culture in the kettle-hole bogs and the large raised bog is shown in 3 phases: a) pre landnam, b) TRB-landnam, c) post landnam. Among arboreal pollen the reaction of Quercus is sharp close to the settlement but is not found at more distant profiles, whilst in contrast to this Tilia shows a significant decline even far away from the settlements. The record of most anthropogenic indicators outside the habitation area is very low, in particular cereal pollen is poorly dispersed; much more certain as an indicator for habitation (also for arable farming!) is Plantago lanceolata. A strong increase of wild grasses (partly Calluna as well) some distance from the habitation areas indicates far reaching forest grazing.

Fig. 5 illustrates the reflection of the anthropogenic indicators from the medieval village Dalem. In this instance the field area could be mapped exactly using phosphate investigations, and it has been possible to indicate the precise distances of the profile sites from the medieval fields. Here also, there is a clear correlation between decreasing anthropogenic indicators and increasing distance. In a kettle-hole bog (FLH) a distance of 3000 m away this marked settlement phase is not registered. The contrast between the pollen diagrams SWK and FLH (fig. 2 + 3, enclosure), illustrates the strong differences between diagrams from kettle-hole bogs close to and distant from the settlements, for the neolithic as well as for the medieval period.

On the basis of the examples presented here, implications concerning the interpretation of pollen diagrams with respect to habitation phases are discussed.

ZUSAMMENFASSUNG: Im Rahmen eines langfristigen interdisziplinären Forschungsprogrammes zur Entwicklungsgeschichte einer Siedlungskammer seit dem Neolithikum wurden auf kleinem Raum umfangreiche archäologische, bodenkundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen durchgeführt. Dabei wurde ein dichtes Netz von bisher 10 Pollendiagrammen erarbeitet; die Profile liegen teils in dem großen Hochmoor nördlich der Siedlungskammer, teils in Kesselmooren der Siedlungskammer selber. Die Diagramme aus dem großen Moor lieferten den allgemeinen Vegetations- und Siedlungsablauf eines großen Umkreises, während in den Kesselmoordiagrammen die lokale Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Siedlungskammer und ihrer Teilgebiete erfaßt wird. Drei Phasen starker Besiedlung prägen die Pollendiagramme: eine neolithische, eine römisch-kaiserzeitlich/völkerwanderungszeitliche und eine mittelalterliche, dabei wurden in jeder Phase nur Teilbereiche der Siedlungskammer besiedelt. Der unterschiedliche Abstand der Pollenprofile von den archäologisch bekannten Siedlungen und von genau kartierten ehemaligen Ackerfluren gab die Möglichkeit, die Pollenverwehung der Siedlungszeiger quantitativ festzulegen. Dieses wird an zwei Beispielen durchgeführt: an der neolithischen Trichterbecherkultur mit starker Weidewirtschaft und an einer früh- und hochmittelalterlichen Siedlungsphase, die vom Ackerbau beherrscht wird.

1 EINLEITUNG

Seit 1971 läuft im Gebiet zwischen Elbe und Weser ein umfangreiches interdisziplinäres Forschungsprojekt, das vom Niedersächsischen Landesinstitut für Marschen- und Wurtenforschung geplant und durchgeführt und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziell gefördert wird. Unter dem Thema "Die Entwicklungsgeschichte einer Siedlungskammer seit dem Neolithikum"

wird die gesamte Fläche eines naturräumlich scharf begrenzten Siedlungsgebietes systematisch untersucht (Schmid, Behre & Zimmermann 1973, Behre 1983). Das Elbe-Weser-Dreieck eignet sich für derartige Arbeiten besonders deshalb, weil es dort zahlreiche Geestinseln (Geest = Pleistozän) gibt, die von z.T. sehr großen Mooren umgeben sind und damit abgeschlossene Siedlungskammern bilden. Zwischen den einzelnen Geestinseln gibt es von der natur-

lichen Ausstattung her nur geringe Unterschiede, da in ihnen überall saure Sandböden aus Material der Saalevereisung vorherrschen. Deshalb braucht man nicht damit zu rechnen, daß es in der prähistorischen Zeit bodenbedingte Siedlungsverschiebungen gegeben hat, wie dies z.B. in Schleswig-Holstein der Fall war.

Nach langen Voruntersuchungen wurde die Siedlungskammer Flögeln ausgewählt, eine Geestinsel, die im Norden und Süden von großen, stellenweise noch wachsenden Hochmooren begrenzt wird und im Westen und Osten durch vermoorte Täler von den benachbarten Geestflächen getrennt ist. Diese Siedlungskammer hat heute eine Größe von 23,5 km², sie ist früher allerdings größer gewesen, denn die umgebenden Moore haben erst im Laufe des Subboreals (Neolithikum und Bronzezeit) und frühen Subatlantikums ihre heutige Ausdehnung erreicht, wie u.a. die Pollenprofile gezeigt haben. Zumindest im Neolithikum waren noch größere Teile des heutigen Hochmoorareals unvermoort, sehr deutlich erkennbar an mehreren Megalithgräbern im Ahlenmoor, die nach der drainagebedingten Sackung der Moorflächen jetzt wieder sichtbar werden.

In dem Gebiet der Siedlungskammer wurden durch eine sorgfältige archäologische Landesaufnahme alle Teile systematisch abgegangen und sämtliche prähistorischen Siedlungsspuren aufgenommen. Daran schlossen sich langjährige großflächige Ausgrabungen an, bei denen alle prähistorischen Epochen erfaßt wurden. Am genauesten untersucht werden konnten Siedlungen der neolithischen Trichterbecherzeit, der Römischen Kaiserzeit/Völkerwanderungszeit und des frühen und hohen Mittelalters (Schmid & Zimmermann 1976, Zimmermann 1980, 1981). Die Bearbeitung historischer Quellen schloß sich an (Pech 1973, Hucker 1970). In verschiedenen Teilen der Siedlungskammer konnten mit Hilfe von Luftbildern alte Acker-systeme festgestellt werden. Ein Teil der prähistorischen Celtic fields liegt unter Wald und ist heute noch erkennbar, so daß genaue Vermessungen durchgeführt werden konnten (Zimmermann 1976), andere, vor allem mittelalterliche

Fluren, wurden mit Hilfe von Phosphatkartierungen erfaßt und umgrenzt und gleichzeitig bodenkundlich untersucht (Gebhardt 1976, 1982). Insgesamt wurde damit ein sehr dichtes und vielseitig abgesichertes Informationsnetz zur Siedlungsgeschichte geschaffen.

Einen weiteren wichtigen und völlig unabhängigen Beitrag zur Siedlungsgeschichte lieferten die pollenanalytischen Untersuchungen. Dazu wurden zunächst mehrere Profile aus dem Randbereich des nördlich an die Geestinsel anschließenden Hochmoores und ein weiteres im zentralen Teil des Ahlenmoores analysiert (Pollendiagramme Flögeln IV, V und VI, Ahlenmoor V, publiziert in Behre 1976a). Die drei randlichen Profile liegen in dichter Nachbarschaft zu großen Grabungsflächen der Römischen Kaiserzeit/Völkerwanderungszeit und des Neolithikums. Von erheblicher Bedeutung wurden die zahlreichen über die Siedlungskammer verstreuten kleinen Kesselmoore, von denen in einem zweiten Schritt bislang sechs pollenanalytisch untersucht wurden. In ihnen spiegelt sich die Vegetations- und Siedlungsentwicklung einzelner Teilräume der Siedlungskammer, während das große Hochmoor auch in seinem Randbereich den regionalen Pollenniederschlag liefert, also Mischspektra aus einem offenbar sehr großen Gebiet.

Ein derart dichtes Netz von Pollendiagrammen in einem archäologisch und historisch optimal bekannten begrenzten Gebiet liefert nicht nur den Vegetations- und Siedlungsablauf, sondern kann auch Antworten auf methodische Fragen grundsätzlicher Art geben. Der Vergleich zwischen archäologisch nachgewiesenen Siedlungen, bodenkundlich abgegrenzten Ackerfluren und den in- und außerhalb dieser Gebiete liegenden Pollendiagrammen ergibt gewisse Grunddaten zur Interpretation der Pollendiagramme vor allem im Hinblick auf die Entfernung der Siedlungsgebiete und die Art und Intensität der Siedlungs- und Wirtschaftsweise, die auch generell für die Deutung anderer Pollendiagramme benutzt werden können.

2 DIE POLLENANALYTISCHE ERFASSUNG DER SIEDLUNGSGESCHICHTE SEIT DEM NEOLITHIKUM

2.1 Der allgemeine Siedlungsablauf der Umgebung

Das im Norden an die Siedlungskammer angrenzende Moor bedeckt, seit es seine maximale Ausdehnung erreicht hat, eine Fläche von etwa 40 km². Es war ganz überwiegend Hochmoor, nur in einigen Randbereichen sowie im Tal der Aue-Lehe zwischen den Seen gab es Niedermoorbereiche. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden im zentralen Moorteil das Pollendiagramm Ahlenmoor V und am äußersten Südrand die Diagramme Flögeln IV, V und VI mit siedlungsgeschichtlicher Fragestellung bearbeitet (vgl. Behre 1976a). An älteren Diagrammen liegen das Pollendiagramm Flögeln I im östlichen Teil des Moores von Körbergrohne (1967) und mehrere Übersichtsdiagramme von Schneekloth (1970) vor. Von allen diesen reicht nur das Diagramm Flögeln V (sowie das Übersichtsprofil N III von Schneekloth) in die vorneolithische Zeit zurück.

Alle diese Diagramme spiegeln die in der Siedlungskammer klar nachgewiesenen Siedlungsphasen nur abgeschwächt wider. Offensichtlich führt die Luftzirkulation über dem großen baumlosen Hochmoor Pollen aus einem großen Einzugsbereich heran, so daß im Pollenniederschlag die regionale Komponente stark vorherrscht. Da die Hochmoore nur wenig eigenen Pollen produzieren (vor allem keinen Baumpollen und keine Siedlungszeiger), stammt der Pollenregen ganz überwiegend von den Geestinseln des Elbe-Weser-Dreiecks. Besonders deutlich wird diese Tatsache in den Diagrammen Flögeln IV und V, die am Südrand des Moores in unmittelbarer Nachbarschaft der großen ausgegrabenen römisch-kaiserzeitlich/völkerwanderungszeitlichen Siedlung Bekhöltjen und deren Ackerflächen liegen. Das Profil Flögeln IV liegt nur 80 m, Flögeln V 300 m von den nächsten Häusern der Römischen Kaiserzeit/Völkerwanderungszeit entfernt, trotzdem erreichen in dieser Zeit Getreide einschließlich Roggen nur 1 %, *Plantago lanceolata* 1-2 % und Wildgräser 10-20 % im Pollendiagramm. Diese Werte sind nur wenig höher als in den Diagrammen aus den

zentralen Teilen des Ahlenmoores (AHL V und FLÖ I).

Die Diagramme aus dem großen Moor zeigen deutlich den Ulmenfall (erfaßt nur in FLÖ V und N III), danach treten die ersten sicheren Siedlungszeiger auf, allerdings schwach und lückenhaft. In diesem Zeitbereich ist in beiden genannten Diagrammen ein Lindenfall erkennbar; etwa von der Mitte der Bronzezeit ab beginnen dann geschlossene Kurven der Siedlungszeiger, die bis in die Römische Kaiserzeit reichen. Der Abschnitt Römische Kaiserzeit/Völkerwanderungszeit ist trotz der insgesamt relativ geringen Siedlungszeiger in allen Diagrammen deutlich als eine Phase erhöhter Siedlungstätigkeit ausgeprägt. In dieser Periode ist die Getreidekurve (um 1 %, vorwiegend Roggen) in der Regel geschlossen.

Zwischen der Völkerwanderungszeit und dem frühen Mittelalter ist in den geestnahen Diagrammen eine Siedlungslücke erkennbar, in den zentralen Hochmoordiagrammen ist sie offensichtlich durch Fernflug - verwischt. Im frühen Mittelalter setzen die Siedlungszeiger wieder ein, und vom hohen Mittelalter an sind sie endlich in allen Diagrammen stark vertreten.

Festzuhalten ist für den Vergleich mit den Kesselmoordiagrammen aus der Siedlungskammer selber folgendes: der regionale Pollenniederschlag aus dem großen Moor (der vermutlich aus einem Gebiet mit über 100 km Durchmesser stammt) zeigt eine sehr intensive Siedlungstätigkeit vom hohen Mittelalter ab (d.h. nach 1000 n. Chr.), ebenfalls deutlich, aber wesentlich schwächer kommt die Römische Kaiserzeit heraus. Alle anderen Siedlungsperioden waren entweder nicht allgemein verbreitet oder sie hatten viel geringere Auswirkung auf Vegetation und Landschaft. Im folgenden Kapitel wird gezeigt, wie mit Hilfe von Kleinmoor-Untersuchungen die Entwicklung in einem begrenzten Siedlungsraum sicherer erfaßt werden und damit der generalisierende Inhalt der Pollendiagramme aus den großen Mooren aufgegliedert werden kann.

2.2 Der kleinräumige Siedlungsablauf nach den Untersuchungsergebnissen aus Kesselmooren

Im Bereich der Siedlungskammer Flögeln sind bislang die folgenden Kesselmoore untersucht worden (vgl. Abb. 1): Jagen 20 (J 20), Immenmoor (IMM), Swienschuhle (SWK), Silbersee (SIL), Steinkiste (STK) und Flögeler Holz (FLH); weitere sind vorgelesen. In diesen Kesselmooren dominiert, wie später gezeigt werden wird, der Pollenniedererschlag aus einem sehr engen Umkreis, so daß mit diesen Detailuntersuchungen die Siedlungsaktivitäten innerhalb kleiner Teilbereiche der Siedlungskammer erfaßt und unterschieden werden können.

Im folgenden wird der Siedlungsablauf in der Siedlungskammer Flögeln nach den Ergebnissen aus den bisherigen Kesselmooruntersuchungen kurz dargelegt, im Detail wird dabei auf die Pollendiagramme Swienschuhle (Abb. 2) und Flögeler Holz (Abb. 3) eingegangen, die als Beilage gedruckt vorgelegt werden.

In 4 Diagrammen ist das Atlantikum, d.h. die Zeit vor dem Ulmenfall erfaßt. Sie zeigen, daß die natürliche Vegetation vor den ersten menschlichen Eingriffen im Neolithikum auf den Mineralböden aus Eichenmischwäldern bestand. In diesen war *Quercus* stets die bei weitem vorherrschende Baumart, hinzu kamen *Ulmus*, *Tilia* und *Fraxinus* mit Pollenwerten, die nur selten über 5 % hinausgehen und bei *Fraxinus* immer deutlich darunter bleiben. *Corylus* spielte nur eine untergeordnete Rolle, und *Pinus* ist bereits weitgehend verdrängt gewesen. Die Zusammensetzung des Eichenmischwaldes war jedoch nicht einheitlich, sondern die Anteile von *Ulmus* und *Tilia* schwankten zwischen den Profilstellen z.T. erheblich, wobei geringe Änderungen in der Bodengüte sowie im Grundwasserstand die Ursache dafür waren.

Der Ulmenfall ist in den Diagrammen immer gut erkennbar, auch wenn er wegen der insgesamt schwachen *Ulmus*-kurve von lediglich 3 % auf 1 % heruntergeht. In der Swienschuhle ist er auf 5190 ± 95 B.P. 14C-datiert (Hv 10688). Exakt mit dem Ulmenfall setzen im Diagramm Swienschuhle die Siedlungszeiger ein. *Plantago lanceolata* hat eine schwache aber geschlossene Kurve, Getreide

ist regelmäßig vertreten. Ähnlich, nur leicht verzögert, sind die Verhältnisse im Pollendiagramm Jagen 20. Es müssen in dieser Zeit schon (geringe) menschliche Aktivitäten im Westteil der Siedlungskammer stattgefunden haben. Auch im zentralen Teil (Flögeler Holz) zeigen sich erste Spuren von Siedlungsaktivität.

Einen markanten Leithorizont in allen Diagrammen bildet dann der Lindenfall. Er ist trotz der ebenfalls meist geringen *Tilia*-Pollenwerte erheblich schärfer als der Ulmenfall. Dieser Sturz der *Tilia*-kurve ist in mehreren Diagrammen absolut datiert: in der Swienschuhle 4435 ± 80 B.P. (Hv 10689), im Flögeler Holz auf 4410 ± 65 B.P. (Hv 9345). Dieser *Tilia*-sturz ist mit Sicherheit auf eine umfassende Landnahme durch die Trichterbecherkultur zurückzuführen. Die Trichterbecherkultur hat in der Siedlungskammer (die damals wegen der geringeren Ausdehnung der Moore noch wesentlich größer war als später) zahlreiche archäologische Spuren hinterlassen. Mehrere Megalithgräber sind erhalten, und es konnten sogar Hausgrundrisse und ein kleines Flachgräberfeld ergraben werden (Zimmermann 1980). Die jüngsten (= datierenden) Radiokarbonaten aus einem trichterbecherzeitlichen Haus ergaben einen Mittelwert von 4450 ± 45 B.P. (Hv 8450 u. 8453), stimmen also hervorragend mit den Datierungen des Lindenfalls überein. Alle 14C-Daten verdanken wir Prof. Dr. M.A. Geyh, Hannover; die genannten Werte sind konventionelle 14C-Alter, d.h. nicht dendrochronologisch korrigiert.

Ganz offensichtlich haben die Trichterbecherleute die lindenreicheren Gebiete bevorzugt genutzt. Diese Flächen hatten einen etwas besseren Boden und waren auch trockener als andere Bereiche. Gleichzeitig mit *Tilia* fällt auch die *Quercus*-kurve steil ab, wo die Diagramme sich in der Nähe von Siedlungen befinden, z.B. in der Swienschuhle; in siedlungsferneren Profilen (Flögeler Holz) reagiert die Eichenkurve dagegen kaum. Der allgemeine Lindenrückgang auch in siedlungsferneren Gebieten kann auch zusätzlich auf eine generelle selektive Nutzung von *Tilia* zurückzuführen sein, wofür die Gewinnung von Bast und Holz oder die Ver-

fütterung von Rinde und Blättern in Frage kommen.

Die trichterbecherzeitliche Landnahme führt zu den ersten tiefgreifenden Veränderungen der Vegetation in unserem Raum. Das Pollendiagramm Swienschuhle muß ganz in der Nähe einer neolithischen Siedlung liegen, die noch nicht gefunden wurde. Es zeigt sehr scharf die Siedlungsphase, die 3500 m weiter östlich im Flögeler Holz erheblich abgeschwächt ist. Das Pollendiagramm (Abb. 2, Beilage) zeigt gleichzeitig mit dem Abfall von Linde und Eiche den Beginn bzw. den starken Anstieg zahlreicher Siedlungszeigerkurven. Getreide kommt auf fast 2 %, *Plantago lanceolata* schnell auf über 4 %, und sehr charakteristisch ist die Wildgräserkurve, die mit 246 % (!) kulminiert. Bemerkenswert ist hier auch der frühe hohe Gipfel von *Calluna*, zusammen mit der geschlossenen *Jasione*-kurve.

Es ist in der Landnahmephase zu einer erheblichen Auflichtung der Wälder gekommen, die eine grasse Krautflora als Unterwuchs ausbildeten. Die im Pollendiagramm klar erkennbare Bildung von Heideflächen zeigt dabei, daß die Beweidung eine wichtige Rolle gespielt hat, denn ohne diese wäre es damals nicht zur Heidebildung gekommen. Dieser pollenanalytische Nachweis erster anthropogener Heiden während des Neolithikums im nordwestdeutschen Altmoränengebiet wird ergänzt und bestätigt durch bereits früher entdeckte Heidepodsolprofile unter einem Megalithgrab in Ostfriesland (Behre 1970). In die gleiche Richtung weisen Grabhügel-Pollenanalysen aus der niederländischen Geest (Casparie & Groenman-van Waateringe 1980). Der Ackerbau wurde in der Siedlungskammer nicht nur pollenanalytisch erfaßt, sondern die bereits erwähnte trichterbecherzeitliche Siedlung lieferte zahlreiche verkohlte Körner vor allem von Nacktgerste (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) und Emmer (*Triticum dicoccon*).

Die Dauer dieser ersten starken Siedlungsperiode geht, wie die Pollendiagramme erweisen, über die Trichterbecherzeit hinaus und endet etwa in der frühen Bronzezeit. Im jüngeren Teil der Siedlungsperiode geht der Ackerbau im Bereich der Swienschuhle zurück; die Ausbreitung

von *Corylus* und *Betula* könnte die Pionierphase in der Wiederbewaldung ehemaliger Äcker zeigen, die Beweidung nimmt in diesem Abschnitt jedoch noch zu; möglicherweise handelt es sich auch um eine Verlagerung der Acker- und Weideflächen im Verhältnis zur Profilstelle.

Bemerkenswert ist im übrigen, daß in allen Diagrammen *Fagus* und z.T. auch *Carpinus* mit dem *Tilia*-fall einsetzen oder sich ausbreiten, sehr schön erkennbar im Flögeler Holz. Besonders für die erste Buchenausbreitung war offensichtlich nicht nur der Zeitpunkt der Einwanderung, sondern auch der Faktor Mensch mitentscheidend, der durch die selektive Vernichtung der Lindenbestände die von der Buche benötigten besseren Böden für sie freimacht.

Die mit der Ausbreitung der Trichterbecherkultur einsetzende erste intensive Siedlungsperiode reicht im Pollendiagramm Swienschuhle von Probe 46 bis 38, im Diagramm Flögeler Holz von Probe 76 bis 63. Daran schließt sich ein Abschnitt deutlich geringerer Siedlungsaktivität an, der den Großteil der Bronzezeit und der älteren Eisenzeit umfaßt und in allen Diagrammen ähnlich verläuft. Schwankungen in den Siedlungszeigerkurven sowie die archäologischen Befunde zeigen, daß die Siedlungskammer während der Bronzezeit zumindest zeitweise besiedelt war.

Die zweite starke Siedlungsperiode setzt in der späten vorrömischen Eisenzeit ein und betrifft die Römische Kaiserzeit und Völkerwanderungszeit. Wiederum liegt die Swienschuhle im Bereich einer Siedlung, die jetzt auch durch archäologische Funde bekannt ist (Zimmermann 1978). Insgesamt gab es in der Siedlungskammer mindestens drei größere Siedlungen der Römischen Kaiserzeit s.l., von denen das große Dorf bei Flögeln-Eekhöltjen, im mittleren Teil der Siedlungskammer 2500 m von der Swienschuhle entfernt, vollständig ausgegraben wurde. Die Zeitspanne dieser Siedlung reicht vom 1. Jhdt. v. Chr. bis in die Zeit um 500 n. Chr. (Schmid & Zimmermann 1976).

Genau die gleiche Zeitspanne muß die benachbarte Siedlung umfaßt haben, deren Tätigkeit im Pollendiagramm Swienschuhle reflektiert

ist. In diesem Diagramm setzt die geschlossene Getreidekurve in der vorrömischen Eisenzeit ein, etwa ab Christi Geburt begleitet von der starken Zunahme aller Siedlungszeiger, von denen hier besonders *Spergula arvensis*, *Scleranthus annuus* und *Rumex acetosella* als Ackerbauzeiger genannt werden sollen (vgl. Behre 1981).

Kennzeichnend auch für diese Siedlungsphase ist die Kurve der Wildgräser und der Besenheide (*Calluna*). Die sehr hohen Werte dieser Kurven ab Probe 21 (Wild-Gramineae maximal 158 %, *Calluna* bis 78 % des Baum-pollens) sind allerdings statistisch überhöht. Wie die *Quercus*-kurve zeigt, ist der Wald an der Profilstelle erheblich verringert worden und damit auch die absolute Baumpollenmenge, so daß die relativ darauf bezogenen Kräuterkurven überproportional zunehmen. Alle wichtigen Siedlungszeiger, sowohl die Indikatoren für Ackerbau und Weidewirtschaft als auch die Ruderalarten etc. zeigen eine vorübergehende Depression um Probe 20, deren Ursache noch ermittelt werden muß.

Der Ackerbau in dieser Siedlungsphase ist auch auf andere Weise belegt. Prähistorische Ackerfluren ("Celtic fields") sind sowohl bei der Siedlung Eekhöltjen als auch südwestlich der Swienschuhle nachgewiesen und eingehend untersucht worden (Zimmermann 1976, Gebhardt 1976). Sie werden in die Jahrhunderte um Christi Geburt datiert. Für die Jüngere Römische Kaiserzeit und die Völkerwanderungszeit ist ein Wechsel im Ackerbausystem zu vermuten.

Wichtig ist das Auftreten von Roggen (*Secale*) in der zweiten Hälfte der Siedlungsperiode, in der er etwa die gleichen Werte wie das übrige Getreide (*Cerealia p.p.*) erreicht. Zunächst war von uns angenommen worden, daß es sich hierbei um Pollen von Unkrautroggen handelt, wobei die hohe Pollenproduktion von *Secale* dessen geringes Vorkommen in den Äckern ausglich. Inzwischen wurden aus der Grabung Eekhöltjen jedoch viele hundert Proben mit makroskopischen verkohlten Kulturpflanzenresten untersucht, die ein neues Bild ergaben. Danach wurde der Roggen im Gebiet der Siedlungskammer Flögeln während der Völkerwanderungszeit im 4. und 5. Jhd. mit Sicherheit gezielt angebaut und hat

neben Gerste und Hafer eine wichtige Rolle in der Ernährung gespielt. In den Proben der Römischen Kaiserzeit s. str. fehlen die Roggenkörner. Somit entspricht das Pollendiagramm voll den Makrorestnachweisen.

Versucht man, aus dem Pollendiagramm Swienschuhle die genutzten Böden zu ermitteln, so zeigt sich, daß offenbar die etwas besseren und auch die feuchteren Böden gemieden wurden, denn dem starken Eichenrückgang steht eine relative, d.h. statistisch bedingte Zunahme von Buche (*Fagus*) und Hainbuche (*Carpinus*) gegenüber.

Das Ende dieser langen und kräftigen Siedlungsperiode führt zu einer ausgeprägten Siedlungslücke. Diese Siedlungslücke ist archäologisch seit langem bekannt, denn im 4./5. Jhd. brechen sowohl auf der Geest als auch in der Marsch des ganzen Elbe-Weser-Gebietes zahlreiche Siedlungen ab (Schmid 1977). In der Siedlungskammer Flögeln endet die Siedlung Eekhöltjen um 500 n. Chr. Als Grund für den Siedlungsabbruch, der ja ganz verschiedene Böden und Landschaften betrifft, wird vor allem die Auswanderung nach England angesehen.

Der Nachweis einer solchen kurzfristigen Siedlungsunterbrechung ist schwierig und nur bei sehr engem Probenabstand erfolgreich. Um die Swienschuhle herum verschwinden fast alle Siedlungszeiger sehr schnell, und es kommt zu einer Wiederbewaldung des Siedlungsareals. Eingeleitet wird diese Wiederbewaldung durch eine Pioniervegetation mit viel Birke (*Betula*), dann breitet sich der Eichenwald mit *Quercus*-gipfeln um 80 % wieder aus. Diese klare Wiederbewaldung kommt als wichtige Ergänzung zur Unterbrechung der Siedlungszeiger, um den sicheren Nachweis einer Siedlungslücke führen zu können. Die zeitliche Begrenzung dieser Siedlungslücke ist wegen des stark lokal geprägten Pollenbildes aus dem Diagramm heraus nicht genau abzulesen, hierzu lieferte M.A. Geyh die folgenden dendrochronologisch korrigierten 14C-Daten: Beginn der Siedlungslücke 490 ± 100 n. Chr. (unkorrigiert = 1510 ± 90 B.P., Hv 8055) bzw. 535 ± 85 n. Chr. (= 1440 ± 85 B.P., Hv 8056), Ende der Siedlungslücke 700 ± 90 n. Chr. (= 1280 ± 85 B.P., Hv 8054).

Die Profilstelle Flögeln Holz (Abb. 3, Beilage) lag während der Römischen Kaiserzeit außerhalb intensiver Siedlungstätigkeit. Die hier auftretenden Siedlungszeiger, vor allem Getreide (dabei Unkraut? Roggen schon in der frühen Kaiserzeit) dürften wohl in erster Linie von den knapp 1000 m entfernten Celtic fields der Siedlung Eekhöltjen stammen. Trotz der geringen Entfernung von dieser Siedlung ist der Wald im Bereich des Flögeln Holzes damals offenbar nur wenig verändert worden. Dieses Gebiet lag außerhalb des engeren Wirtschaftsbereiches, entsprechend unscharf ist deshalb auch die Siedlungslücke (Probe 19-16).

Auch die dritte intensive Siedlungsperiode schlägt sich im Pollendiagramm Swienschuhle ebenso wie in den benachbarten Diagrammen Immenmoor und Jagen 20 sehr kräftig nieder. Phosphatkartierungen und andere bodenkundliche Untersuchungen (Gebhardt 1982) haben gezeigt, daß die Profilstelle inmitten der Ackerflur des mittelalterlichen Dorfes Dalem liegt. Dieses inzwischen wüste Dorf wurde im Rahmen des Siedlungskammerprojektes gegraben; das archäologische Fundmaterial datiert es vom späten 7. Jhd. bis zum 14. Jhd., schriftliche Quellen bezeugen es bis 1367 (Zimmermann 1981, Behre et al. 1982).

In Abb. 1 ist die durch die Phosphatkartierung ermittelte ehemalige Ackerflur des wüsten Dorfes Dalem eingezeichnet. In ihr und an ihrem Rande sind drei Kesselmoore pollenanalytisch untersucht. Alle drei Pollendiagramme spiegeln die Siedlungsphase des mittelalterlichen Dorfes sehr scharf wider, die im folgenden am Beispiel des Diagramms Swienschuhle erläutert werden wird.

Der Wiederanstieg der Siedlungszeiger nach der Siedlungslücke geht ohne irgendeine Übergangszeit fast explosionsartig vor sich. Dabei werden für die einzelnen Arten außergewöhnlich hohe Pollenwerte erreicht: *Secale* maximal 65 %, übrige Getreide bis 53 %, *Rumex acetosella* bis 237 %, Wild-Gramineae bis 538 %, *Plantago lanceolata* bis 16,2 %, *Cruciferae* bis 21,5 % usw. Auch hier spielt natürlich eine Rolle, daß durch die weitgehende Entwaldung des Westteils der Siedlungskammer, erkennbar vor allem an dem scharfen Rückgang der *Quercus*-kurve,

die Bezugsbasis Baumpollen sehr klein geworden ist und dadurch die darauf bezogenen Kurven stark relativ ansteigen. Auf den armen Sandböden wurde jetzt als Getreide ganz überwiegend Winterroggen angebaut; *Rumex acetosella*, *Centaurea cyanus*, *Spergula arvensis* und *Scleranthus annuus* sind wichtige Unkräuter dieser Felder, die auch und besonders in den Plaggengebieten westlich der Weser weit verbreitet waren (Behre 1980). Als Weideflächen dienten einerseits Wiesen und Weiden im nördlich benachbarten Bachthal, daneben breiteten sich auf den Sandböden großflächig Besenheideflächen aus (*Calluna* bis 222 %, *Jasione* bis 4,2 %, auch ein Teil des Wildgraspollens dürfte daher stammen).

Der starke absolute Rückgang des Eichenpollens wird im Diagramm kompensiert durch das relative Ansteigen von *Alnus*, *Betula* und *Pinus* sowie von *Fagus* und *Carpinus*, deren Standorte offenbar wiederum von der Landwirtschaft verschont wurden.

Der Rückgang der Siedlungszeigerkurven erfolgt genauso plötzlich wie ihr Anstieg. Ursache ist die historisch bezeugte Aufgabe des Dorfes im 14. Jhd., allerdings werden die Felder und - wie die Grabung gezeigt hat - auch der Dorfbereich selber noch eine zeitlang als Ackerflur genutzt, worauf auch das 14C-Datum 1560 ± 100 n. Chr. (= 270 ± 95 B.P., Hv 8053) für die Obergrenze der Ackerphase hinweist. Nach der Aufgabe der Felder verbuschte und bewaldete sich das Gebiet wieder. In den noch unpublizierten Pollendiagrammen Immenmoor und Silbersee konnten gleich nach dem Sturz der Siedlungszeiger z.T. hohe Gipfel der Pionierarten *Corylus* und *Betula* erfaßt werden. Es schließt sich dann im westlichen Teil der Siedlungskammer eine Phase lichten Eichen-Hudewaldes mit größeren Heideflächen an.

Auch diese extrem starke Siedlungsphase des frühen und hohen Mittelalters schlägt sich im gut 3000 m entfernten Pollendiagramm Flögeln Holz (Abb. 3) kaum nieder. Eine starke Zunahme der Siedlungszeiger erfolgt im Diagramm Flögeln Holz erst im 16. Jhd., wahrscheinlich als Folge einer Ausdehnung der Ackerflur des Dor-

fes Flögeln. Diese hat aber damals mit Sicherheit nicht bis in die Umgebung der Profilstelle gereicht.

Die Gegenüberstellung der beiden Pollendiagramme Swienskuhle und Flögelner Holz und der Vergleich mit den bereits früher publizierten Diagrammen aus dem nördlich angrenzenden Moor zeigen, wie vorsichtig man bei der Interpretation von Pollenanalysen im Hinblick auf die Besiedlungsgeschichte sein muß. Selbst extrem klare Siedlungsphasen können in wenigen km Entfernung unkenntlich werden, und auch die Frage nach Siedlungsunterbrechungen erfordert günstig gelegene Profilstellen und sehr enge Probenabstände.

Im Rahmen des Projekts "Siedlungskammer Flögeln" sind bisher 10 Pollenprofile untersucht worden, weitere sind in Arbeit. In absehbarer Zeit werden sie ausgewertet und als Monographie vorgelegt werden. Im folgenden werden einige methodische Probleme von allgemeinem Interesse herausgegriffen, für deren Bearbeitung ein derart dichtes Netz von Pollendiagrammen Voraussetzung ist.

3 DIE QUANTITATIVE BEWERTUNG VON SIEDLUNGSZEIGERN AUF DER BASIS KLEINRÄUMIGER UNTERSUCHUNGEN

3.1 Grundsätzliche Probleme

Die Interpretation von Pollendiagrammen hängt weitgehend von der Bewertung der einzelnen Pollentaxa ab und diese wiederum von deren Pollenproduktion und Pollenverbreitung und der Entfernung der Liefergebiete von der Profilstelle. Soweit man mit Relativdiagrammen arbeitet - und das ist immer noch die ganz überwiegende Zahl und oft die einzige Möglichkeit für Untersuchungen - kompliziert sich die Bewertung noch erheblich durch die Berücksichtigung der verschiedenartigen Zusammensetzung der Basissumme (in der Regel der Bäume) und der Schwankungen von deren Komponenten.

Zur Pollenproduktion und Pollenverbreitung im Vergleich mit der rezenten Vegetation sind in den vergangenen Jahren mehrere eingehende Untersuchungen durchgeführt worden. Allerdings haben sie ganz

überwiegend in bewaldeten Gebieten stattgefunden und waren auf das Verhalten des Baumpollens konzentriert (Tauber 1965, 1977, Andersen 1970, Berglund 1973). Offene Vegetationseinheiten wurden dann einbezogen, wenn es sich um natürliche Gesellschaften handelt (in der Subarktis oder in Gebirgen), die in ihrer Begrenzung und Zusammensetzung einigermaßen dauerhafte Verhältnisse garantieren (z.B. Ritchie & Lichti-Federovich 1967, Birks 1973, Damblon 1979 oder Hicks 1985a).

Für die Besiedlung ist dagegen die offene Kulturlandschaft kennzeichnend mit Äckern und Grünland und damit pollenanalytisch durch Siedlungszeiger aller Art.

Wegen der ständigen Veränderungen in der heutigen Kulturlandschaft wären allgemein verwendbare pollenanalytische Daten zur Interpretation des Siedlungsbildes kaum zu gewinnen, sie würden auch nur geringen Wert für die Deutung früherer Siedlungsperioden haben. Schon die Zusammensetzung des Waldes, der die Pollen-Grundsumme liefert, hat sich in den letzten Jahrhunderten vor allem durch die Aufforstung mit ortsfremden Baumarten stark verändert; in großen Teilen Europas bestimmen heute die Nadelhölzer Fichte und Kiefer auch dort die Wälder, wo von Natur aus Laubmischwälder herrschen würden.

Die prähistorische und mittelalterliche Siedlungslandschaft hat mit Sicherheit wesentlich anders ausgesehen als heute, und auch zwischen den einzelnen Siedlungszeiten gab es in der Agrar- und Wirtschaftsweise und damit in der Vegetation und im Pollenniederschlag erhebliche Unterschiede. Rezente Untersuchungen können deshalb in vielen Fragen nur grobe Anhaltspunkte liefern. Ein anderer Weg besteht darin, empirisch die pollenanalytischen Ergebnisse mit gut bekannten siedlungsarchäologischen Befunden zu verbinden. Dabei muß man sich vor Zirkelschlüssen sehr in acht nehmen. Nur selten besteht die Möglichkeit, bei bestimmten alten Wirtschaftsformen, die noch bis in die Neuzeit praktiziert wurden, die pollenanalytischen Aussagen direkt mit schriftlichen Quellen zu vergleichen, wie z.B. bei der Plaggenwirtschaft (vgl.

Behre 1980), der Schlag- und Brandwirtschaft (Vuorela 1976, Tolonen 1985) oder der Haubergwirtschaft (Pott 1985). Die weitere Möglichkeit, in agrargeschichtlich gut bekannten Gebieten die Pollendiagramme zu eichen, bietet Chancen, die bisher erst selten genutzt wurden; Beispiele geben Oldfield 1969 und Hicks 1985b.

Für prähistorische und vielerorts auch für mittelalterliche Siedlungsphasen ist der empirische Weg des Vergleichs archäologischer Befunde mit den Pollendiagrammen der einzig mögliche. Für dieses Vorgehen bietet die Siedlungskammer Flögeln mit den sehr umfangreichen archäologischen (und bodenkundlichen!) Untersuchungen und den zahlreichen Pollendiagrammen auf kleinem Raum bislang optimale Möglichkeiten. Im folgenden soll in erster Linie der Frage nachgegangen werden, wie sich bekannte Siedlungsplätze einschließlich ihres Wirtschaftsraumes in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung widerspiegeln.

Die zweite wichtige Frage nach der Art der Wirtschaftsweise soll in dieser vorläufigen Mitteilung noch nicht behandelt werden, erst sollen weitere Pollenanalysen aus Kesselmooren und fossilen Ackerböden durchgeführt werden, bis eine Gesamtauswertung erfolgen kann. Trotzdem spielten natürlich die ehemaligen Wirtschaftsweisen im quantitativen Nachweis der Siedlungszeiger in verschiedenen Entfernungen von der Siedlung eine wichtige Rolle, denn eine viehbetonte Wirtschaftsform mit ausgehnter Waldweide benötigt einen größeren Raum als eine vom Ackerbau beherrschte Wirtschaft. Andererseits muß man beim Ackerbau, vor allem auf armen Böden wie bei Flögeln, vor der Einführung einer Düngung mit einer Wechselwirtschaft oder einer häufigen Verlegung der Felder rechnen. Dies kann in den Pollendiagrammen von Kesselmooren mit ihrem kleinen Einzugsbereich des Pollenniederschlages zu scheinbaren Schwankungen der Siedlungstätigkeit führen, die nur durch das Wandern der Felder und deren wechselnden Abstand zur Profilstelle bedingt sind. Ein kurzfristiges Hin- und Herlegen der Felder wird in den Pollenanalysen allerdings nicht erfaßt, denn die Probendicke von

1 cm überdeckt in manchen Zeitbereichen (abhängig vom Torfzuwachs) eine ganze Generation, gibt also zeitlich ein Mischspektrum wieder.

Auf den folgenden Seiten beschränken wir uns auf die Auswertung von zwei in der Siedlungskammer besonders scharf erkennbaren Siedlungsphasen, die zeitlich weit auseinanderliegen, so daß ganz verschiedene Wirtschaftsweisen erfaßt werden. Da die Ergebnisse benutzt werden sollen, um andere Pollendiagramme zu interpretieren, muß die Vergleichbarkeit mit den üblichen Diagrammen gewährleistet sein. Deshalb benutzen wir die gleichen Parameter: a) Relativedarstellung (nicht absolut), b) Bezugsbasis = Baumpollen, c) lineare Darstellung, obwohl bei den z.T. extremen Siedlungszeigerwerten in einigen Diagrammen eine logarithmische Darstellung angemessen wäre.

3.2 Die Reflektion der Trichterbecher-Landnahme in dicht benachbarten Pollendiagrammen

Iversen (1949, 1973) war der erste, der den Ablauf einer neolithischen Siedlungsphase, soweit er die Vegetation betraf, eingehend beschrieb. Dabei untergliederte er die sog. Landnam-phase in Dänemark in drei Abschnitte: Rodung, Siedlung und Wiederbewaldung. Kennzeichnend dafür waren der Anstieg der Siedlungszeiger und die Reaktion der Waldbäume, von denen Ulmus, Tilia, Fraxinus und Quercus während der Siedlungsphase zurückgingen.

Die markante neolithische Landnahmephase in der Siedlungskammer Flögeln hat als Leithorizont in allen Pollendiagrammen einen scharfen Tilia-Fall, der in der Nähe der Siedlungen von einem ebenfalls steilen Quercus-Fall begleitet wird (vgl. Abb. 4).

Wegen der Nutzung der Lindenstandorte als Ackerboden und der vielfachen Verwendung der Linde selbst reagieren die Pollenkurven dieses Baumes besonders sensibel, so daß anthropogene Eingriffe in die Landschaft hieran besonders gut erkennbar sind. Gute Beispiele für einen Lindenfall, der gleichzeitig den Beginn oder einen starken Anstieg der Siedlungszeiger-

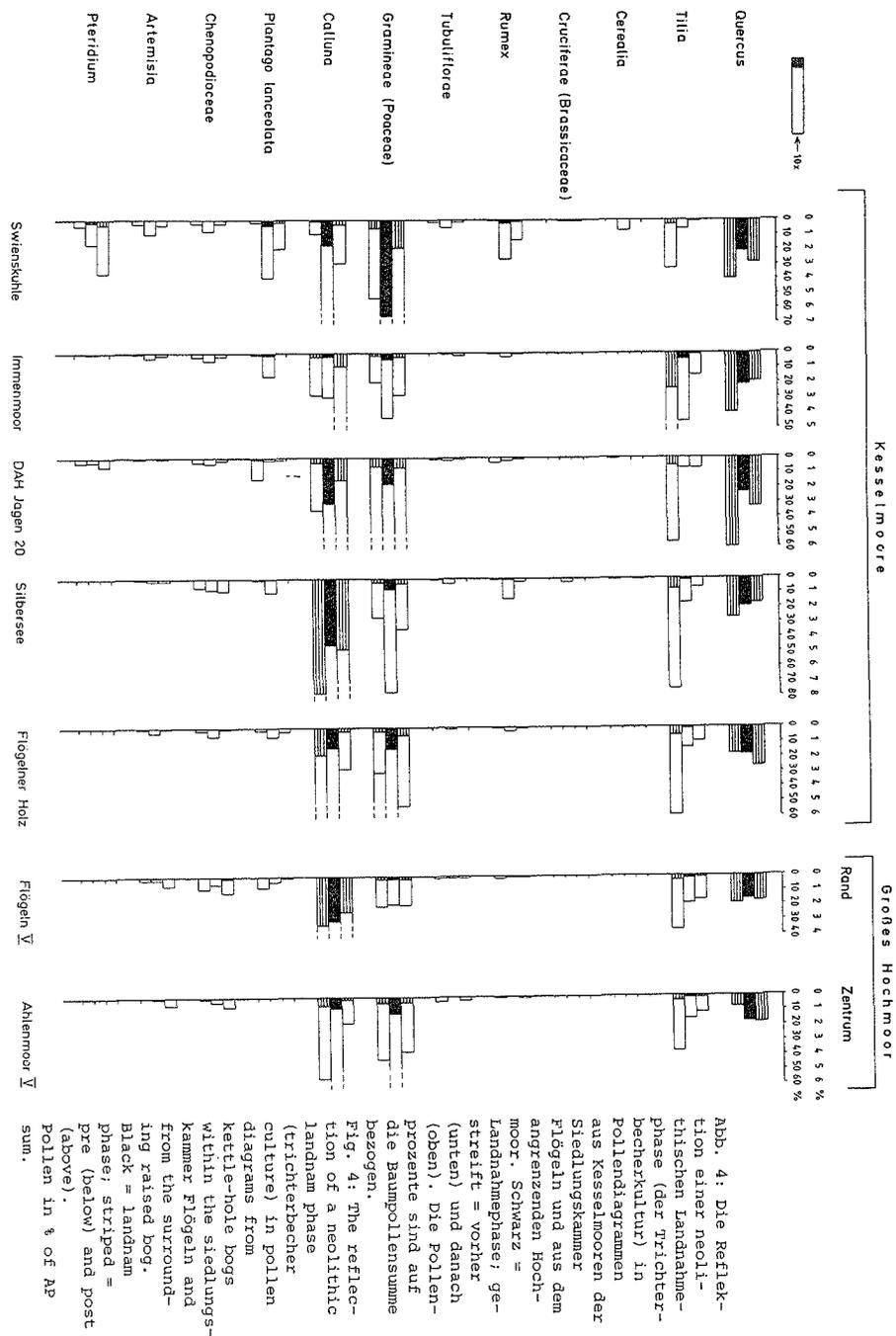


Abb. 4: Die Reflexion einer neolithischen Landnahmephase (der Trichterbecherkultur) in Pollendiagrammen aus Kesselmooren der Siedlungskammer Flögelin und aus dem angrenzenden Hochmoor. Schwarz = Landnahmephase; gestreift = vorher (unten) und danach (oben). Die Pollenprozentage sind auf die Baumpollensumme bezogen.
 Fig. 4: The reflection of a neolithic landnam phase (trichterbecher culture) in pollen diagrams from kettle-hole bogs within the siedlungskammer Flögelin and from the surrounding raised bog. Black = landnam phase; striped = pre (below) and post (above).
 Pollen in % of AP sum.

kurven markiert, sind z.B. die englischen Pollendiagramme von Turner (1962) und Greig (1982), die Diagramme Sittard (van Zeist 1959) und Bargerooosterveld (van Zeist 1967), Bundsø (Aaby 1986) oder das Profil Speller Dose (Kramm 1978). Auf dem Kontinent zeigt sich dieses Phänomen vor allem im Norddeutschen Tiefland und angrenzenden Gebieten (einschließlich Dänemark), was auf ähnliche Bodenverhältnisse (Pleistozän) aber auch auf diesen Raum beschränkte Verbreitung prähistorischer, besonders neolithischer, Kulturen zurückgeführt werden mag.

Obwohl der Verlauf einer solchen Landnahme in verschiedenen Gebieten offenbar sehr ähnlich ist, ist der Beginn keineswegs zeitgleich, d.h. das gleiche Prinzip wurde in verschiedenen Kulturen angewandt, keinesfalls nur in der frühen Zeit wie bei Iversen. Die Datierungen streuen über das Neolithikum und die Bronzezeit und liegen vereinzelt auch noch später.

In der Siedlungskammer Flögelin setzt die Landnahmephase zwischen 4400 und 4450 B.P. ein (vgl. 2.2) und gehört zur Trichterbecherkultur, d.h. ins Mittelneolithikum. Dabei ist sie nach der Zeitstellung und nach der Kulturstufe mit Iversens "landnam" vergleichbar. Vergleichbar ist sie auch mit der von Iversen angenommenen Wirtschaftsweise, die stark auf Waldweide ausgerichtet ist. Die z.T. sehr hohen Werte der Gräserkurve und die parallel dazu nachgewiesenen Heideflächen zeigen zusammen mit den anderen Siedlungszeigern, daß durch die Waldweide der Wald stark gelichtet und stellenweise ganz beseitigt wurde; daneben wurde Ackerbau betrieben (vgl. 2.2).

Nach dem Ende der Siedlungsphase in der frühen Bronzezeit bleiben die Tiliawerte im Bereich der Siedlungskammer niedrig, im Gegensatz zu Quercus, die ihre früheren Standorte wieder besetzt. Tilia wird auf den etwas besseren Böden durch die hier konkurrenzfähigere neu eingewanderte Buche ersetzt und unterliegt dieser im Wettbewerb später vollständig.

Zur Frage der Bindung bestimmter Wirtschaftsweisen an bestimmte prähistorische Kulturen sei auf die zahlreichen Grabhügel-Untersuchun-

gen besonders in den Niederlanden hingewiesen (vgl. vor allem van Zeist 1967 und Casparie & Groenman-van Waateringe 1980). Für den Bereich der Siedlungskammer Flögelin zeigt sich deutlich, daß die Landnahme der Trichterbecherkultur nach der von Iversen beschriebenen Art abgelaufen ist, also anders als nach van Zeist (1967) in den Niederlanden. Dieser charakteristischen Wirtschaftsweise ging jedoch eine ganz andere voraus, zwar auf den gleichen Böden, aber während einer anderen Kultur und mit anderen Methoden. In der späteren Gesamtauswertung des Siedlungskammermaterials wird dieses Problem eingehend bearbeitet werden.

In Abb. 4 sind die vor allem durch die Landnahmephase beeinträchtigten oder geförderten Taxa zusammengestellt. Dabei wurden jeweils einige Pollenspektren vor der Landnahmephase (in der bereits eine schwache Besiedlung vorhanden war), während der Trichterbecher-Siedlungsphase und nach dem Auslaufen dieser Phase gemittelt und dargestellt. Siedlungen und Gräber der Trichterbecherkultur liegen in verschiedenen Teilen der Siedlungskammer (vgl. Behre et al. 1982, S. 27), doch konzentrieren sie sich im westlichen Teil dieses Gebietes; hier müssen die Kesselmoore SWK, IMM, J 20 und SIL im engeren Siedlungsbereich gelegen haben. Zu beachten ist, daß während des Neolithikums noch erhebliche Teile des großen Hochmoores unvermoort und von der Siedlungskammer nur durch ein Bachtal getrennt waren.

Die Reaktion der Baumarten ist unterschiedlich: Quercus reagiert in Siedlungsnähe scharf, im 3 km entfernten Kesselmoor Flögelner Holz sowie im großen Hochmoor läßt die Eichenkurve keinen Siedlungseinfluß mehr erkennen. Man wird annehmen können, daß die Eichen im Siedlungsbereich durch Rodung und Holzgewinnung weitgehend vernichtet wurden, sie aber in durchweideten Wäldern z.T. (geschont? und) freigestellt wurden und damit trotz geringer Zahl eine hohe Pollenproduktion hatten. Dagegen ist Tilia offensichtlich noch in großer Entfernung von der Siedlung durch anthropogene Nutzung betroffen, vermutlich durch Gewinnung von Laub und Rinde. Dies macht den Linden-

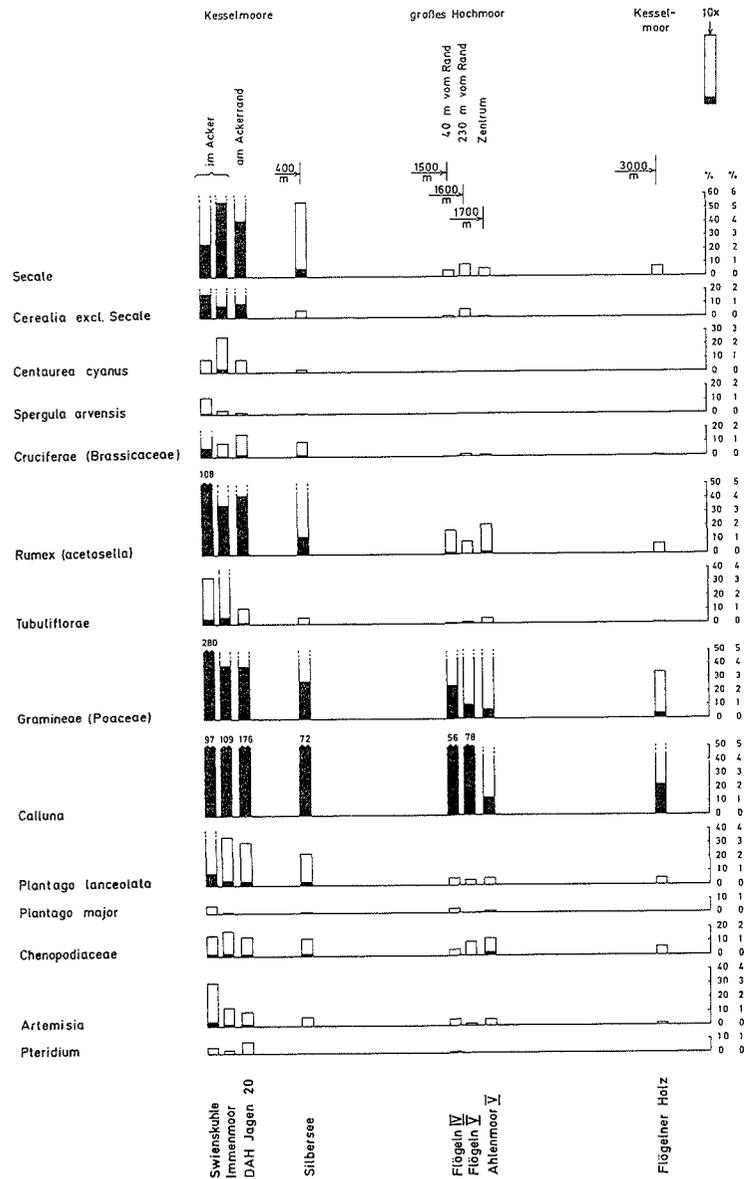


Abb. 5: Die Reflektion von Siedlungszeigerpollen aus einer mittelalterlichen Ackerflur in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung. Pollen in % der Baumpollensumme.
 Fig. 5: The reflection of anthropogenic indicators, produced by a medieval field area, in pollen diagrams, situated at varying distances from the fields.
 Pollen in % of AP sum.

fall als pollenanalytischen Leit-horizont wichtig.

Der Ackerbau ist nur ganz in der Nähe der Siedlungen, wo auch die Felder gelegen haben dürften, nachweisbar. Getreide erreicht im Diagramm Swienskühle zwar fast 2 %, fehlt aber in allen anderen Pollendiagrammen. Das Profil Flögelner Holz ist nur 1500 m vom Ekehöltjen entfernt, wo die schon erwähnte trichterbecherzeitliche Siedlung mit Hausgrundrissen und dazu zahlreiche Getreidekörner ergraben wurden, doch findet sich in den Pollenanalysen aus dem Neolithikum kein einziges Getreidepollenkorn. Auch im Pollendiagramm Flögelin V (Behre 1976), das nur halb so weit von der Siedlung entfernt liegt, ist in diesem Zeitbereich noch kein Getreide vorhanden.

Die folgenden Siedlungszeiger Cruciferae, Rumex und Tubuliflorae, die sowohl Acker- wie Weideflächen anzeigen können (Behre 1981) sind nur im engeren Siedlungsgebiet stärker vertreten.

Als kennzeichnend für die Waldweide sind die Waldgräser und - durch das Vorkommen auf dem Hochmoor als Zeigerart nur teilweise brauchbar - die Besenheide, Calluna, in Abb. 4 aufgeführt. Offensichtlich ist der Wald auch noch in größerer Entfernung von den Siedlungen so stark aufgelichtet gewesen, daß vor allem der Gräsergipfel als zusätzliche Leitlinie für die Siedlungsphase verwendet werden kann.

Plantago lanceolata ist ebenfalls weithin nachweisbar, z.T. auch als Beleg für eine vorangehende Besiedlung. Seine Bewertung muß berücksichtigen, daß diese Art nicht nur im Grünland, sondern auch an Ruderalstellen und ebenfalls als Ackerunkraut bzw. auf Brachflächen vorkommen konnte (vgl. Behre 1981, S. 234 f.); vielleicht reflektiert er im Diagramm Flögelner Holz eher den Ackerbau als das Grünland.

Das im großen Hochmoor gegenläufige Verhalten der Chenopodiaceae und von Artemisia hat seinen Grund darin, daß diese Taxa wahrscheinlich Halophyten einschließen, denn im Neolithikum reichte vor 4000 B.P. zeitweise ein Meereseinbruch bis in das große Hochmoor, 3000 m nördlich der Siedlungskammer (Schneekloth 1970). - Pteridium schließlich scheint hier im Neo-

lithikum noch kein deutlicher Siedlungszeiger gewesen zu sein, da die Böden allgemein noch nicht so stark versauert waren.

3.3 Der Nachweis eines bekannten mittelalterlichen Siedlungsareals in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung

Der Ablauf der Siedlungsphase mit dem Dorf Dalem (um 700 n. Chr. bis 14. Jhdt.) ist bereits unter 2.2 beschrieben worden. Im Westteil der Siedlungskammer Flögelin wurden drei Kesselmoorprofile untersucht, die in der durch Phosphatkartierung genau bekannten mittelalterlichen Ackerflur liegen (SWK, IMM) oder sich an deren Rand befinden (JAG 20). Erwartungsgemäß ist die Ackerbauphase in allen drei Pollendiagrammen sehr stark ausgeprägt.

In Abb. 5 und Tab. 1 wird dargestellt, wie sich dieses bekannte und kartierte Ackerareal von 117 Hektar in den innerhalb und außerhalb gelegenen Pollendiagrammen reflektiert. Auch hier sind jeweils Mittelwerte aus den Spektren der Siedlungsphase benutzt worden. Dabei werden extreme Spitzen, wie z.B. von Secale mit 117 % und Tubuliflorae mit 25 % im Pollendiagramm IMM oder 237 % Rumex und sogar 538 % Gramineae im Pollendiagramm SWK geglättet. Im Gegensatz zu der vorher beschriebenen neolithischen Siedlungsphase wird diese mittelalterliche vom Ackerbau bestimmt, trotzdem hat die Viehhaltung und auch die Waldweide eine wichtige Rolle gespielt und ist in den Diagrammen außerhalb der Ackerflur erkennbar. Der Vollständigkeit halber muß auch erwähnt werden, daß das Dorf Flögelin am Nordostrand der Geestinsel in seinem Kern mindestens bis in das hohe Mittelalter zurückgeht, obwohl es in unseren Diagrammen erst nach einem Ausbau im 16. Jhdt. erfaßt wird.

Es ist erstaunlich, daß der Pollen von Secale, der immer als weit verwehbar angesehen wird, sich zum größten Teil schon im Ackerbereich niederschlägt und nur 1,5 km entfernt im angrenzenden offenen Hochmoor bereits weniger als 2 % des Ausgangswertes hat, ähnlich ist es mit dem übrigen Getreide-

	kettle-hole bogs		large raised bog		kettle-hole bog
	Kesselmoore		margin	center	Kesselmoor
distance from the field area			gr. Hochmoor		
Entfernung von der Ackerflur			Rand	Zentrum	
	0	400	1500-1600	1700	3000 m
Secale	100	13,6	1,8	1,6	1,8
Cerealia excl. Secale	100	3,7	3,2	0,6	-
Centaurea cyanus	100	13,6	-	-	-
Spergula arvensis	100	7,0	-	-	-
Cruciferae	100	34,8	3,3	4,0	1,0
Rumex (acetosella)	100	6,9	0,7	1,2	0,4
Tubuliflorae	100	14,7	5,0	14,4	2,5
Gramineae	100	22,7	14,3	5,4	2,9
Calluna	100	56,4	52,7	10,3	16,9
Plantago lanceolata	100	45,7	9,0	10,7	9,0
Plantago major-T.	100	27,3	68,2	72,7	-
Chenopodiaceae	100	84,0	47,3	80,0	36,7
Artemisia	100	10,5	5,9	8,5	2,8
Pteridium	100	-	6,3	-	-
	Ø SWK, IMM, J20	SIL	Ø FL IV, FL V	AHL V	FLH

Tab. 1 Siedlungskammer Flögel: Siedlungsphase Dalem (700-1400 n. Chr.)
Wichtige Siedlungszeiger aus Kesselmoor- und Hochmoorprofilen
Für jede Art ist die mittlere Häufigkeit in den Pollendiagrammen aus dem mittelalterlichen Ackerbereich gleich 100 % gesetzt.

Tab. 1 Siedlungskammer Flögel: habitation phase Dalem (A.D. 700-1400)
Important anthropogenic indicators of profiles from kettle-hole bogs and large raised bogs
For each species the mean pollen frequency in the diagrams from within the medieval field area is taken as 100 %.

pollen und mit Rumex (soweit bestimmbar, überwiegend acetosella), auf den sauren Böden ein häufiges Ackerunkraut. Die schweren Pollenkörner von Centaurea cyanus kommen ebenso wie die der niederwüchsigen Art Spergula arvensis - beides Insektenblütler - überhaupt nur wenig über den Ackerrand hinaus.

Aus den Verbreitungszahlen der ersten Gruppe in Tab. 1 geht hervor, daß alle diese Taxa, also einschließlich Cruciferae und vor allem Rumex acetosella in diesem Gebiet tatsächlich ganz überwiegend Ackerzeiger sind. Die nachfolgende Gruppe von Tubuliflorae bis Plantago lanceolata hat ein deutlich anderes Bild, hier sind auch Wiesen und Weideflächen repräsentiert, die im Bachtal, als Weide oder Waldweidefläche außerhalb des engeren Siedlungsgebietes liegen. Ein erheblicher Teil auch dieses Pollens, vor allem von Gramineae und Tubuliflorae ist mit Sicherheit auf dem Acker bzw. den Brachflächen produziert worden.

Unter der letzten Gruppe fällt die scheinbar starke Verbreitung der beiden ersten Taxa ins Auge, die ein falsches Bild ergibt. Beim Plantago major-Typ sind es sehr geringe Pollenwerte, so daß schon wenige Pollenkörner starke Veränderungen der Prozente ergeben (vgl. hierzu Abb. 5), und bei den Chenopodiaceae macht sich die Nähe der Wattenküste mit ihren großen Mengen von Salicornia, Suaeda, Atriplex und Halimione bemerkbar, die die absolut ebenfalls geringen Zahlen dieser Familie besonders im großen Hochmoor deutlich erhöht.

Das Beispiel der Ackerflur von Dalem zeigt, wie schnell selbst große und im Mittelalter intensiv genutzte Feldareale mit zunehmender Entfernung in den Pollendiagrammen unkenntlich werden. Ein klarer Nachweis derartiger Siedlungsphasen, vor allem die Begrenzung von Anfang und Ende ist deshalb nur mit Profilstellen in der Nähe der jeweiligen Siedlung möglich. Als weitere Beispiele ähnlicher Art aus dem Mittelalter seien neben anderen genannt: Hallowell Moss (Donaldson & Turner 1977), Pfaffenschlag (Rybničkova & Rybniček 1975), Dunon (Behre 1976b) und Gießmannsdorf (Lange et al. 1978).

4 DISKUSSION

Die an zwei zeitlich und landwirtschaftlich sehr unterschiedlichen Siedlungsphasen vorgelegten Ergebnisse über deren pollenanalytischen Nachweis in eng benachbarten Pollenprofilen zeigen, wie wichtig die Bewertung von Pollendiagrammen im Hinblick auf siedlungsgeschichtliche Fragen erfolgreicher muß. Selbst in Zeiten ausgeprägter hoher Siedlungsdichte, wie in Mitteleuropa während des Mittelneolithikums, der Römischen Kaiserzeit und dem Mittelalter, zeigen die vorgelegten Beispiele die Kleinräumigkeit der Einzel-Siedlungsareale. Deren Nachweis kann schon ab 1000 m Entfernung unscharf werden und verschwindet in größerem Abstand bald ganz.

Die Folgerung daraus ist, daß viele Pollendiagramme, besonders aus Kleinmooren, auch von der benachbarten Siedlungsgeschichte nur Teile erfassen, wobei der Zufall der Lage der Profilstelle innerhalb der Siedlungslandschaft ebenfalls hinzu kommt. Wenn sich hier schon in den behandelten Perioden intensiver Besiedlung Schwierigkeiten in der Bewertung der Siedlungsintensität und der Abgrenzung von Siedlungsphasen zeigen, so gilt das noch weit mehr für siedlungsschwächere Zeiträume. Der sichere Nachweis für tatsächliche Besiedlung oder für Siedlungsunterbrechungen kann nur mit sehr eng plazierten Pollendiagrammen und mit einem dichten Probenabstand in den Profilen geführt werden. Pollendiagramme aus großen offenen Mooren liefern Mischspektren eines oft sehr großen Einzugsbereiches und können nur die generelle Besiedlungstendenz dieser Region wiedergeben.

Die Frage nach dem Zeigerwert bestimmter Pollentypen zur Erklärung prähistorischer Wirtschaftsweisen kann wegen der grundsätzlich anderen Verhältnisse nicht aus der rezenten Vegetation beantwortet werden, dazu bedarf es gezielter Untersuchungen in Kleinmooren und Grabhügeln archäologisch gut bekannter Fundgebiete. Nachdem die postglaziale Vegetations- und Klimageschichte großer Teile Europas inzwischen dank der Pollenanalyse relativ gut bekannt ist, sollten

sich zukünftige Untersuchungen vor-
dringlich mit diesen siedlungsge-
schichtlichen Fragen beschäftigen.

LITERATUR

Aaby, B. 1986. Trees as anthropo-
genic indicators in regional
pollen diagrams from eastern
Denmark. In K.-E. Behre (ed.),
Anthropogenic Indicators in
Pollen Diagrams. Rotterdam:
Balkema.

Andersen, S. Th. 1970. The Relati-
ve Pollen Productivity and Pol-
len Representation of North Eu-
ropean Trees, and Correction
Factors for Tree Pollen Spectra.
Danmarks Geol. Unders. 2. R.
No. 96: 1-99.

Behre, K.-E. 1970. Wirkungen vor-
geschichtlicher Kulturen auf die
Vegetation Mitteleuropas. n + m,
Naturwiss. u. Medizin 7. Jg. 34:
15-30. Mannheim.

Behre, K.-E. 1976a. Pollenanaly-
tische Untersuchungen zur Vege-
tations- und Siedlungsgeschichte
bei Flögeln und im Ahlenmoor
(Elbe-Weser-Winkel). Probleme der
Küstenforschung 11: 101-118.
Hildesheim.

Behre, K.-E. 1976b. Beginn und Form
der Plaggenwirtschaft in Nord-
westdeutschland nach pollenanaly-
tischen Untersuchungen in Ost-
friesland. Neue Ausgrabungen und
Forschungen in Niedersachsen 10:
197-224. Hildesheim.

Behre, K.-E. 1980. Zur mittelalter-
lichen Plaggenwirtschaft in Nord-
westdeutschland und angrenzenden
Gebieten nach botanischen Unter-
suchungen. Abhandl. Akad. d.
Wissenschaften Göttingen, Phil.-
Hist. Kl., 3. Folge, 116: 30-44.
Göttingen.

Behre, K.-E. 1981. The interpreta-
tion of anthropogenic indicators
in pollen diagrams. Pollen et
Spores 23: 225-245. Paris.

Behre, K.-E. 1983. An interdiscipli-
nary research project on the de-
velopment of landscape, prehisto-
ric settlements and the history
of vegetation in the NW German
Lowlands. Quaternary Studies in
Poland 4: 223-228.

Behre, K.-E., K. Brandt, D. Kučan,
P. Schmid & W.H. Zimmermann 1982.
Mit dem Spaten in die Vergangen-
heit. 5000 Jahre Siedlung und

Wirtschaft im Elbe-Weser Dreieck.
39 S. Bremerhaven.

Berglund, B.E. 1973. Pollen disper-
sal and deposition in an area of
southeastern Sweden - some preli-
minary results. Quaternary Plant
Ecology: 117-129.

Birks, H.J.B. 1973. Modern pollen
rain studies in some arctic and
alpine environments. Quaternary
Plant Ecology: 143-168.

Casparie, W.A. & W. Groenman-van
Waateringe 1980. Palynological
analysis of Dutch barrows.
Palaeohistoria 22: 7-65.

Damblon, F. 1979. Les relations
entre la végétation actuelle et
les spectres polliniques sur le
plateau des Hautes Fagnes (Ar-
denne, Belgique). Lejeunia, N.S.
95: 65 S. + Annexe.

Donaldson, A.M. & J. Turner 1977.
A pollen diagram from Hallowell
Moss, near Durham City. U.K.,
J. Biogeography 4: 25-33.

Firbas, F. 1949. Spät- und nach-
eiszeitliche Waldgeschichte Mit-
teleuropas nördlich der Alpen.
Bd. 1: Allgemeine Waldgeschichte.
480 S. Jena: Fischer.

Gebhardt, H. 1976. Bodenkundliche
Untersuchung der eisenzeitlichen
Ackerfluren von Flögeln-Hasel-
hörn, Kr. Wesermünde. Probleme
der Küstenforschung 11: 91-100.
Hildesheim.

Gebhardt, H. 1982. Phosphatkartie-
rung und bodenkundliche Gelände-
untersuchungen zur Eingrenzung
historischer Siedlungs-
und Wirtschaftsflächen der Geest-
insel Flögeln, Kreis Cuxhaven.
Probleme der Küstenforschung 14:
1-9. Hildesheim.

Greig, J.R.A. 1982. Forest Clea-
rance and the Barrow Builders at
Butterbump, Lincolnshire. Lin-
colnshire Hist. and Archaeol. 17:
11-14.

Hicks, S. 1985a. Modern pollen de-
position records from Kuusamo,
Finland. I-Seasonal and annual
variation. Grana 24: 167-184.

Hicks, S. 1985b. Problems and
possibilities in correlating
historical/archaeological and
pollen-analytical evidence in a
Northern Boreal environment: an
example from Kuusamo, Finland.
Fennoscandia archaeologica 2:
51-84.

Hucker, B.U. 1970. Die Ministeria-
len von Flögeln. Ein Beitrag zur

Sozialgeschichte und Wüstungs-
forschung im Landkreis Wesermün-
de. Jahrbuch der Männer vom Mor-
genstern 51: 81-123.

Iversen, J. 1949. The Influence of
Prehistoric Man on Vegetation.
Danmarks Geol. Unders. R. 4,
Bd. 3, Nr. 6: 1-25.

Iversen, J. 1973. The Development
of Denmark's Nature since the
Last Glacial. Geology of Den-
mark 3: 126 S. Kopenhagen.

Körber-Grohne, U. 1967. Geobotani-
sche Untersuchungen auf der
Feddersen Wierde. Feddersen Wier-
de 1, 2 Teilbände. Wiesbaden:
Steiner.

Kramm, E. 1978. Pollenanalytische
Hochmooruntersuchungen zur Flo-
ren- und Siedlungsgeschichte
zwischen Ems und Hase. Abhandl.
Landesmuseum f. Naturkunde Mün-
ster 40/4: 44 S. Münster.

Lange, E., H. Illig, J. Illig &
G. Wetzel 1978. Beiträge zur
Vegetations- und Siedlungsges-
chichte der nordwestlichen Nie-
derlausitz. Abh. u. Ber. Natur-
kundemus. Görlitz 52, 3: 1-80.

Oldfield, F. 1969. Pollen analysis
and the history of land use.
Advancement of Science, März
1969: 298-311.

Pech, A.F. 1973. Der Altacker von
Flögeln. Probleme der Küsten-
forschung 10: 113-125. Hildes-
heim.

Pott, R. 1985. Vegetationsge-
schichtliche und pflanzensozio-
logische Untersuchungen zur Nie-
derwaldwirtschaft in Westfalen.
Abhandl. Westfäl. Mus. f. Natur-
kunde 47, H. 4: 75 S. Münster.

Ritchie, J.C. & S. Lichti-Federo-
vich 1967. Pollen dispersal in
arctic-subarctic Canada. Rev.
Palaeobotany Palynol. 3: 255-266.

Rybníková, E. & K. Rybníček 1975.
Pffaffenschlag - Ergebnisse einer
paläogeobotanischen Erforschung
einer mittelalterlichen Orts-
wüstung bei Slavonice. Studia
Musei Moraviae: 183-198.

Schmid, P. 1977. Zur chrono-
logischen Auswertung von Siedlungs-
funden des 4.-5. Jahrhunderts n.
Chr. im Küstengebiet zwischen
Elbe und Weser. Antiquitas R.
3/20: 29-41.

Schmid, P., K.-E. Behre & W.H.
Zimmermann 1973. Die Entwick-
lungsgeschichte einer Siedlungs-
kammer im Elbe-Weser-Dreieck

seit dem Neolithikum. Nachr.
Niedersachsens Urgeschichte 42:
97-122. Hildesheim.

Schmid, P. & W.H. Zimmermann 1976.
Flögeln - zur Struktur einer
Siedlung des 1. bis 5. Jhs. n.
Chr. im Küstengebiet der süd-
lichen Nordsee. Probleme der
Küstenforschung 11: 1-77. Hil-
desheim.

Schneekloth, H. 1970. Das Ahlen-
Falkenberger Moor. Geol. Jahr-
buch 89: 63-96.

Tauber, H. 1965. Differential
pollen dispersion and the inter-
pretation of pollen diagrams.
Danmarks Geol. Unders. 2. R.,
89: 69 S.

Tauber, H. 1977. Investigations of
Aerial Pollen Transport in a
Forested Area. Dansk Botanisk
Arkiv 32: 1-21.

Tolonen, M. 1985. Development of
vegetation and changes in
landscape caused by traditional
land use in the Paimio area.
Iskos 5: 472-479.

Turner, J. 1962. The Tilia decline:
an anthropogenic interpretation.
The New Phytologist 61: 328-341.
Oxford.

Vuorela, I. 1976. An instance of
slash and burn cultivation in
southern Finland investigated by
pollen analysis of a mineral
soil. Mem. Soc. Fauna Flora
Fennica 52: 29-46.

van Zeist, W. 1959. Palynologische
Untersuchung eines Torfprofils
bei Sittard. Palaeohistoria 6-7:
19-24.

van Zeist, W. 1967. Archaeology
and palynology in the Nether-
lands. Rev. Palaeobot. Palynol.
4: 45-65.

Zimmermann, W.H. 1976. Die eisen-
zeitlichen Ackerfluren - Typ
"Celtic field" - von Flögeln-
Haselhörn, Kr. Wesermünde. Pro-
bleme der Küstenforschung 11:
79-90. Hildesheim.

Zimmermann, W.H. 1978. Economy of
the Roman Iron Age settlement at
Flögeln, Kr. Cuxhaven, Lower
Saxony. Husbandry, cattle far-
ming and manufacturing. BAR
Intern. Series (Suppl.) 48:
147-165. Oxford.

Zimmermann, W.H. 1980. Ein trich-
terbecherzeitlicher Hausgrund-
riß von Flögeln - Im Örtjen,
Kr. Cuxhaven. Materialh. zur
Ur- u. Frühgeschichte Nieder-

sachsens 16: 479-489. Hildesheim.
Zimmermann, W.H. 1981. Die früh-
bis hochmittelalterliche Dorf-
wüstung Dalem, Kr. Cuxhaven.
Westvlaamse Archaeol. Monogr. 2:
239-248. Kortrijk.

Abb. 2,3: siehe Enclosure 13,14