Pollenanalytische Hochmooruntersuchungen zur Floren- und Siedlungsgeschichte zwischen Ems und Hase

ERICH KRAMM *, Borken

Inhaltsverzeichnis

Seite

Zusammenfassung 3

I. EINLEITUNG 4

II. UNTERSUCHUNGSMETHODEN 5

III. STRATIGRAPHIE, LAGE UND SITUATION DER HOCHMOORE 6
1. Das Vinter Moor 6
2. Die Speller Dose 10
3. Das Hahnenmoor 13

IV. POLLENANALYTISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR FLOREN- UND SIEDLUNGSGESCHICHTLICHEN ENTWICKLUNG DER LANDSCHAFT . . 19
1. Das Waldbild vor der menschlichen Besiedlung . . . 19
2. Die florengeschichtliche Entwicklung unter anthropogenem Einfluß 20
a) Das Neolithikum 20
b) Die Bronzezeit 22
c) Die Eisenzeit bis zur Siedlungsdepression der Völkerwanderung 27
d) Die Siedlungsdepression der Völkerwanderungszeit 30
e) Die Sächsische Besiedlung 32
f) Die Öffnung der Landschaft seit der Karolingerzeit bis zum 19. Jahrhundert 34

V. LITERATUR 39

VI. Anhang (Pollendiagramme) 42

Zusammenfassung

Bei den Untersuchungen wurden folgende Schwerpunkte gesetzt:

1. Spezielle Stratigraphie und
2. Pollenanalytische Untersuchungen dreier Hochmoore (Vinter Moor, Speller Dose, Hahnenmoor)

Wie Pollenspektren und ^{14}C-Datierungen zeigen, dürfte die Entwicklung der Speller Dose bereits im Spätboreal, die von Hahnen- und Vinter Moor erst im Laufe des Atlantikum eingesetzt haben, wobei durchlaufene Entwicklungsstadien und Bildungszeiten der Torfschichten in den Mooren untereinander stark differieren. Schwarz-Weiß-Kontakte wurden im Hahnenmoor mit 1035 v. C. ± 85, in der Speller Dose mit 180 n. C. ± 90 datiert.

---

* Teilveröffentlichung der Dissertation „Die Moore zwischen Ems und Hase in stratigraphischer und pollenanalytischer Sicht" aus dem Fachbereich Biologie der Westf. Wilhelms-Universität Münster.

Während der Kulturepochen konnten zahlreiche Wechselbeziehungen zwischen Baumpollen- und Siedlungsanzeigerkurven aufgezeigt und markante Pollenhorizonte durch die ^{14}C-Methode datiert werden. Eine quantitative Auswertung der ins Moor eingewehten Staubpartikel unterstützt neben der *Rumex*-Kurve die Aussagen über siedlungsbedingte offene Böden. Darüber hinaus wurden Radiokarbon-Datierungen zum Ulmenrückgang und zur Buchenpollengrenze bei 2 % vorgenommen. Zu Beginn des Neolithikum wurden in Koinzidens mit der beginnenden *Plantago*-Kurve großdimensionale *Triticum*-Pollen nachgewiesen (3160 v. C. ± 60). Die bronzezeitlichen Siedlungsanzeigerkurven zeigen im allgemeinen eine Siedlungsbelebung. Speziell im Hahnenmoor konnten deutliche Wechselbeziehungen der Siedlungsanzeiger zu *Corylus* und *Betula*, in der Speller Dose ferner zu *Tilia*, *Ulmus* und *Fraxinus* aufgezeigt werden. In der Eisenzeit nehmen die gebietsweise unterschiedlichen Siedlungsentwicklungen gemeinsame Tendenzen an, wobei zwischen 300—200 v. C. ein vorgeschichtliches Siedlungsmaximum erreicht wird. Erste *Secale*-Pollen treten im Norden schon gegen 310 v. C. ± 40, im Süden dagegen erst um 40 n. C. ± 60 und 120 n. C. ± 70 auf. Die jungeisenzeitliche Siedlungsdepression erreicht im Norden erst gegen 500 n. C., im Süden bereits gegen 300—350 n. C. ihren Tiefpunkt. Entsprechend früh, etwa gegen 500 n. C. beendet die Sachsenzeit im Süden die Depression. Eine deutliche Landschaftsöffnung erfolgt im Vinter Moor um 995 n. C. ± 60 und in der Speller Dose um 920 n. C. ± 45 unter fränkischem Einfluß, verbunden mit z. T. extremen Frequenzsprüngen in den Pollenkurven. In der Folgezeit erlauben die Diagramme Zuordnungen zu landschaftsrelevanten historischen Ereignissen, wie z. B. dem 30jährigen Krieg. Der Verlauf der Buchenkurven und die Lage prähistorischer Funde (Übersichtskarte) weisen die potentiellen Buchengebiete als bevorzugte Siedlungsflächen aus.

I. Einleitung

Über das Gebiet zwischen Ems und Hase mit einer Fläche von etwa 1 800 qkm lagen bislang nur wenige und unzureichende pollenanalytische Hochmooruntersuchungen zur Floren- und Siedlungsgeschichte vor. Zu erwähnen sind die Pollenanalysen von Koch (1936), Lang (1959, unveröff.), Schneekloth & Wendt (1962) sowie Schröder (1956). Die Darstellungsweise dieser Diagramme und ihre weiten Probenabstände erlauben keine deutlichen Aussagen über Beziehungen zwischen Vegetations- und Siedlungsgeschichte. Dieser Umstand hatte maßgeblichen Einfluß auf die Auswahl des Untersuchungsgebietes für diese Arbeit.

Eine wesentliche Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es, den anthropogenen Einfluß auf die florengeschichtlichen Prozesse in den drei Hochmoorgebieten von Vinter Moor, Speller Dose und Hahnenmoor sichtbar zu machen, diese Prozesse untereinander zu vergleichen und durch Gegenüberstellung mit benachbarten Entwicklungen in einen größeren Rahmen zu stellen. Neben den pollenanalytischen Befunden geschieht das ferner unter Auswertung prähistorischer Fundvorkommen sowie mehrerer Radiocarbon-Datierungen der entsprechenden Torfschichten. Gleichzeitig sollen anhand stratigraphischer Untersuchungen, unterstützt von ^{14}C-Datierungen, spezielle und allgemeine Entwicklungszüge in den drei Hochmooren aufgezeigt werden. Die günstige Verteilung der drei Hochmoore im Untersuchungsgebiet (Abb. 1) und ihre damit verbundene Lage in einem z. T. andersgearteten landschaftsökologischen Gefüge waren eine günstige Bedingung, um Unterschiede in der Floren- und Siedlungsgeschichte zu verdeutlichen.

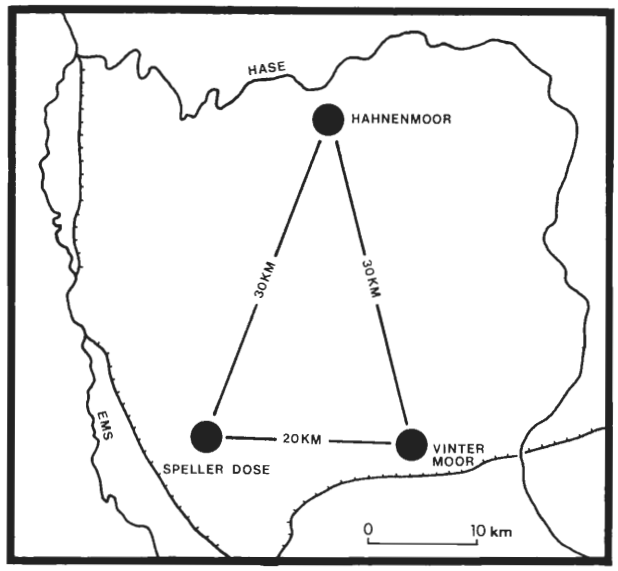


Abb. 1: Die Lage der untersuchten Hochmoore.

An dieser Stelle danke ich allen, die mir bei dieser Arbeit geholfen haben, besonders meinem Promotor, Herrn Prof. Dr. ERNST BURRICHTER, Botanisches Institut der Westf. Wilhelms-Universität, für die Anleitung, die anregenden Diskussionen und das Interesse am Fortgang der Arbeit. Bei den umfangreichen Untersuchungen im Gelände war mir meine Frau, MECHTILD KRAMM, eine wertvolle Hilfe. Wichtige Hinweise auf speziellem pollenanalytischem Gebiet gaben mir die Herren Prof. Dr. H. J. BEUG (Göttingen) und Prof. Dr. S. TH. ANDERSON (Kopenhagen); im Bereich der Siedlungsgeschichte die Herren Prof. Dr. MÜLLER-WILLE (Münster), H. BOYER (Spelle) und J. TRIPHAUS (Grafeld); Unterstützung bei der Beschaffung von Moorkartierungen Herr Prof. Dr. SCHNEEKLOTH (Hannover) und die EMSLAND GMBH (Meppen). Die Bestimmung der Moose übernahm freundlicherweise Prof. Dr. KAJA (Münster), die Radiocarbon-Datierungen Prof. Dr. GEYH (Hannover).

II. Untersuchungsmethoden

1. Bestimmung der Humifizierung

Das hier angewendete eigene Verfahren war effektiv genug, um der Fragestellung der Arbeit gerecht zu werden. Die Methode beinhaltete folgende Schritte:

a) Gewinnung von Alkali-Extrakten aus allen 328 Proben (1 g feuchter Torf + 15 ml 0,5 % KOH)
b) Vermischung bei 20° C, Filtration nach 20 Std.
c) Einstufung der Filtrate nach Farbintensität (Skala 0—10)

2. Radiocarbon-Datierungen

Als unentbehrliche Ergänzung zu stratigraphischen und besonders pollenanalytischen Untersuchungen in den Hochmooren wurden mehrere ^{14}C-Datierungen nach folgenden Gesichtspunkten ausgewählt:

a) Stratigraphische Horizonte (z. B. Schwarz-Weiß-Kontakt)
b) Pollenfloristische Leithorizonte (Ulmenfall, rat. Buchenkurve)
c) Auffällige pollenfloristische Horizonte der Siedlungsanzeigerpollen (z. B. Cerealia, *Rumex, Plantago)*

Alle datierten Proben entstammen dem gleichen Torfmaterial, das für die pollenanalytische Auszählung verwendet wurde.

3. Profilentnahme, Probenstärke und -aufbereitung

In allen Mooren konnten ungestörte und kontinuierliche Profile entnommen werden (Ausnahme: oberste Horizonte in Speller Dose und Hahnenmoor). Die Profilentnahme erfolgte im Winter, um Kontaminationen rezenter Siedlungsanzeigerpollen zu vermeiden. Allgemein wurde die Probenstärke bis auf wenige Ausnahmen in allen Profilen auf 2 cm festgelegt. Bei der chemischen Bearbeitung wurden die Kalilauge-Methode von LAGERHEIM & POST sowie die von ERDTMAN entwickelte Acetolyse-Methode kombiniert angewendet. Die Einbettung der Pollensedimente erfolgte in Glycerin.

4. Bestimmung der Cerealia

Da in der vorliegenden Arbeit die Siedlungsanzeigerpollen besondere Bedeutung hatten, wurden in jeder Probe 1 000 Baumpollen ausgezählt. Damit konnten Zufälligkeiten weitgehend ausgeschlossen und gesicherte Siedlungsanzeigerkurven aufgestellt werden. In Anlehnung an die Arbeiten von GROHNE (1957 b), BEUG (1961), FAEGRI & IVERSEN (1964) sowie mündlichen Hinweisen von ANDERSON, wurde versucht, die Cerealia nach Typen zu differenzieren. Als Grenzwert zu den Wildgräsern wurde 40 μ festgelegt. Unmittelbare Vergleichsmöglichkeiten mit acetolysiertem Rezentmaterial z. T. primitiver Cerealia erwiesen sich als sehr wertvoll *.

5. Diagramm-Darstellung

Den pollenanalytischen Auszählungen und ihrer prozentualen Darstellung wurden zwei Bezugsgrößen zugrundegelegt. Der erste Diagrammtyp bezieht wie üblich die Pollen aller Baumarten in die Baumpollensumme (AP-Summe = 100 %) mit ein und wird hier als „Konventionelles Diagramm" bezeichnet (Falttafeln im Anhang). Der zweite Diagramm-Typ zielt in seiner Konzeption darauf ab, die Pollen moornaher Naß- und Feuchtwälder (*Alnus, Betula, Pinus, Salix*) aus der AP-Summe auszuschließen, um mit den restlichen Baumpollen (*Quercus, Fagus, Carpinus, Ulmus, Fraxinus, Tilia* = 100 %) die klimazonalen Waldbilder und deren anthropogene Überformung genauer darstellen zu können. Dabei ergeben sich Neuberechnungen für die Nichtbaumpollen (NAP) einschließlich der Siedlungsanzeiger (SA). Dieser Diagrammtyp wird hier als „Reduziertes Diagramm" bezeichnet. Parallel zur vorliegenden Arbeit wurden zweijährige Pollenfluguntersuchungen in den drei Hochmooren und anderen Orten des Untersuchungsgebietes durchgeführt. Die pollenstatistischen Ergebnisse aus der aktuellen Vegetation wurden teilweise in dieser Arbeit verwertet (siehe Kap. Bronzezeit).

III. Zur Stratigraphie, Lage und Situation der Hochmoore

1. Das Vinter Moor

Im Südosten des Untersuchungsgebietes liegt das Vinter Moor, eingebettet in eine Talsandebene bei einer durchschnittlichen Meereshöhe von 49 m. Die auffälligsten Reliefgrenzen der Moorniederung sind im Osten der 70 m hohe Vinter Esch und der 100 m hohe Gehn, im Süden die Schafbergscholle mit 160 m. Im

* Das Material wurde freundlicherweise von Herrn Prof. Dr. Beug (Göttingen), vom Institut für Genetik u. Züchtungsforschung in Gatersleben (DDR) und vom Max-Planck-Inst. f. Züchtungsforschung in Köln zur Verfügung gestellt.

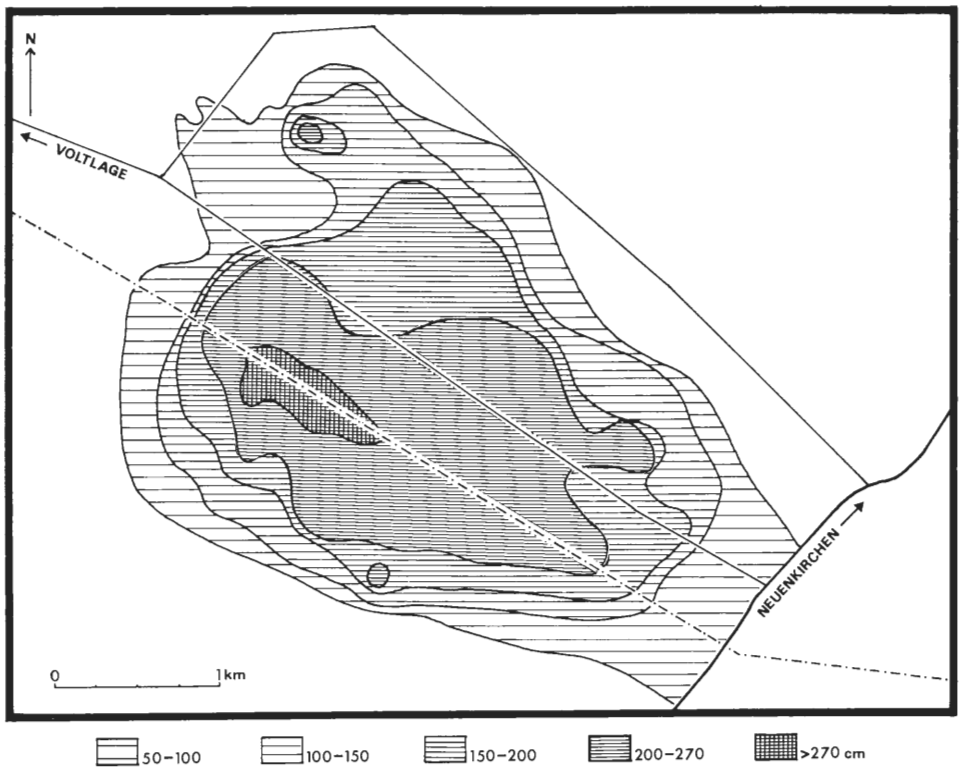


Abb. 2: Ehemalige Torfmächtigkeiten im Vinter Moor (nach eigenen Sondierungen und Rekonstruktionen nach GROSSE-BRAUCKMANN 1958 sowie SCHNEEKLOTH 1972).

Westen und Nordwesten öffnet sich die flache Hohlform zur Plantlünner Sandebene hin ohne merklichen Übergang. Die ehemalige Hochmoorfläche läßt sich nicht genau rekonstruieren, doch scheint sie bei etwa 8—10 qkm gelegen zu haben, wenn man das östliche Weiße Moor nicht miteinbezieht (Abb. 2). Zu diesem Ergebnis kommen auch SCHNEEKLOTH & SCHNEIDER (1972). Nach RICKELMANN (1953) ist eine geregelte Brenntorfgewinnung der Randbezirke um 1750 archivalisch belegt. Eine gelegentliche Abtorfung erfolgte aber erst zur Zeit der Markenteilung (vgl. BÖMER 1893). Etwa 3/4 der Moorfläche sind heutzutage auf niedersächsischem Gebiet von den Kulturflächen der Moorkolonie Rothertshausen bedeckt. Unkultivierte Flächen mit teilweise ungestörter Lagerung finden sich dagegen noch auf westfälischer Seite (Abb. 3).

Die rezenten Vegetationsverhältnisse des Vinter Moores sind nachhaltig anthropogen geprägt. Hierdurch haben sich die ursprünglichen ombrotraphenten Hochmoorgesellschaften zu Vegetationseinheiten entwickelt, die in einem direkten Zusammenhang mit der langanhaltenden Störung des Wasserhaushaltes und Eutrophierungen stehen. Fließende Übergänge, wie sie für ein natürliches Hochmoor mit graduellen Wässerungsunterschieden typisch sind, fehlen im Vinter Moor aufgrund starker Entwässerung. Vielmehr liegen Nässe und Wechselfeuchte liebende Assoziationen dicht und abrupt nebeneinander (Feuchte Heide mit *Andromeda polifolia* und *Vaccinium oxycoccus; Molinia*-Bultstadien; Birkenbusch; Moordämme mit fakultativen Torfbodenassoziationen).

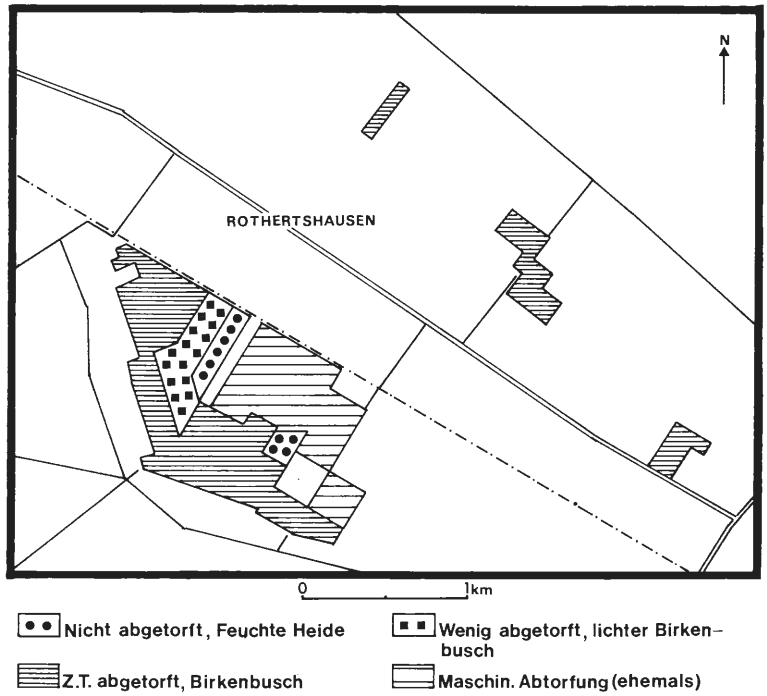


Abb. 3: Abtorfungssituation im Vinter Moor.

a) Moorentwicklung und Stratigraphie

Die Bildung des Vinter Moores sowie der übrigen Hochmoore im Untersuchungsgebiet vollzog sich in der Epoche einer generellen, ausgedehnten Moorbildung im Nordwestdeutschen Raum, die im ausgehenden Boreal einsetzte und im Laufe des Atlantikum ihren Höhepunkt hatte (vgl. OVERBECK 1975). Hinweise auf die annähernde Bildungszeit des Vinter Moores gibt der pollenfloristische Horizont des Ulmenabfalles, der im Profil 4 cm über der Sandbasis lokalisiert ist. Da in dieser Schicht des Ulmenfalls die zeitliche Stauchung extrem hoch liegt, muß mit einem Vermoorungsbeginn von mindestens 4000 v. C. gerechnet werden. Die unterschiedliche Zusammensetzung des Basistorfes im zentralen Moorbereich zeigt, daß in der äolischen Hohlform zunächst Birken-Kiefern-Bruchwald und Schilf-Seggenbestände kleinräumig nebeneinander existierten.

b) Das Übergangsmoorstadium

Die unteren 8—10 cm im untersuchten Profil sind extrem humifiziert und lassen kaum Makroreste, wohl aber Nester aus Dopplerit erkennen. Die Kontaktschicht des Torfes mit dem Sand ist als Brandlage ausgebildet, wie zahlreiche Holzkohlenstückchen von *Pinus* beweisen. Dieser Befund sowie einzelne Kiefernstubben in Profilnähe sind Zeichen dafür, daß in der zentralen Deflationswanne ein initialer Bruchwald unter Beteiligung der Kiefer gestockt hat. Auch das Pollendiagramm zeigt in dieser Schicht hohe *Pinus*-Frequenzen (Abb. 27). Die erhaltenen *Pinus*-Stubben, von denen einer mit 2205 v. C. ± 105 datiert wurde, dürften die obere Grenze dieser Bruchwaldphase markieren (etwa 2000 v. C.). Pollenanalytische Vergleiche mit der Lage des Ulmenfalls, den letzten höheren *Pinus*-Frequenzen und mit der Datierung von 625 v. C. ± 75 (Probe 12) bestätigen das.

Mit zunehmender Profilhöhe (10—28 cm) nehmen *Phragmites*- und Seggenreste sowie *Menyanthes*-Samen an Häufigkeit zu, die *Pinus*-Reste jedoch ganz ab. Gegen 500 v. C. hat das Einsetzen eines ausgedehnten Birkenbruchwaldes dem Schilfseggenstadium, das einschließlich der Kiefernbruchwaldphase etwa 3000—3500 Jahre dauerte, ein Ende gesetzt.

Mit zunehmender Nährstoffverringerung folgt nun ein etwa 26 cm mächtiger Birkenbruchwaldtorf, der an seiner oberen Grenze markant mit einem Stubbenhorizont endet. Bei einer fast gleichen Mächtigkeit wie die vorausgehende Torfschicht umschließt der Birkentorf nur einen Zeitraum von etwa 700 Jahren, wenn man seine obere Grenze bei Probe 26 annimmt (Probe 25 = 120 n. C. ± 70; Abb. 27). Die durchschnittliche Wachstumsrate beträgt damit etwa 1 cm / 25 Jahre. In den oberen Schichten des Birkentorfes kennzeichnet die zunehmende Einwanderung oligotraphenter Sphagnen und Ericaceen den Birkenbruch als eine Übergangsgesellschaft zum Hochmoor. Typisch für weite Teile des zentralen Moores ist eine etwa 2 cm starke *Vaccinium oxycoccus*-Schicht, die den Birkenbruchtorf gegen den folgenden Vorlaufstorf stellenweise markant absetzt und durch die Pollenanalyse bestätigt wird (Abb. 27).

c) Das ombrogene Stadium

Unmittelbar auf den Birkenbruchwaldtorf und seine abschließende Moosbeerenschicht folgt ein etwa 30 cm mächtiger Vorlaufstorf, bestehend aus *Sphagna cuspidata* und größeren Mengen eingelagerter *Scheuchzeria palustris* (Rhizome und Pollen). Die Pollenspektren der anspruchslosen Euminerobionten *Menyanthes* und *Comarum* gehen hier als Zeichen verstärkter Oligotrophierung abrupt zurück. Es ist auffallend, daß die sehr hydrophilen *Cuspidata*-Rasen aus der meist limnisch-telmatischen Stufe hohe Frequenzen hydrophiler Rhizopoden vermissen lassen. Anscheinend ist die häufige Austrocknung des *Cuspidata*-Rasen ein Hindernis für ausgeprägte Rhizopodenbiozönosen, wie sie im typischen Weißtorf zu finden sind (vgl. Kubitzki 1960; V. Zeist 1957). Nach Extrapolation der ^{14}C-Datierungen könnte sich die Bildung des Vorlaufstorfes etwa zwischen 200—460 n. C. vollzogen haben.

Im Bereich des folgenden Weißtorfes wurden zwei ^{14}C-Datierungen vorgenommen, aus denen sich zwischen Probe 27 (200 n. C.) und Probe 86 (1430 n. C. ± 55) eine Torfzuwachsrate von etwa 1 cm/10—11 J. ergibt, die sich ab 1700 durch anthropogene Einflüsse zunehmend verringert. Durch das Fehlen ausgeprägter Bult-Schlenken-Strukturen mit ihren typischen Makroresten ist der Weißtorf im zentralen Vinter Moor auffallend homogen. An seinem Aufbau sind überwiegend *Sphagna acutifolia* und weit weniger *Sphagna cymbifolia* und *cuspidata* beteiligt (vgl. Schneekloth & Schneider 1972). Ein zeitlicher Vergleich zwischen dem Beginn des ombrogenen Stadiums im zentralen Vinter Moor und den Schwarz-Weiß-Kontakten (SWK) anderer Hochmoore läßt einige Übereinstimmungen erkennen (Tab. 1).

Tab. 1: Vergleich zwischen dem Weißtorfbeginn (einschließlich Vorlaufstorf) im Vinter Moor und den Schwarz-Weiß-Kontakten anderer Moore.

Vinter Moor	200 n. C.	
Speller Dose	180 n. C. ± 90	
Hohes Moor b. Scheeßel	50 n. C.	(Schneekloth 1962 a)
Weißes Moor b. Kirchwals.	80 n. C.	(Schneekloth 1962 b)
Gr. Moor b. Barnstorf	130 n. C.	(Schneider & Steckhan 1962)

2. Die Speller Dose

Im Südwesten des Ems-Hase-Gebietes liegt inmitten reliefarmer ausgedehnter Talsande der Plantlünner Sandebene die Speller Dose. Der einzige markante Höhenunterschied von 6 m manifestiert sich im Speller Esch, einem langgestreckten Grundmoränenrücken unmittelbar im SW des Hochmoores. Die geringe Entfernung des Moores vom Ort Spelle war eine wichtige Voraussetzung für Moornutzung und Werdegang des Ortes. Die große Bedeutung des Moores als Brennstofflieferant bis zu 20 km im Umkreis hatte jedoch eine intensive Störung der relativ kleinen Moorfläche zur Folge, von der heute noch 70 ha in Form kleinflächiger Torfstichmosaike mit wenigen kompletten Torfdecken existieren. Genaue Flächenangaben der Dose sind nicht vorhanden, doch dürfte die eigentliche maximale Hochmoorfläche etwa 4 qkm, mit randlichen Anmoorgebieten maximal 7 qkm betragen haben (Abb. 4). Kennzeichnend für das kleine Hochmoor war die auffallend intensive Wölbung mit Torfmächtigkeiten bis zu 3,50 m (vgl. BOYER 1965).

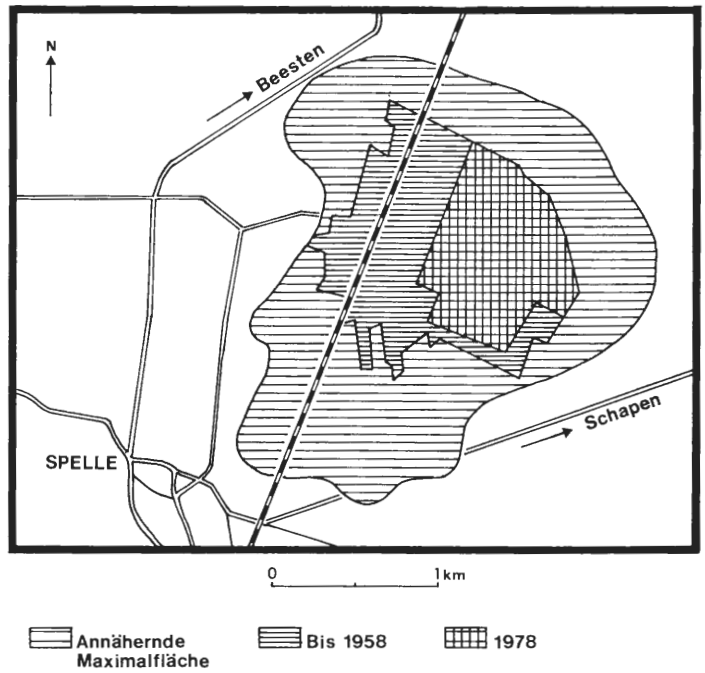


Abb. 4: Ehemalige Fläche (rekonstruiert) und spätere Abbaustadien der Speller Dose (nach der Geol. Karte 1 : 25 000, Bl. Salzbergen, 1907; HANSA-Luftbild 1786 sowie eigenen Kartierungen).

Die aktuelle Vegetation der Dose zeigt auf der einen Seite eine starke anthropogene Überformung, was vor allem durch die unmittelbare Nähe der Kulturflächen bedingt ist. Auf der anderen Seite bietet das Moor aufgrund der schlechten Entwässerung zahlreiche Regenerationsflächen in ehemaligen Torfkuhlen (Schwingrasen mit *Sphagnum cuspidatum* fo. *plumosum* als submerse Watten; Schwingrasensäume aus *Sphagnum cuspidatum, Eriophorum angustifolium;* kleinflächige Bult-Schlenken-Gesellschaften mit *Sphagnum cuspidatum, Sphagnum cymbifolium, Sphagnum fimbriatum, Eriophorum angustifolium, Andromeda polifolia, Erica tetralix, Eriophorum vaginatum, Molinia coerulea* und *Drosera rotundifolia).* Ferner sind als Vegetationseinheiten Adlerfarnbestände, Adlerfarn-Birken-

busch, Pfeifengras-Birkenbusch und Feuchte Heide ausgeprägt. Die starke Beteiligung von *Pteridium aquilinum* und *Myrica gale* können mit dem ehemaligen Buchweizenanbau auf dem Moor in Verbindung gebracht werden, was durch Befunde in der Pollenanalyse bestätigt wird (Abb. 28).

Die Entwicklung der Speller Dose dürfte in kleinen äolischen Hohlformen ihren Ursprung haben, was durch zahlreiche Sondierungen innerhalb des verbliebenen Hochmoorrestes untermauert wird. Dabei ließen sich zwei Moorbildungszentren rekonstruieren, die durch spätere Hochmoortransgression vermutlich verbunden wurden (Abb. 5). Von den drei untersuchten Hochmooren dürfte die Speller Dose nach Extrapolationsberechnungen auf der Grundlage von ^{14}C-Datierungen im Schwarztorf mit etwa 6000 v. C. die älteste Bildung sein. Dieser Richtwert steht in Übereinstimmung mit den Baumpollenspektren im Diagramm (z. B. *Pinus, Ulmus* und *Fraxinus;* Abb. 28).

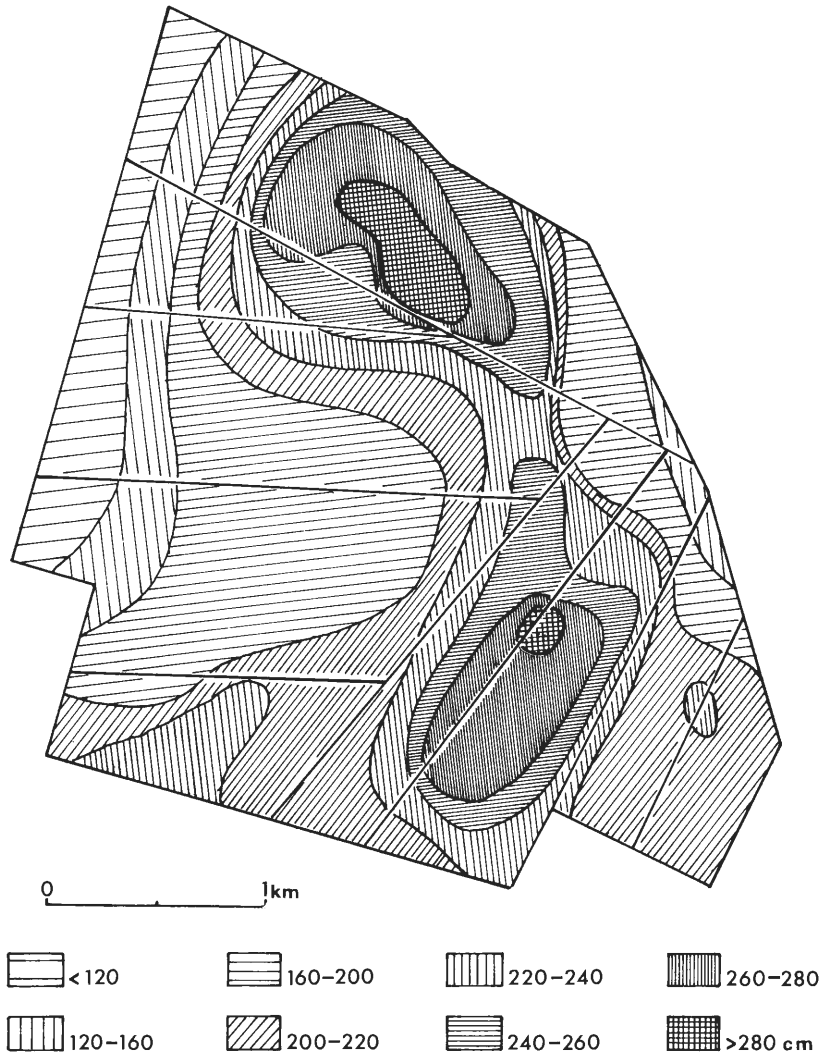


Abb. 5: Torfmächtigkeiten in der Speller Dose (rezente Fläche).

a) Das Niedermoorstadium

Die topogen entstandenen Torfschichten der Dose beschränken sich im wesentlichen auf die untersten 20 cm der organischen Ablagerungen (Proben 91—101, Abb. 28). In den untersten Schichten (Proben 95—101) treten verstärkt Pollen von *Typha* und *Lemna*, der *Ranunculaceae* und *Caryophyllaceae* sowie von *Succisa* und *Polygonum* auf. Durch gehäufte Pollenfunde anspruchsloser Euminerobionten wie *Hydrocotyle* und *Comarum* scheinen die folgenden Proben 91—95 einen Übergangsbereich zum ombrogenen Stadium anzuzeigen. Unterstützt durch erste Anstiege der Ericales ohne *Calluna* dürfte Probe 91 eine gewisse stratigraphische Grenze markieren (vgl. auch gleichzeitige Anstiege subrezenter Pilzsporen und -fruchtkörper).

b) Das ombrogene Stadium

Die untere Grenze des Älteren Hochmoortorfes ist bei etwa 4800 v. C. anzusetzen, während der obere Abschluß im Schwarz-Weiß-Kontakt um die Zeitwende erfolgt sein muß (Extrapolationsberechnungen von drei ^{14}C-Datierungen). Der maximal 1,20 m mächtige und in allen Schichten wollgrasreiche Schwarztorf scheint dicht unterhalb des Schwarz-Weiß-Kontaktes außerordentlich langsam gewachsen zu sein, vergleicht man die Lage der ^{14}C-Datierung (1310 v. C. ± 70) mit dem nur 20 cm höherliegenden Schwarz-Weiß-Kontakt (vgl. a. Abb. 6). Stratigraphische und pollenanalytische Hinweise auf dieses verzögerte Wachstum

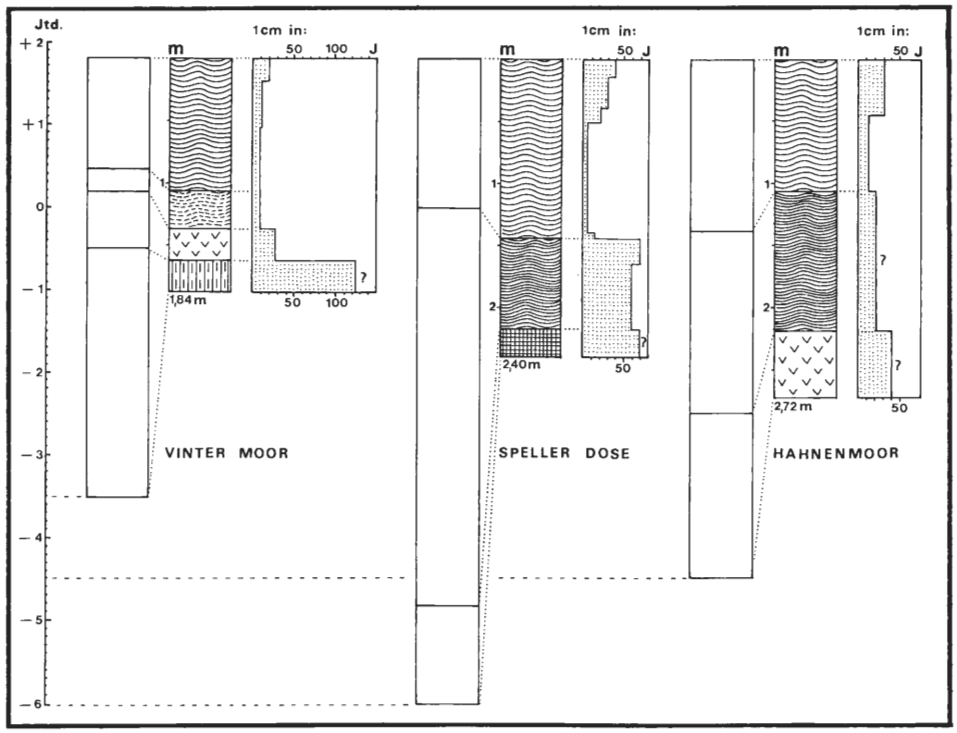


Abb. 6: Bildungszeitraum und Wachstumsrate der Torfschichten in den drei Hochmooren (links: Bildungszeitraum, mitte: Schichtenmächtigkeit, rechts: Annähernde Zuwachsrate, gestützt auf ^{14}C-Datierungen).

ergeben sich ferner bei *Calluna* anhand hoher Reiseranteile und maximalen Pollenwerten (Abb. 28) in den oberen Schwarztorfschichten. Die hydrophilen Rhizopoden *Amphitrema flavum* und *Assulina seminulum* bestätigen diese Abtrocknungsphase durch den Ausfall ihrer bereits in mittleren Schwarztorfschichten eingesetzten Kurven.

Der Beginn des Weißtorfes dürfte im Profil etwa zur Zeitwende erfolgt sein, während seine oberste Schicht unter Berücksichtigung der Spektren von *Pinus* und anderer Baumpollen sowie einer später durchgeführten ^{14}C-Datierung mit Sicherheit einen Teil der Neuzeit einschließt (Probe 17 ergab 920 n. C. ± 45). Die ab Probe 13 allmählich zunehmende Humifizierung dürfte primären Ursprungs sein, da auf der einen Seite ein Anstieg von *Calluna* und der *Cyperaceae*, auf der anderen Seite ein Absinken von *Amphitrema* und *Assulina* zu beobachten ist. Für eine steigende Störung der Torfmoosrasen spricht ferner die deutliche Zunahme des Rhizopoden *Hyalosphenia* (vgl. auch Hahnenmoor, Abb. 29). Ähnlich wie im Vinter Moor sind in der Speller Dose besonders *Sphagna acutifolia* und nur geringe Anteile der *Sphagna cymbifolia* an der Weißtorfzusammensetzung beteiligt (vgl. SCHNEEKLOTH & SCHNEIDER 1972).

3. Das Hahnenmoor

Im Norden des Untersuchungsgebietes liegt das größte und mächtigste Hochmoor, das Hahnenmoor. Es füllt mit seiner Fläche jene schmale und nur 4 km breite Talsandzone aus, die das Lingener Land im Nordosten mit dem Quakenbrücker Becken verbindet. Markante Begrenzungen im Relief sind nur an der West- und Ostflanke des Moores vorhanden. Im Westen verhinderte die Felser Geest mit 40 m Höhe (18 m über Moorniveau) eine weitere Transgression des Hochmoores, während die östliche Wachstumsgrenze durch den 90 m hohen Bippener Endmoränensporn bedingt war. Der nördliche Rand des Moores grenzt an die Haseterrassen und -dünen sowie an den verlandeten Hasearm bei Einhaus, dessen südlicher Teil von der Transgression des Hahnenmoores erfaßt wurde.

Die ursprüngliche, maximale Fläche des Hahnenmoores dürfte nach Auswertung von Bodenkarten und Aussagen von Anwohnern bei etwa 18—20 qkm gelegen haben (Abb. 7). Die Eingriffe in das Moorgebiet in den vergangenen 50 Jahren verursachten auf der gesamten Fläche eine völlige Umwandlung der Hochmoorvegetation, die bis dahin nur am Moorrand durch Torfstich oder Buchweizenanbau überformt oder vernichtet war (vgl. Abb. 8). Spuren dieser Buchweizenkultur sind heute noch im Gelände zu erkennen. Bis 1958 wurde die Hochmoorfläche auf 11 qkm, von 1958—1974 auf 5 qkm reduziert (Abb. 9). Die aktuelle Vegetation beschränkt sich aufgrund der intensiven Entwässerung und maschinellen Abtorfungsflächen vor allem auf Birkenbusch und Feuchte Heide. Durch eine unbegreifliche Fehlplanung der zuständigen Behörden ist ein letzter kompletter Hochmoorrest im Südwesten des Moores inzwischen einer maschinellen Abtorfung zum Opfer gefallen.

Die zeitliche Einordnung des Vermoorungsbeginns ist schwierig, da sie sich vorwiegend auf pollenanalytische Ergebnisse und annähernde Zuwachsraten des Bruchtorfes stützt und nicht auf ^{14}C-Datierungen (Bruchtorf-Kontamination!). Unter Berücksichtigung des Ulmenabfalls (etwa Probe 122, Abb. 29) und einer zum Vinter Moor vergleichsweise wesentlich geringeren Torfzuwachsrate (starke Humifizierung) muß mit einem Vermoorungsbeginn in Profilnähe gegen 4500 v. C. gerechnet werden. Aufgrund des reliefbetonten Untergrundes dürften mehrere Moorbildungszentren existiert haben, wobei der Tiefenrinne an der SO-Flanke des Moores (ehemaliges Hase-Bett) mit Bruchtorfen über 2 m offensichtlich

eine primäre Rolle zukommt. Darüber hinaus haben Untersuchungen im Zuge der Boden- und Moorkarte des Emslandes gezeigt, daß der stratigraphische Aufbau des Moores an der Basis sehr heterogen ist (Abb. 12).

a) Bruchwaldtorf

Am Aufbau des Bruchwaldtorfes sind im wesentlichen Birken und Kiefern beteiligt. Wie Untersuchungen im südwestlichen Moorgebiet gezeigt haben, scheint die Kiefer nach Lage ihrer Stubben i. a. in den unteren Schichten zu dominieren, während die Birke die oberen Bruchtorfhorizonte in unterschiedlichen Anteilen bestimmt. Die Erle tritt als Bruchtorfbildner nur in Randbezirken des Moores auf (z. B. bei Börstel). Gebietsweise ersetzen Schilf-Seggen-Torfe den Bruchtorf (besonders in nördlichen Randgebieten). Die im Bruchtorf des Profils nach oben zunehmende Oligotrophierung wird nach pollenanalytischen Befunden durch eine zunehmende Verdrängung von Arten wie *Menyanthes, Comarum, Lysimachia vulgaris* durch *Sphagnum* und *Ericaceae* angezeigt. Das Einsetzen des

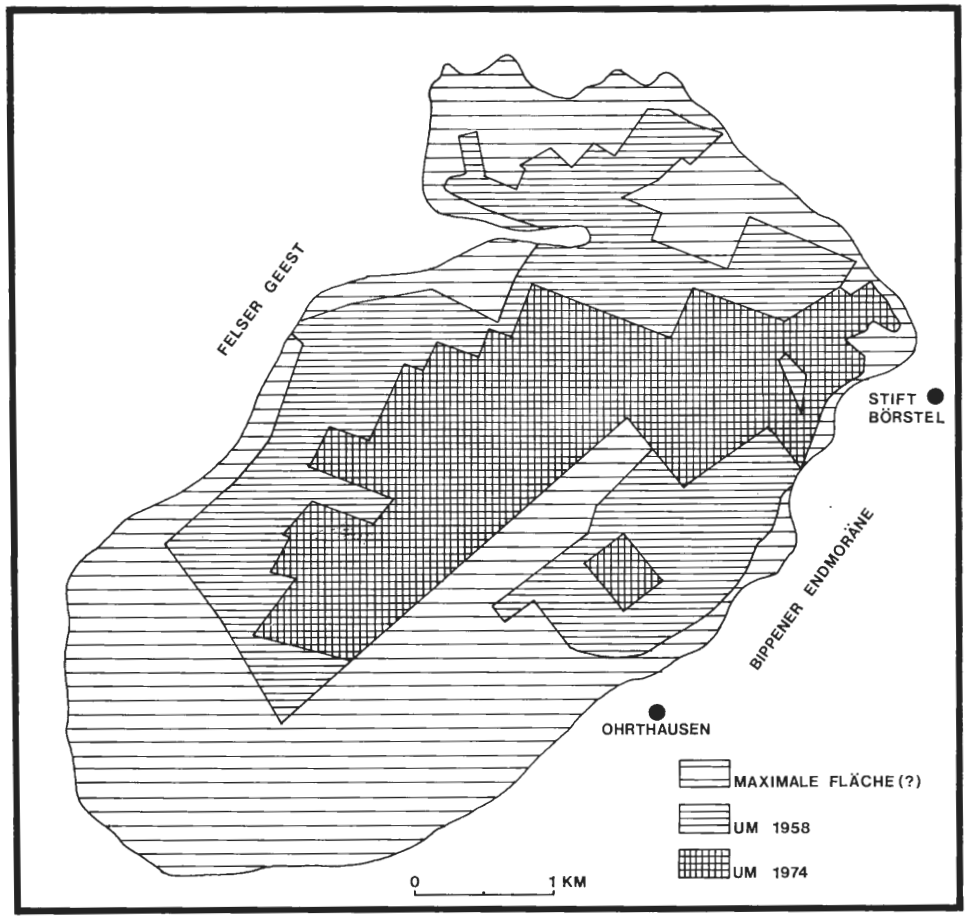


Abb. 7: Ehemalige Fläche (rekonstruiert) und spätere Abbaustadien im Hahnenmoor (nach BODEN- und MOORKARTE des Emslandes, Top. Karten 1 : 25 000, Bodenatlas von Niedersachsen sowie eigenen Kartierungen).

Abb. 8: Luftbild vom zentralen Teil des Hahnenmoores im Jahre 1958. Zu erkennen sind in der unteren Hälfte mehrere Rüllen in einem zumeist unabgetorften Gebiet. (HANSA-Luftbild 1048; vom Reg. Präs. freigegeben am 7. 9. 1958).

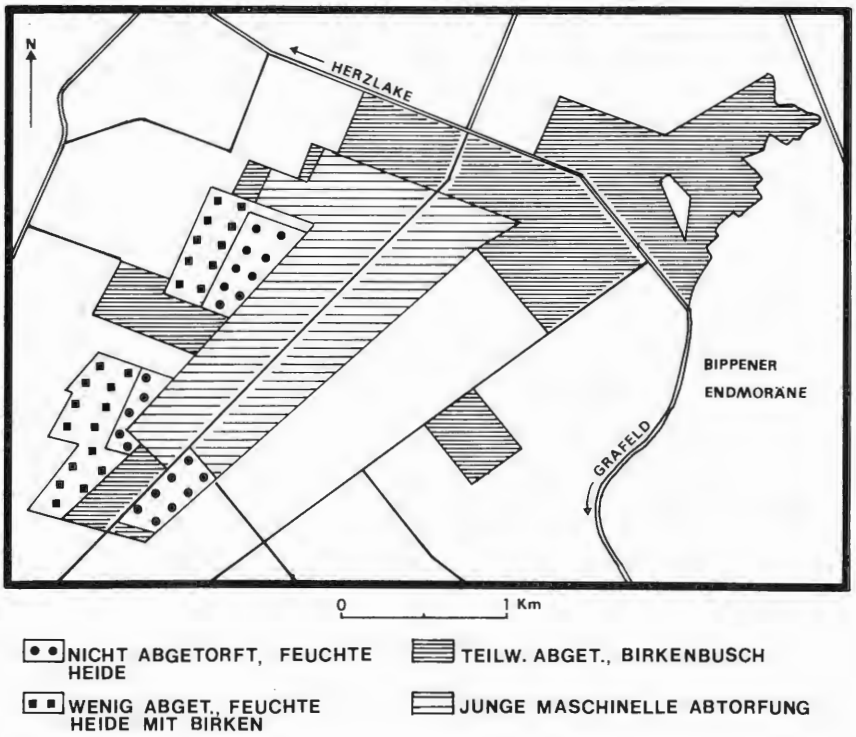


Abb. 9: Abtorfungssituation im Hahnenmoor.

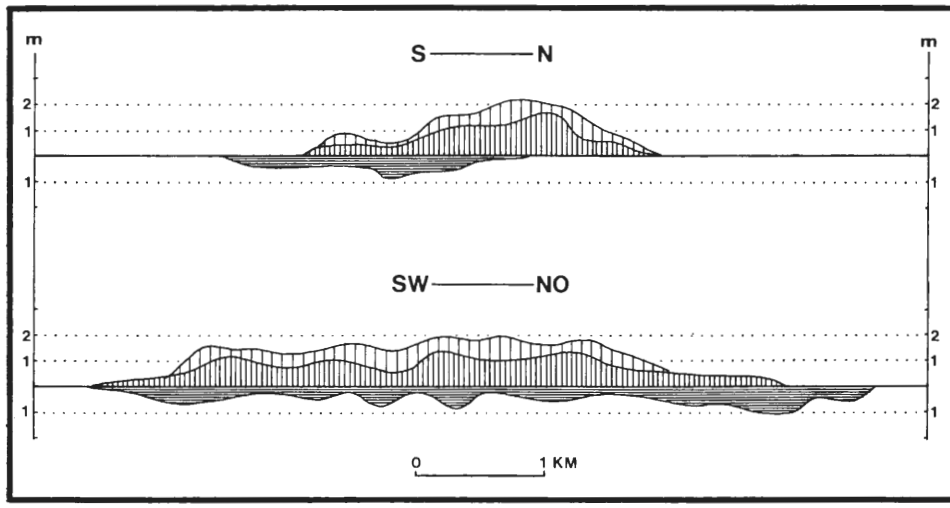


Abb. 10: Zwei Profile durch das Hahnenmoor (Nach eigenen Sondierungen und BODEN- und MOORKARTE des Emslandes). Überhöhung: 100fach.

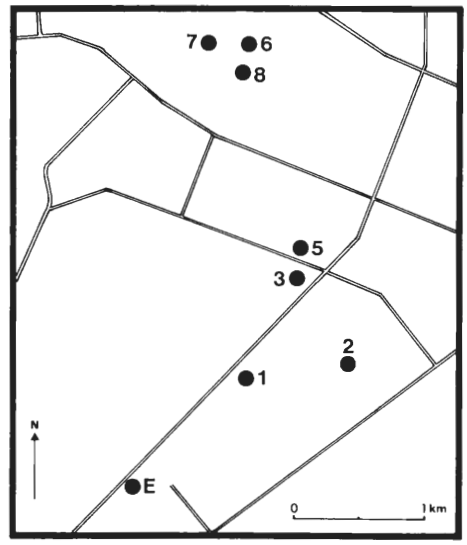
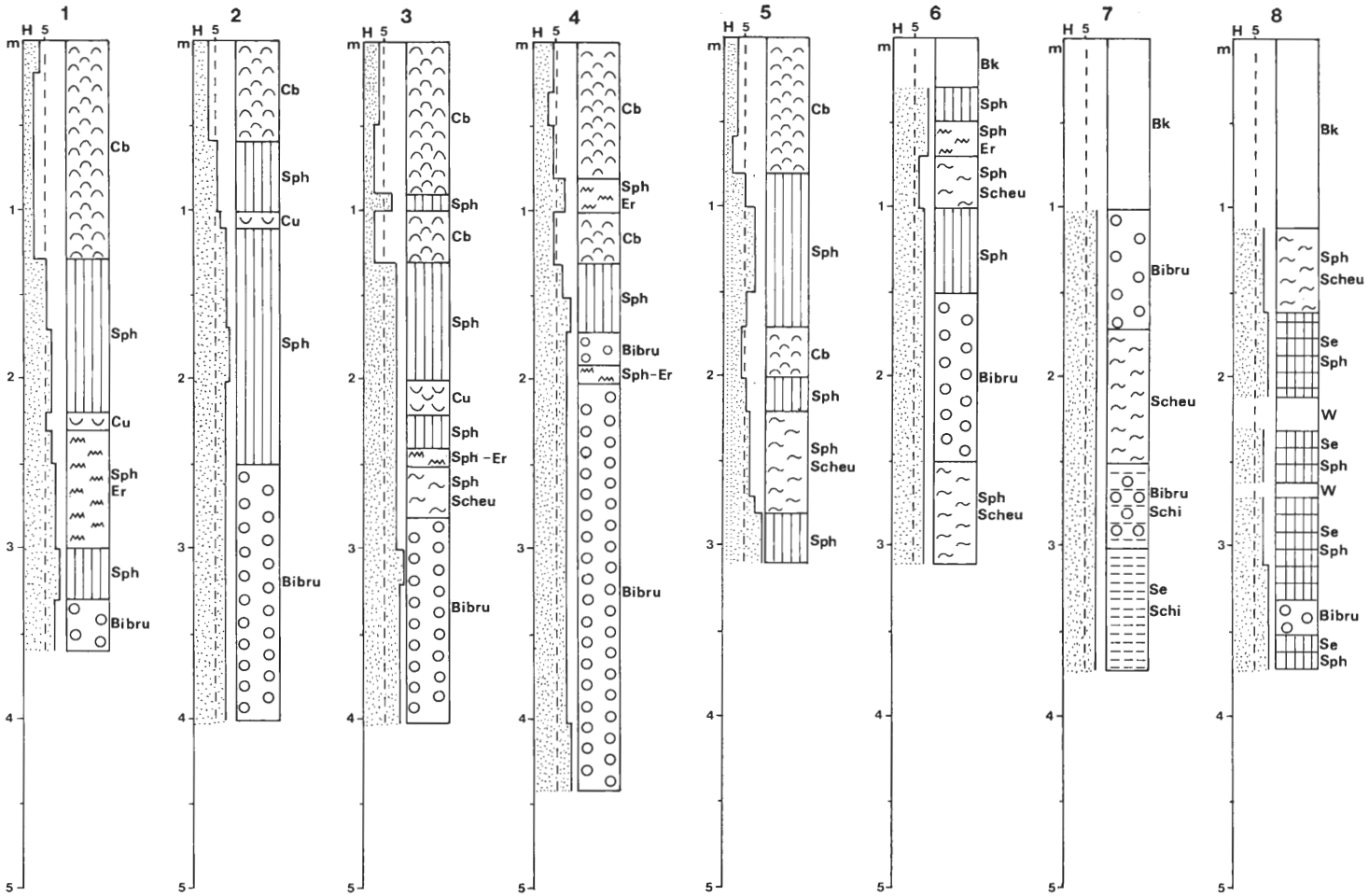


Abb. 11: Lage der Profile in Abb. 12 (E = Entnahmepunkte des untersuchten Profils).

Schwarztorfes im Profil kann wegen fehlender stratigraphischer Grenzen und Eindeutigkeit im Wechsel der Makroreste nicht genau festgelegt werden. Die obere Bruchtorfgrenze scheint jedoch innerhalb der Proben 107—110 erreicht zu sein, da hier erstmals hohe *Calluna*-Werte im Pollendiagramm und bei den Makroresten erreicht werden (Abb. 29). Nach Lage des Ulmenabfalls dürfte diese Probensequenz etwa der Zeit um 2500 v. C. entsprechen und der Bruchtorf damit im Profil etwa 2000 Jahre umfassen.



TORFARTEN

Cb	Cymbifolia	Sph	Sphagnum, allg.	Se	Seggen
Cu	Cuspidatum	Scheu	Scheuchzeria	Schi	Schilf
Er	Eriophorum	Bibru	Birkenbruchwald	Bk	Bunkerde
W	Weißeisenstein				

Abb. 12: Verschiedene Profilbeispiele aus dem Hahnenmoor (nach der BODEN- und MOORKARTE des Emslandes und Beihefte, Blattbereich Hahnenmoor).

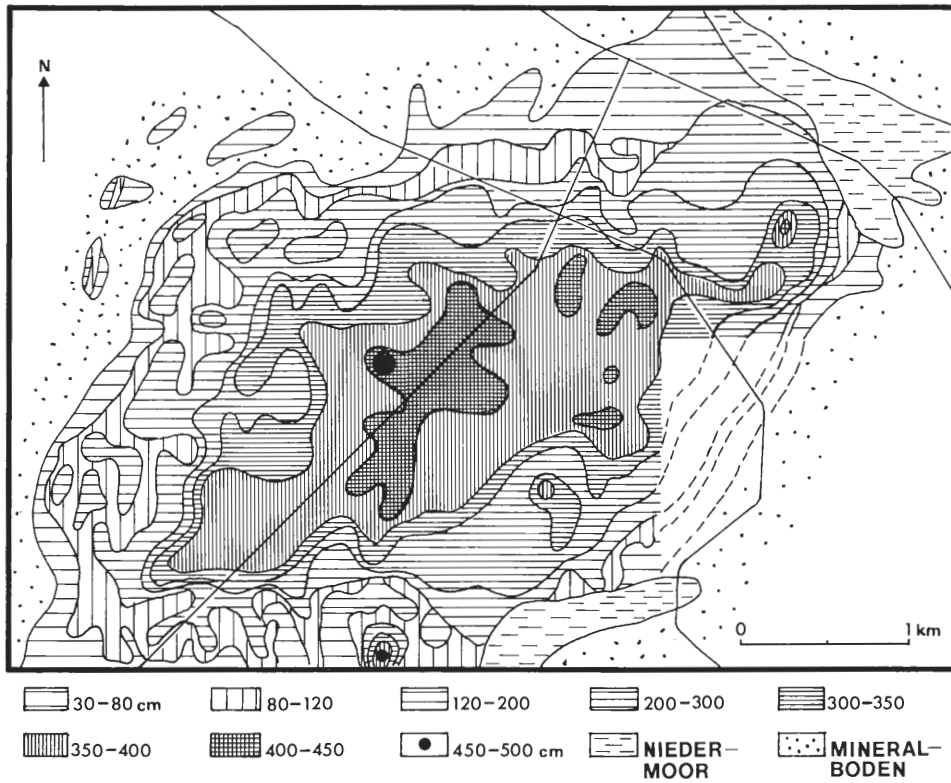


Abb. 13: Ehemalige Torfmächtigkeiten im Hahnenmoor (nach eigenen Sondierungen und BODEN- u. MOORKARTEN des Emslandes).

b) Älterer *Sphagnum*-Torf

Der Schwarztorf ist mit stellenweise über 2,50 m die mächtigste und zugleich auch flächenmäßig größte Bildung im Hahnenmoor (vgl. a. Abb. 13). Seine stratigraphische Grenze gegen den Jüngeren *Sphagnum*-Torf ist im Profil sowie an mehreren Aufschlüssen im Moor nicht deutlich ausgeprägt (vgl. auch SCHNEEKLOTH & WENDT 1962). Im Profil lassen sich zwei Grenzen festlegen, die Schwarz-Weiß-Kontakten ähnlich sind. Von ihnen hebt sich die untere (Probe 65) im Gelände deutlicher heraus als die obere (Probe 53). Im Gegensatz dazu tritt die obere Grenzfläche kolorimetrisch wesentlich stärker in Erscheinung als die untere (vgl. OVERBECK et al. 1947). Aus der Extrapolationsberechnung benachbarter ^{14}C-Datierungen dürfte die untere Grenze bei etwa 700 v. C. liegen (vgl. u. a. ALETSEE 1959; OVERBECK 1975), die obere bei 300 v. Christus. Eine direkte Radiocarbon-Datierung der unteren Grenzfläche, die allerdings 20 m vom Profil entfernt lag, ergab 1035 v. C. ± 85 (eine relativ große Zeitdifferenz von 300 Jahren, gemessen an der geringen Profildistanz). Diese Zeitstellung scheint nach Ergebnissen von SCHNEEKLOTH & WENDT (1962) auch für andere Teile des Hahnenmoores zu gelten (vgl. auch V. ZEIST 1955 a). Gewisse Anzeichen in den Kurven von *Rhynchospora*, *Sphagnum*, *Assulina* und *Amphitrema*, die im wesentlichen bereits unterhalb der unteren Grenzfläche beginnen und sie fließend überschreiten, sprechen dafür, daß die untere Grenzfläche offenbar nicht den eigentlichen Wechsel zum Weißtorf eingeleitet hat (Abb. 29). Im Gegensatz dazu scheint die

obere Grenzfläche (Probe 53) den Wechsel zum Weißtorf deutlicher zu charakterisieren, da hier synchrone Anstiege von *Sphagnum*, *Tilletsia*, *Amphitrema*, *Assulina* und der *Cyperaceae* sowie eine Abnahme der Humifizierung zu verzeichnen sind (Abb. 29).

c) Jüngerer *Sphagnum*-Torf

Der Weißtorf tritt im Hahnenmoor an Ausdehnung und Mächtigkeit (max. 1,70 m) hinter den Schwarztorf zurück (Abb. 10). Dabei läßt sich die obere zeitliche Begrenzung des Torfes kaum festlegen, da der intensive Buchweizenanbau im Gebiet der Profilentnahme die oberflächennahen Schichten vermutlich stark zerstört und pollenanalytisch verfälscht hat. Bemerkenswert sind im oberen Weißtorfabschnitt des Profils drei rekurrenzflächenartige Erscheinungen, von denen die untere bei etwa 450 n. C. liegt und eine gewisse Übereinstimmung zur Rekurrenzfläche RY II um 400 n. C. bei GRANLUND (1932) zeigt. Lokalhydrologische Zufälligkeiten lassen sich jedoch nicht ausschließen. Außerhalb des Profils ließen sich ähliche rekurrenzflächenartige Erscheinungen nachweisen, den im Profil beschriebenen allerdings nicht zweifelsfrei zuordnen.

IV. Pollenanalytische Untersuchungen zur Floren- und Siedlungsgeschichtlichen Entwicklung der Landschaft

1. Das Waldbild vor der menschlichen Besiedlung

Die unteren Diagrammlagen aller drei Profile reichen mehr oder weniger weit in den atlantischen Abschnitt, im Fall der Speller Dose bis ins Boreal hinein. Vonseiten vorneolithischer Kulturen dürften im Untersuchungsgebiet keine nennenswerten Eingriffe in die Waldvegetation erfolgt sein. Im Vinter Moor (Abb. 27) ist der atlantische Abschnitt aufgrund der extremen Stauchung nur in den untersten 4 Proben repräsentiert und erlaubt keine genaueren Aussagen über das Waldbild dieser Gegend. Das Reduzierte Diagramm (Abb. 24) zeigt jedoch, daß je nach Standortmosaik *Ulmus* und *Tilia* unter Berücksichtigung ihrer pollenanalytischen Untervertretung eine erhebliche Rolle in der Waldzusammensetzung gespielt haben. Die im Vergleich zum Hahnenmoor (Abb. 29) deutlich höheren Ulmenfrequenzen im Vinter Moor und in der Speller Dose (Abb. 28) bestätigen die Standortansprüche der Ulme. Während nämlich im Vinter Moor das angrenzende Mittelgebirge (vgl. PFAFFENBERG 1933) und in der Spelle Dose die nahe Emsaue als ulmenreiche Standorte in Frage kommen, fehlen solche im Altmoränengebiet des Hahnenmoores. Die auffällig hohen Ulmenwerte der Speller Dose scheinen jedoch auch durch die baumfreie Entwicklung des Moores und der damit besseren Pollenrepräsentation moorferner Waldgebiete bedingt zu sein.

Im Hahnenmoor sind insbesondere die untersten drei Spektren mit extrem hohen *Tilia*-Frequenzen bis zu 48 % bemerkenswert, deren Ursache vermutlich in einer selektiven Anreicherung des relativ korrosionsresistenten Lindenpollens zu suchen ist (vgl. SCHUBERT 1933; KOCH 1929). Zwei Pollennachweise der Walnuß im atlantischen Abschnitt des Hahnenmoores und der Speller Dose berechtigen zu der Annahme, daß die Art in der Form *Juglans regia* var. *germanica* WERNECK (FIRBAS 1949; WILLERDING 1969) im Eichenmischwald des Untersuchungsgebietes vorgekommen ist. Hinsichtlich wärmezeitlicher Klimaindikatoren wie *Viscum* und *Hedera* (vgl. u. a. IVERSEN 1944) bietet das Diagramm der Speller Dose (Abb. 28) einen besonders guten pollenanalytischen Aspekt, wobei die Durchschnittswerte von *Hedera* im Atlantikum deutlich über denen der meisten anderen nordwestdeutschen Diagramme liegen (Tab. 2) (vgl. OVERBECK 1975).

Tab. 2: Vergleich der durchschnittlichen Werte von *Hedera* und *Viscum* im Atlantikum und Subboreal. Angaben in Promille.

	Atlantikum		Subboreal	
	Hedera	*Viscum*	*Hedera*	*Viscum*
Speller Dose	1,7	1,0	1,1	0,3
Hahnenmoor	1,0	0,5	0,8	0,05
Vinter Moor	0,8	0,5	(für Atlant. u. Subbor.)	

2. Die florengeschichtliche Entwicklung unter anthropogenem Einfluß

In den folgenden Untersuchungen soll der anthropogene Einfluß auf die florengeschichtlichen Prozesse seit der Jungsteinzeit in den drei Moorgebieten aufgezeigt sowie ähnliche und unterschiedliche Entwicklungen deutlich gemacht werden. Ergänzend zu den pollenanalytischen Aussagen zur Siedlungsgeschichte wird anhand einer Karte prähistorischer Funde die Lage der Siedlungsgebiete im Bereich zwischen Ems und Hase dargestellt. * Dabei kann die Akkumulation prähistorischer Funde neben der Pollenanalyse auf Kontinuität, Verschiebung und Gebundenheit der Siedlungen an edaphisch-hydrologische Bereiche hindeuten. Obgleich die Eintragung der Funde in dem 1 800 qkm großen Gebiet mit Schwierigkeiten verbunden war, deren Behebung nicht die Aufgabe der Pollenanalyse sein kann, wird bereits durch die undifferenzierte Eintragung von Grab-, Friedhofs- und Einzelfunden in der Karte eine recht klare Abzeichnung der Siedlungsgebiete deutlich (Abb. 14).

a) Neolithikum

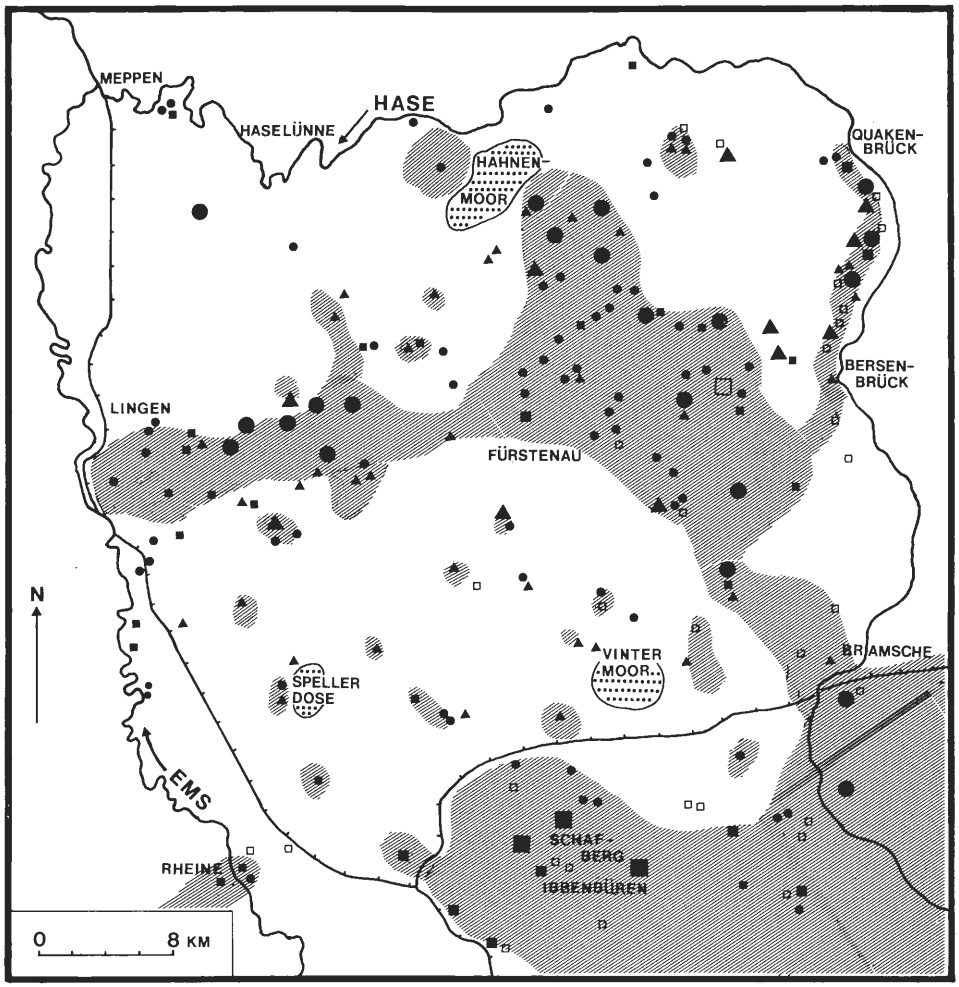
Der Beginn des Jüngeren Steinzeitalters wird in NW-Europa im allgemeinen durch einen mehr oder weniger markanten Ulmenabfall in den Pollendiagrammen eingeleitet, der zahlreichen ^{14}C-Datierungen zufolge sich etwa gegen 3000 v. C. vollzogen hat. Auch die Datierung des Ulmenfalls in der Speller Dose mit 3160 v. C. ± 50 fügt sich gut in die übrigen Ergebnisse ein. Die Bedeutung des Ulmenrückganges für die Wald- und Siedlungsgeschichte ist unbestritten, wenngleich dieses Phänomen zu den meist debattierten Problemen der Pollenanalyse zählt. Neben klimatischen Erklärungsversuchen (vgl. IVERSEN 1941, 1949; WILLUTZKI 1962) rückten später anthropogene in den Vordergrund (u. a. TROELS-SMITH 1953 1955, 1956). Zumindest in ausgesprochenen neolithischen Siedlungsgebieten, wie im vorliegenden Untersuchungsgebiet, kann eine anthropogene Einflußnahme auf die Ulme (Schneitelung, Waldhude) nicht ausgeschlossen werden. Natürliche und menschliche Faktoren sind daher gebietsweise nicht zu trennen (vgl. TURNER 1962).

In diesem Zusammenhang sei auf die Untersuchungen von MÜLLER, I. (1947) und MÜLLER, H. (1953, 1962) hingewiesen, die im Gebiet der Donaukulturen (etwa 4000 v. C.) trotz nachgewiesener Viehhaltung kein derartiges Ulmenphänomen erkennen können. Die häufige zeitliche Übereinstimmung des Ulmenrückganges mit dem ersten Erscheinen des *Plantago*-Pollens muß nach TAUBER (1965) nicht der Beweis für das Einsetzen von Ackerbau und Viehhaltung gegen 3000 v. C. sein. Vielmehr könnte das erste Erscheinen des Spitzwegerichs mit einer Ausweitung schon vorhandener Siedlungs- und Ackerflächen und einer dadurch verbesserten Pollenrepräsentation von *Plantago* in den Mooren in Verbindung gebracht werden. Diese Erweiterung des Ackerlandes dürfte durch eine xerokline Phase

* Die Fundkarte wurde aus zahlreichen Fundberichten, Abhandlungen und den Eintragungen des Niedersächsischen Landesamtes für Bodendenkmalspflege in Hannover zusammengestellt.

mit Grundwassersenkung bedingt gewesen sein, in deren Folge weite, ehemalige Ulmengebiete abtrockneten, der hydrologisch unempfindlicheren Eiche überlassen oder z. T. als Ackerland genutzt werden (vgl. TAUBER 1965).

Gegenüber dem Eichenmischwald des Atlantikum zeigt das Waldbild im Untersuchungsgebiet während des Neolithikum die typischen Veränderungen, wie eine deutliche Abnahme der Ulme, allmählicher Rückgang der Linde und den kontinuierlichen Anstieg der Hasel zum Co_4-Maximum gegen 1000 v. C. (vgl. OVERBECK 1975). Wie aus den Pollenkurven hervorgeht, scheint sich die Kiefer offenbar nur in der Speller Dose oder an ihrem Rande bis etwa gegen Ende der Jung-



●● NEOLITHIKUM ■■ ÄLT. BRONZEZEIT □□ JÜNG. BRONZEZEIT

▲▲ ÄLT. EISENZEIT ▨ ENDMORÄNE, GEESTPLATTEN, MITTELGEBIRGS-AUSLÄUFER

Abb. 14: Karte prähistorischer Funde im Gebiet zwischen Ems und Hase. Große Symbole: Gräberfeld oder zahlreiche Einzelfunde, kleine Symbole: Einzelgrab oder ein bis wenige Funde.

steinzeit behauptet zu haben (Abb. 28). Ähnliche moorgebundene Kiefernvorkommen zu dieser Zeit sind vorwiegend im östlich angrenzenden Gebiet bekannt (vgl. PFAFFENBERG 1933, 1936), während westlich der Ems vergleichbare, um 10 % liegende Pollenwerte fehlen (vgl. OVERBECK 1975).

Erste siedlungsanzeigende Pollen mit Ausnahme von *Plantago* treten in den Diagrammen des Hahnenmoores und der Speller Dose bereits vor dem eigentlichen Übergang zum Neolithikum auf. Außergewöhnlich ist der vorneolithische Nachweis (etwa 4000 v. C.) eines Pollens vom *Triticum*-Typ mit einer bemerkenswerten Größe von 54 μ (Speller Dose, Abb. 28). Immerhin besteht im Hinblick auf diesen Pollenfund die Möglichkeit, daß es sich um Anfänge eines neolithischen Ackerbaus gehandelt hat, beeinflußt durch bandkeramische Kulturen am 10 km entfernten Mittelgebirgsrand (vgl. SCHÜTRUMPF 1972). Abgesehen von *Plantago* zeigen die übrigen Siedlungsanzeiger keine nennenswerten neolithischen Anstiege. Im Unterschied zu vielen anderen Diagrammen Nordwestdeutschlands (vgl. OVERBECK 1975) konnten in dieser Arbeit für den Bereich zwischen Ems und Hase gesicherte *Cerealia*-Pollenfunde im Neolithikum nachgewiesen werden. Während im Hahnenmoor erst im späten Neolithikum Getreidepollen von mehr als 50 μ erscheinen, treten im Diagramm der Speller Dose bereits um 3160 v. C. $\pm$ 50 in Koinzidenz mit dem Ulmenfall und Beginn der *Plantago*-Kurve relativ großdimensionale *Cerealia*-Pollen vom *Triticum*-Typ auf (51—54 μ) (vgl. GROHNE 1957 a). Über die Größe der jungsteinzeitlichen Siedlungsflächen lassen sich nur ungenaue Angaben machen. Man darf aus der Lage neolithischer und bronzezeitlicher Funde schließen (Abb. 14), daß die Siedlungsflächen im wesentlichen ortsfest geblieben sind und dadurch eine vertretbare Vergleichsbasis für den Pollenflug der Siedlungsanzeiger geschaffen wurde. Danach dürften im Hahnenmoorgebiet die jungsteinzeitlichen Siedlungsflächen nur halb so groß wie in der Bronzezeit gewesen sein (Siedlungsanzeiger-Durchschnittswerte im Hahnenmoor: Neolithikum 3,2 %, Bronzezeit 5,5 %; Abb. 26). Gewisse Aufschlüsse über offene, zumeist sandige Böden geben die Pollen von *Rumex acetosella,* da diese Art bevorzugt an solche Standorte gebunden ist. Im Bereich der Speller Dose scheint aufgrund der geringen *Rumex*-Werte in einer unterbrochenen Kurve der Anteil offener Böden gering gewesen zu sein. Hinweise auf eine kurzfristige Ausweitung gibt nur der sprunghafte Anstieg von *Rumex* in Probe 69 (Abb. 28). Insgesamt dürfte die neolithische Besiedlung auf der kleinen Speller Geestplatte durch Kontinuität und nur geringfügige, langsame Ausweitung der Siedlungsflächen gekennzeichnet sein (vgl. Siedlungsanzeiger-Summe, Abb. 25). Dagegen waren für das Neolithikum des Hahnenmoorgebietes Siedlungsschwankungen bezeichnend (Abb. 26), die sich noch ausgeprägter in der Bronzezeit fortsetzten und vermutlich an den Bippener Endmoränensporn gebunden waren. Bei spezieller Betrachtung der Siedlungsanzeiger fällt auf, daß die geschlossene *Plantago lanceolata*-Kurve mit Werten bis zu 0,6 % erheblich später einsetzt als die von *Rumex* (Probe 119, Abb. 29). Da der Spitzwegerich eine bevorzugte Wechsellandpflanze ist (vgl. BURRICHTER 1969), dürfte der verspätete Kurvenbeginn auf eine erste wesentliche Ausdehnung des neolithischen Wechsellandsystems hindeuten. Damit war für die Viehwirtschaft neben der bisherigen Waldhude zusätzlich die Möglichkeit einer Wechsellandhude gegeben.

b) Bronzezeit

Im Laufe der Bronzezeit tritt waldgeschichtlich die Buche immer mehr in Erscheinung, kommt aber in Nord- und Nordwestdeutschland je nach lokalen edaphischen und siedlungsgeschichtlichen Verhältnissen in unterschiedlichen Zeiten zur Massenausbreitung (vgl. AVERDIECK 1957; ALETSEE 1959) (Abb. 15). In den an-

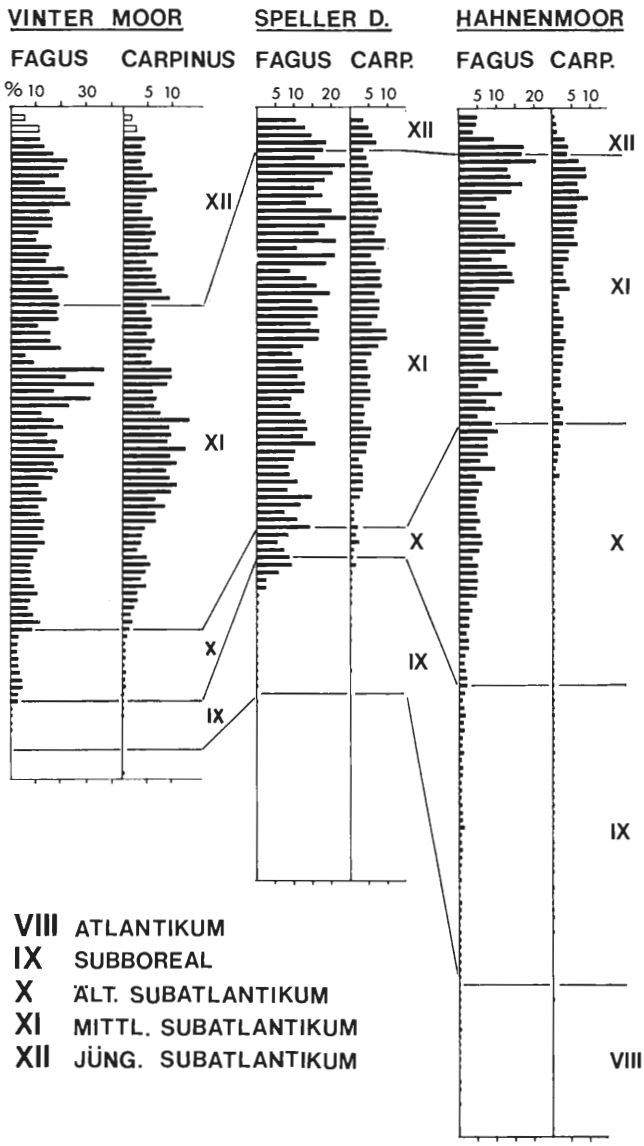


Abb. 15: Vergleich der *Fagus*- und *Carpinus*-Kurven der drei Hochmoore und ihre Einordnung in die pollenfloristischen Zonen Nordwestdeutschlands (nach OVERBECK 1975).

grenzenden Landschaften des Untersuchungsgebietes liegen einige ^{14}C-Daten zum Buchenanstieg vor, die jedoch nicht unmittelbar mit denen der hier untersuchten Moore verglichen werden können, da sie unterschiedliche Ausgangswerte der Buchenkurve zugrundelegen. Dagegen liegt den ^{14}C-Datierungen zum Buchenanstieg in den vorliegenden Diagrammen grundsätzlich ein Wert von 2 % zugrunde. Dieser Zeitpunkt wird in der Speller Dose um 1310 v. C. ± 70, im Hahnenmoor erst um 1050 v. C. ± 60 erreicht (vgl. Tab. 3) *.

* Die entsprechende Datierung im Vinter Moor soll nicht herangezogen werden, da diese vermutlich kontaminiert ist (Schilf-Seggentorf).

Tab. 3: Übersicht über ^{14}C-Datierungen zur Buchenkurve im Untersuchungsgebiet und den angrenzenden Landschaften. Die übrigen Richtwerte ergeben sich aus Interpolationen der Radiocarbon-Daten. Alle Daten v. C.

Moor	absolute Pollengrenze	empirische Pollengrenze	1 %-Grenze	2 %-Grenze	entscheid. Anstieg
Speller Dose	etwa 3200	etwa 3000	1310 ± 70	1310 ± 70	etwa 1150
Hahnenmoor	etwa 3500	etwa 3300	etwa 1300	1050 ± 60	etwa 700
Esterweger Dose (KUBITZKI 1960)	Anfang Subboreal	2995 ± 100	1775 ± 100	etwa 14—1500	etwa 1200
Wietmarscher Moor (V. GEEL 1972)	?	?	?	1035 ± 35	?
Emmen (V. ZEIST 1955 a)	Anfang Subboreal	?	1395 ± 140	etwa 1000	etwa 800
Zwillbrocker Venn (BURRICHTER 1969)	Ende Atlantikum	3365 ± 120	?	1670 ± 110	etwa 12—1300

Die Zeitstellung der 2 %-Buchenpollengrenze im Gebiet zwischen Hase, Ems, Nordhümmling, Bourtanger Moor und den östlichen Niederlanden dürfte zwischen 1000 und 14/1500 v. C. schwanken. Die Verzögerung im Hahnenmoor scheint einmal durch den geringen Umfang buchenfähiger Standorte in jenem Gebiet bedingt zu sein (vgl. TRAUTMANN et al. 1972), zum andern dürfte sie eine Folge der umfangreichen bronzezeitlichen Besiedlung sein, die zur Zeit der Buchenausbreitung einen Teil der ohnehin geringen Buchenstandorte besetzt hatte. Im Gegensatz zum Hahnenmoorgebiet blieben die ausgedehnten Buchengebiete des Hümmlings auch durch eine intensive Besiedlung relativ unbeeinflußt, so daß bei einer ausreichenden Buchenpollenausstreuung die 2 %-Grenze schon gegen 14—1500 v. C. erreicht wird. In der 2 %-Datierung der Speller Dose (Abb. 28) ist sicherlich der Einwehungseinfluß der großen Buchenbestände des nahen Mittelgebirges zu berücksichtigen. Die durchschnittlichen Buchenfrequenzen der drei Diagramme zeigen, daß im Untersuchungsgebiet mit zunehmender Entfernung vom Mittelgebirge einerseits eine Abnahme buchenfähiger Standorte, andererseits eine Verringerung der Buchenpolleneinwehung verbunden sind (Tab. 4). Ähnliche Tendenzen lassen sich in den *Carpinus*-Kurven feststellen.

Tab. 4: Durchschnittliche Buchenwerte in den drei Hochmooren (Berechnung ab 2 %-Grenze der Konventionellen Diagramme)

Moor	Entfernung zum Mittelgebirge	Durchschnittlicher Wert
Vinter Moor	4 km	14,0 %
Speller Dose	12 km	11,2 %
Hahnenmoor	40 km	7,7 %

Ferner zeigen zweijährige Untersuchungen zum Pollenniederschlag in den drei Hochmooren (1973—74), daß die aufgezeigte Tendenz in Tab. 4 auch heute noch sichtbar wird. Folgende rezente Buchenpollenwerte wurden gefunden: Vinter Moor 5,8 %, Speller Dose 3,9 %, Hahnenmoor 2,0 %.

Der subboreale Haselgipfel Co_4 erscheint in der Speller Dose mit etwa 1500 v. C. verhältnismäßig früh, wenngleich sich Parallelen zum Co_4-Maximum im Zwillbrocker Venn bei BURRICHTER (1969) ergeben. Dagegen erreicht die Hasel im Hahnenmoor erst gegen 1200 v. C. ihr Co_4-Maximum, kurz vor Erreichen der 2 %-Buchengrenze (1050 v. C. ± 60). Es scheint offensichtlich, daß zwischen Buchenausbreitung und Haselrückgang nach dem Co_4-Maximum gewisse Beziehungen bestehen (Tab. 5).

Tab. 5: Beziehungen zwischen der 2 %-Buchenpollengrenze und dem Haselrückgang nach dem C_{04}-Maximum.

	2 %-Buchenpollengrenze	Haselmaximum C_{04}
Hahnenmoor	1050 v. C. ± 60	etwa 1200 v. C.
Speller Dose	1310 v. C. ± 70	etwa 1500 v. C.
Zeitdifferenz	etwa 300 Jahre	etwa 300 Jahre

Die bronzezeitlichen Siedlungsanzeigerspektren lassen in allen drei Diagrammen eine Siedlungsbelebung erkennen, die im allgemeinen in Nordwestdeutschland zu beobachten ist (vgl. OVERBECK 1975). Dabei läßt der Verlauf der Siedlungsanzeigerkurve im Hahnenmoor und in der Speller Dose keine Zweifel darüber, daß die bronzezeitliche Besiedlung in diesen Gebieten zeitlich und in ihrem Ablauf erheblich variiert. Eine besonders detaillierte Wiedergabe des bronzezeitlichen Siedlungsgeschehens ermöglichen 47 Spektren innerhalb des Hahnenmoor-Diagramms. Auffällig sind hierbei in der Zeit etwa zwischen 1300 und 1000 v. C. drei deutlich gegeneinander abgesetzte Siedlungsphasen, deren Intensität zur Jüngeren Bronzezeit hin zunimmt (Abb. 16). Darüber hinaus sind die siedlungsintensiven Phasen im genannten Zeitraum offenbar mit einer gewissen Regelmäßigkeit aufgetreten, wie das An- und Abschwellen der Siedlungsanzeiger-Kurve deutlich macht. Die Dauer dieser Siedlungsschwankungen kann aufgrund zweier ^{14}C-Datierungen (1330 v. C. ± 50 und 1050 v. C. ± 60) annähernd berechnet werden, wobei auf die intensiven Phasen etwa 70—80, auf die depressiven (Siedlungsverlagerungen?) dagegen etwa 30 Jahre entfallen.

Der anthropogene Einfluß auf die Waldlandschaft zwischen 1300 und 1000 v. C. wird zunächst an der *Corylus*-Kurve deutlich, deren Anstiege jeweils mit siedlungsintensiven Phasen korrelieren (Abb. 17). Ferner zeigen auch *Pteridium* und *Calluna* Parallelitäten mit dem Kurvenverlauf der Siedlungsanzeiger, wobei

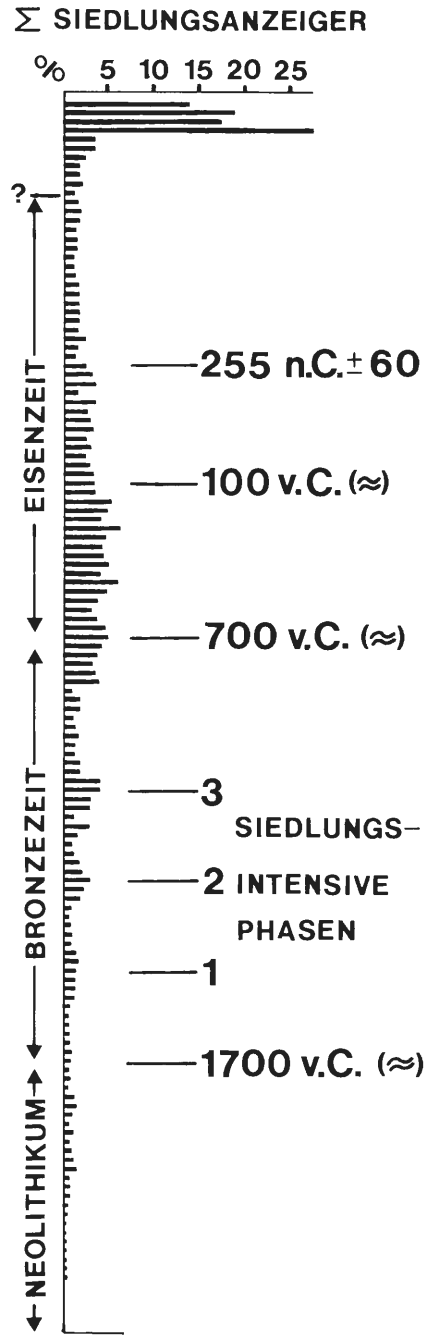


Abb. 16: Siedlungsgeschichtliche Zuordnung der Siedlungsanzeigerkurve im Hahnenmoor unter besonderer Berücksichtigung der bronzezeitlichen Maxima.

Pteridium auf Brachflächen, *Calluna* auf anthropogene Heiden hinweist (vgl. WATERBOLK 1954). In engem Zusammenhang mit der wechselnden Siedlungsintensivität steht ferner die Gramineenkurve, die im Hahnenmoor deutlich gleiche Tendenzen zur Siedlungsanzeigerkurve zeigt. Daneben kann der hohe Anteil der *Plantago*-Pollen an der Siedlungsanzeigersumme (etwa 50 %) als Indiz für eine erhebliche Bedeutung des Wechsellandsystems gewertet werden (vgl. BURRICHTER 1969). Dagegen lassen sich Anzeichen einsetzender Waldregeneration in siedlungsschwachen Zeiten an der gegenläufigen *Betula*-Kurve (Abb. 17) und andeutungsweise auch bei *Salix* feststellen. Zu ähnlichen Befunden kommt IVERSEN (1949) in

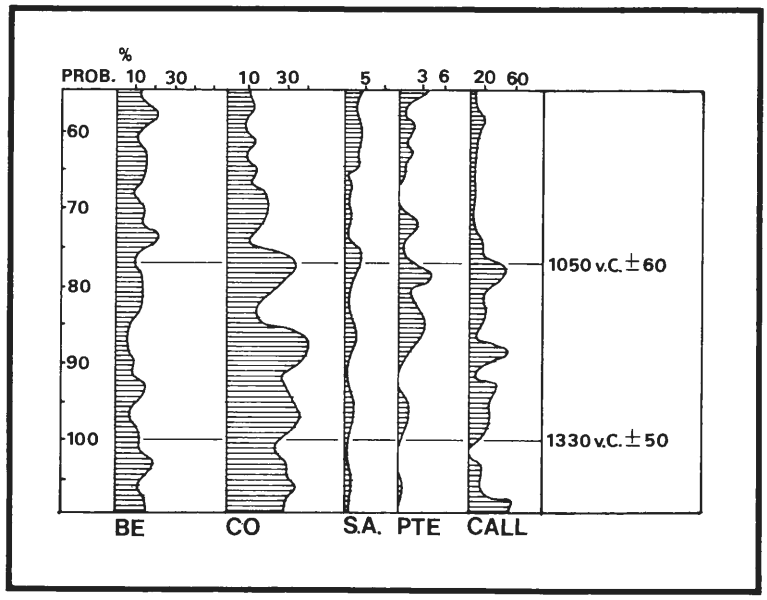


Abb. 17: Beziehungen zwischen der Siedlungsanzeigersumme (S. A.), *Betula* (Be), *Corylus* (Co), *Pteridium* (Pte) und *Calluna* (Call) während der Mittleren Bronzezeit im Hahnenmoor.

Dänemark, während innerhalb Nordwestdeutschlands derartig deutliche Korrelationen wie im bronzezeitlichen Diagrammabschnitt des Hahnenmoores nur in abgeschwächter Form beobachtet wurden (vgl. AVERDIECK 1957). Hinweise auf Schneitelung und Hudewaldwirtschaft lassen sich in dieser Zeit an den unruhigen Kurven von *Ulmus* und *Fraxinus* verfolgen, doch ist eine genaue Gegenläufigkeit der Kurven zu den Siedlungsanzeigern wegen der relativ kurzen Siedlungsschwankungen nicht vorhanden (Abb. 26).

Im Gegensatz zum Hahnenmoor begann im Gebiet der Speller Dose eine stärkere Besiedlung erst im jüngeren Abschnitt der Bronzezeit etwa gegen 900 v. C., was im Diagramm durch einen unvermittelten Anstieg der Siedlungsanzeigersumme von 0,9 auf 3,6 % eingeleitet wird (Abb. 28, Probe 61). Trotz der verstärkten Hinweise auf den Getreidebau *(Cerealia, Rumex)*, scheint die Kulmination der Gramineen-Kurve zu Beginn der Jüngeren Bronzezeit darauf hinzuweisen, daß die Viehhaltung gegenüber dem Ackerbau in der prähistorischen Wirtschaftsweise den Vorrang hatte (vgl. MÜLLER-WILLE 1955). Aufschlußreich ist diesbezüglich das Pollenverhältnis zwischen Cerealia und Grammineen, das in der Speller Dose gegen 900 v. C. noch etwa 1 : 10 beträgt, während es sich im Frühmittelalter auf 1 : 3 und im Hochmittelalter auf etwa 1 : 2 reduziert. Die Gründe

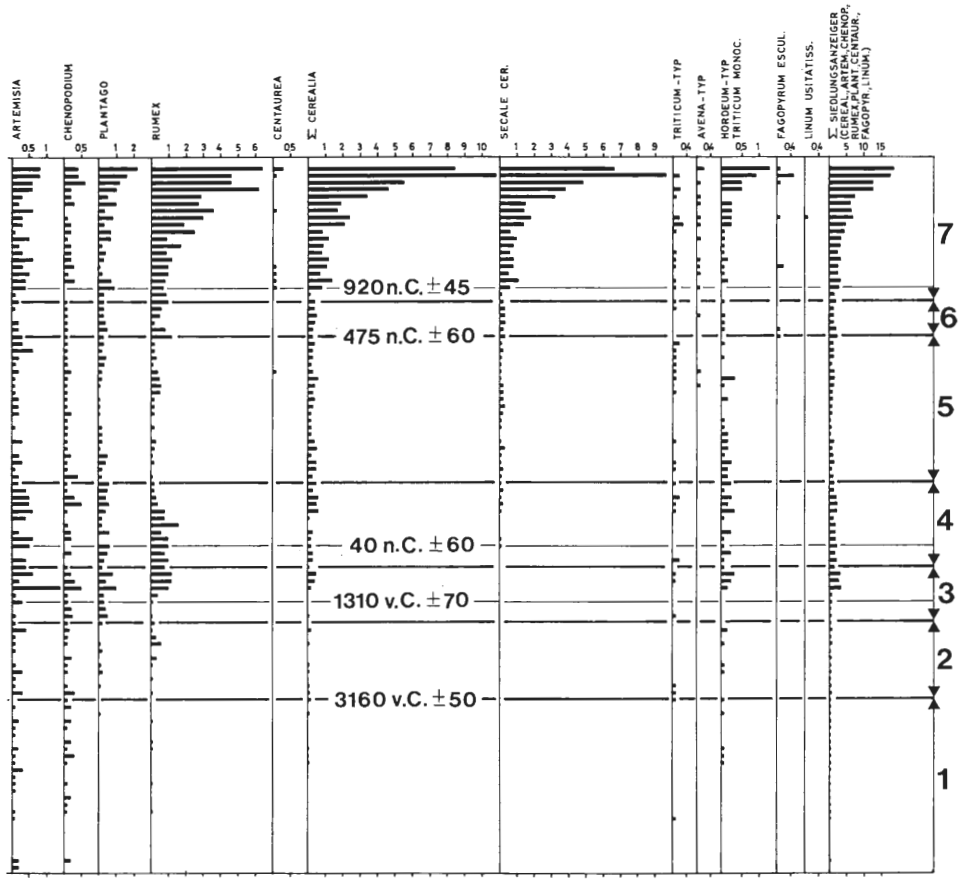
für die Dominanz der Gramineen in prähistorischen Zeiten dürften vor allem in der weiten Verbreitung des Wechsellandsystems zu suchen sein (vgl. BURRICHTER 1969). Im Hochmittelalter muß allerdings die starke Stäubung des Roggens berücksichtigt werden. Der Einfluß der Siedlungsbelebung in der Jüngeren Bronzezeit auf die Waldlandschaft im Speller Gebiet zeigt sich in erster Linie am sprunghaften Rückgang von *Ulmus, Tilia* und *Fraxinus,* deren Bestände durch Rodungen auf den Geestplatten sowie durch Waldhude und Schneitelung in angrenzenden Niederungen und wohl weniger durch die sich gleichzeitig ausbreitende Buche reduziert wurden (Abb. 25, Proben 62—63). Gegenüber der Jüngeren Bronzezeit ist die Besiedlung des älteren Abschnitts im Speller Gebiet offensichtlich gering gewesen und hat sich vermutlich in ihrer Intensität kaum von der neolithischen unterschieden.

c) Eisenzeit bis zur Siedlungsdepression der Völkerwanderung

In vielen nordwestdeutschen Pollendiagrammen zeichnet sich bereits zu Beginn der Jüngeren Bronzezeit ein merklicher Anstieg der Siedlungsanzeiger ab, der aber im allgemeinen erst im Laufe der Älteren Eisenzeit (700—100 v. C., nach OVERBECK 1975) ein Maximum erreicht. Für die angrenzenden Landschaften des Ems-Hase-Gebietes zeigen sich Parallelerscheinungen bei KUBITZKI (1960, Esterweger Dose), REHAGEN (1964, Burloer und Weißes Venn bei Velen), BURRICHTER (1969; Zwillbrocker Venn) und V. GEEL (1972, Wietmarscher Moor). Während die bronzezeitliche Besiedlung in den einzelnen Teilen des Untersuchungsgebietes in Ablauf und Umfang noch erhebliche Unterschiede aufweist (Speller Dose, Hahnenmoor), treten in der eisenzeitlichen Kulturperiode in den Kurven der Siedlungsanzeiger aller drei Diagramme immer mehr gemeinsame Züge hervor. Im Norden (Hahnenmoor) und Südosten (Vinter Moor) erreicht die eisenzeitliche Besiedlung zwischen 200—300 v. C. einen Höhepunkt (Abb. 24 u. 26), der gleichzeitig das Siedlungsmaximum für die gesamte prähistorische Zeit ist. Abweichend sind dagegen die Befunde im Südwesten (Speller Dose), wo sich ein eisenzeitliches und gleichzeitig auch prähistorisches Maximum offensichtlich vor 450 v. C. abzeichnet, das bis in die Jüngere Bronzezeit zurückreicht (Abb. 25).

Vor dem Absinken der Siedlungsanzeiger auf minimale Werte im Zuge der Völkerwanderung beobachtet man in allen drei Diagrammen im 2. und 3. Jh. n. C. eine erneute, kurzfristige Siedlungsintensivierung, die besonders deutlich im Vinter Moor (Abb. 24) und in der Speller Dose (Abb. 18) hervortritt. Eine ähnliche Erscheinung wird im Pollendiagramm bei BURRICHTER (1969, Zwillbrocker Venn) sichtbar, wobei sich jedoch zum Ems-Hase-Gebiet folgende Unterschiede ergeben. Während im Westmünsterland die Periode dieser Siedlungsbelebung bereits innerhalb der Siedlungsdepression liegt und diese in zwei Abschnitte teilt, beginnt im Untersuchungsgebiet der eigentliche jungeisenzeitliche Siedlungsrückgang erst im Anschluß an den erwähnten Siedlungsaufschwung (vgl. V. GEEL 1972). Die Ursache dieses kurzfristigen Anstiegs, der in den untersuchten drei Diagrammen etwa 70—100 Jahre andauert, soll nach BURRICHTER (1969) im Westmünsterland mit dem wirtschaftlichen Aufschwung der römischen Rheinlande synchron sein.

Im Getreidebau der Eisenzeit haben *Triticum* und in zunehmendem Maße auch *Hordeum* offenbar eine wichtige Rolle gespielt. In der Eisenzeit werden darüber hinaus in Nordwestdeutschland erste *Secale*-Pollen registriert (KÖRBER-GROHNE 1967; OVERBECK 1975). Zur genaueren zeitlichen Erfassung des Roggenpollens sind im Untersuchungsgebiet ^{14}C-Datierungen vorgenommen worden (Tab. 6). Dabei zeigt sich, daß der Beginn einer geschlossenen Roggenkurve im Norden (Hahnenmoor) um etwa 300 Jahre früher liegt als im Süden (Speller Dose, Vinter Moor).



1 MESOLITHIKUM **2** NEOLITHIKUM **3** BRONZE – u. ÄLT. EISENZEIT
4 JÜNG. EISENZEIT **5** SIEDLUNGSDEPRESSION **6** SACHSENZEIT
7 MITTELALTER u. NEUZEIT

Abb. 18: Siedlungsgeschichtliche Zuordnung einiger Siedlungsanzeigerkurven in der Speller Dose nach ^{14}C-Datierungen.

Tab. 6: ^{14}C-Datierungen zur absoluten Pollengrenze von *Secale*

Moor	absolute Pollengrenze	Beginn der geschloss. Kurve
Vinter Moor	120 n. C. ± 70	etwa 200—250 n. C.
Speller Dose	40 n. C. ± 60	etwa 200—250 n. C.
Hahnenmoor	310 v. C. ± 40	etwa 150—100 v. C.

Ob das Einsetzen der geschlossenen Roggenkurve im Untersuchungsgebiet bereits den Anbau dieses Getreides bestätigt, bleibt unsicher (vgl. WILLERDING 1969). Unter den übrigen Siedlungsanzeigern fällt in der eisenzeitlichen Epoche eine starke Zunahme der *Rumex*-Werte gegenüber *Plantago, Artemisia* und *Chenopodium* auf. Das spricht im Vergleich zur Bronzezeit für eine erhebliche Ausweitung der Rodungen und offenen Böden, was neben pollenanalytischen Be-

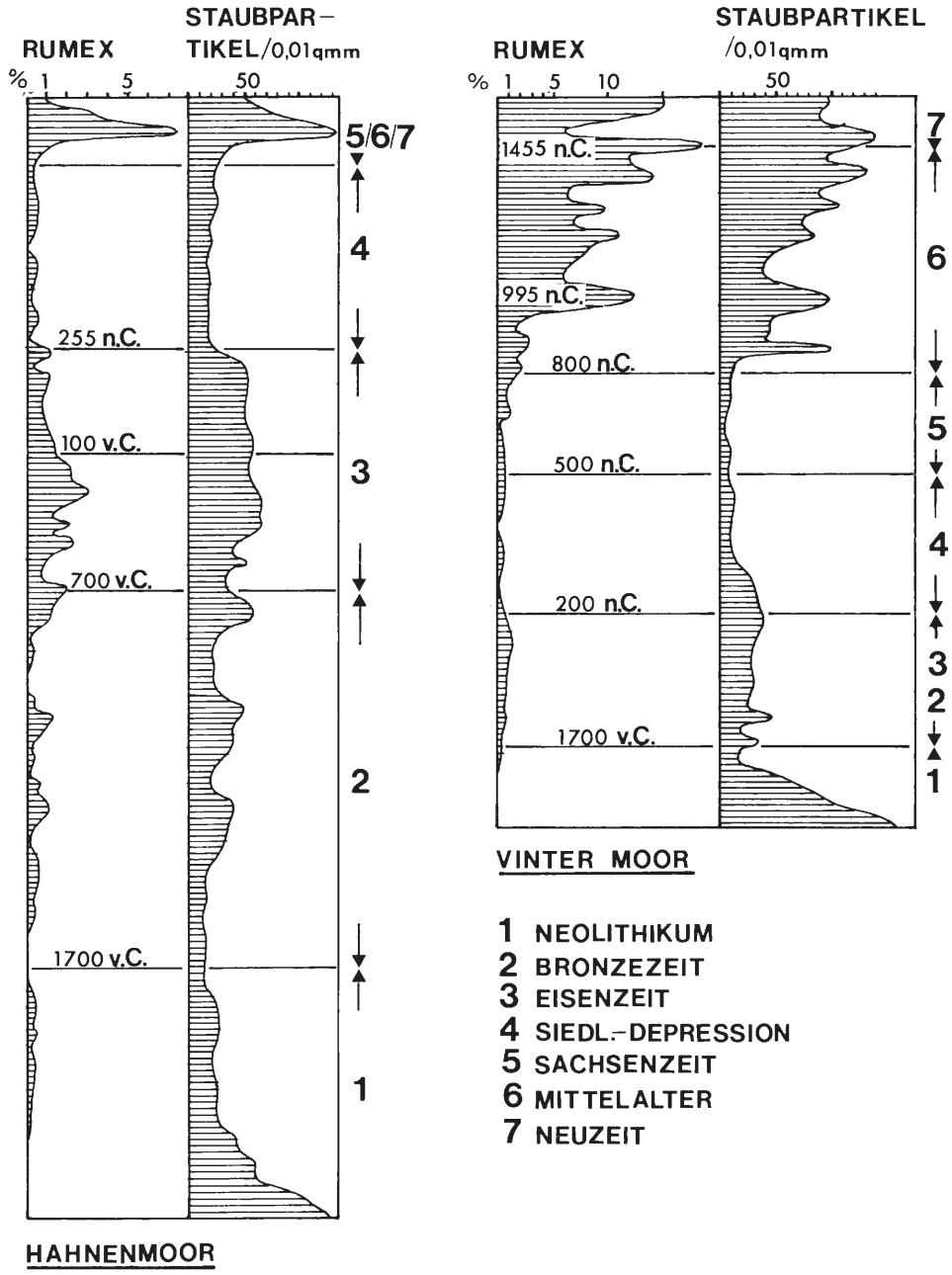


Abb. 19: Beziehungen zwischen der Rumex-Kurve und der eingewehten anorganischen Staubpartikelmenge im Hahnen- und Vinter Moor (Die Mengenangabe der Partikel bezieht sich auf 0,01 qmm Deckglasfläche).

funden auch mit einer erhöhten Staubeinwehung ins Moor verbunden war (Abb. 19). Trotz gewisser Ungenauigkeiten bei der mikroskopischen Erfassung der Staubpartikel sowie schwer kalkulierbarer Einwehungsfaktoren zeigt die Staubmengenkurve in den Hochmoortorfen insgesamt gute Übereinstimmungen mit der *Rumex*-Kurve bzw. den Siedlungsschwankungen des betreffenden Gebietes.

Die großen Urnenfriedhöfe und Flachgräberfelder der späten Bronze- und frühen Eisenzeit geben im Untersuchungsgebiet (Abb. 14) und darüber hinaus in ganz Nordwestdeutschland (OVERBECK 1975) Zeugnis davon, daß neben einem wesentlichen Bevölkerungszuwachs an die Stelle lockerer Streusiedlungen nunmehr geschlossene Ortschaften mit größeren, zusammenhängenden Kulturflächen traten. Neben den Siedlungsanzeigern stehen die zunehmenden Pollenfunde von *Urtica* und der *Compositae* in engem Zusammenhang mit der eisenzeitlichen Ausdehnung der Siedlungsflächen (vgl. u. a. Abb. 29). Aus dem Vergleich der Siedlungsanzeigersummen und ihrer Mittelwerte in den Reduzierten Diagrammen (Hahnenmoor: 11,0 %; Vinter Moor: 11,2 %; Speller Dose: 7,3 %) geht hervor, daß der Schwerpunkt der eisenzeitlichen Besiedlung naturgemäß im Bereich der Endmoränen und des Mittelgebirges lag, währeend die kleineren Geestrücken eine derartige umfassende Besiedlung nicht zuließen.

d) Die Siedlungsdepression der Völkerwanderungszeit

Der auffallende Rückgang der Siedlungsanzeigerpollen in der Jüngeren Eisenzeit ist eine Erscheinung, die in zahlreichen Pollendiagrammen Nordwestdeutschlands zu beobachten ist. In vielen Fällen, so auch im Untersuchungsgebiet, wird dabei mit Abnahme der Siedlungsanzeiger gleichzeitig eine rapide Verringerung der jungeisenzeitlichen Funde verzeichnet (vgl. PETERS 1970). Es dürfte als sicher gelten, daß die Abnahme der Besiedlung in einem ursächlichen Zusammenhang mit den Vorgängen der Völkerwanderung zu sehen ist, wenn auch Einzelprobleme noch unbeantwortet sind. Befunde in Schleswig-Holstein lassen vermuten, daß z. B. das frühe oder das späte Eintreten der Siedlungsdepression von den Bodenqualitäten in den Jung- und Altmoränengebieten abhängen könnte (OVERBECK 1975).

Zwischen 500—750 n. C. erreichen die Siedlungsanzeiger in den meisten nordwestdeutschen Pollendiagrammen ihren Tiefstand, bzw. behalten ihn bei, falls er schon früher erreicht wurde (vgl. u. a. ALETSEE, 1959; AVERDIECK, 1957). Dagegen setzt im Gebiet zwischen Ems und Hase die Depression bereits gegen 150—250 n. C. einheitlich ein und erreicht im südlichen Teil zwischen 300—350 n. C. das absolute Minimum, während im nördlichen Teil (Hahnenmoor) minimale Werte der Siedlungsanzeiger erst gegen 500 n. C. registriert werden (Abb. 20). Die obere Begrenzung der Depression ist schwieriger festzustellen, da nach kurzen Siedlungsbelebungen im Hahnen- und Vinter Moor erneute, aber weniger starke Rückgänge der Siedlungsanzeiger erfolgen. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes, an der Übergangszone zur Westfälischen Bucht und zum Mittelgebirgssaum ist die Depression gegen 500—550 im wesentlichen beendet, wie am Beispiel der Speller Dose gut zu beobachten ist (Abb. 20). Demgegenüber kommt es im nördlich gelegenen Hahnenmoorbereich erst gegen 600—650 zu einer Siedlungsbelebung.

Beim zeitlichen Vergleich der Depression mit benachbarten Landschaften ergeben sich Übereinstimmungen zwischen dem südlichen Untersuchungsgebiet und dem Westmünsterland (vgl. BURRICHTER 1969), ferner zum südlichen Bourtanger Moor (vgl. v. GEEL 1972). Das Diagramm des Hahnenmoores im Norden tendiert dagegen deutlich zu späteren Depressionslagen nordwestdeutscher Diagramme.

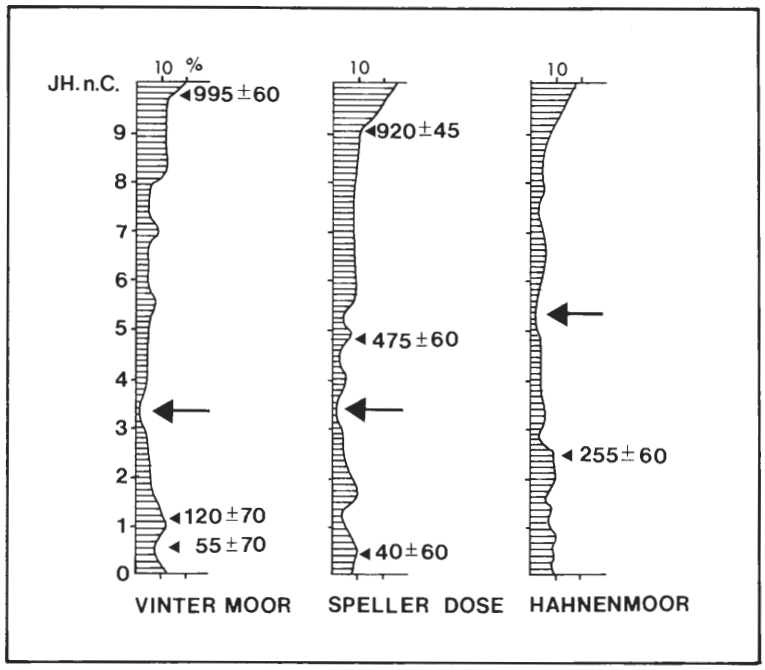


Abb. 20: Die Zeitstellung der jungeisenzeitlichen Siedlungsdepression im Untersuchungsgebiet, gestützt auf der Siedlungsanzeigerkurve und ^{14}C-Datierungen.

Der Rückgang der landwirtschaftlichen Nutzfläche soll agrarstatistischen Berechnungen zufolge im Vergleich zu Nachbarepochen gravierend gewesen sein (vgl. BURRICHTER & HAMBLOCH 1958). Hinweise darauf ergeben sich auch aus dem Pollendiagramm: Vergleicht man die maximalen Siedlungsanzeigerwerte der Älteren Eisenzeit mit den minimalen der Depression, so beträgt das Verhältnis im Hahnenmoor 12 : 1, im Vinter Moor 10 : 1, in der Speller Dose dagegen nur 5 : 1. Es scheint, als hätten die zusammenhängenden Siedlungsbereiche (z. B. Endmoränen) relativ mehr an Nutzflächen verloren als die ohnehin kleinen Siedlungsflächen der Geestinseln bei Spelle. In den Diagrammen der Speller Dose und andeutungsweise auch des Hahnenmoores zeigt sich, daß der Kurvenabfall einzelner Siedlungsanzeiger zu Beginn der Depression nicht synchron erfolgt, sondern eine gewisse Abfolge erkennen läßt. Diese Erscheinung tritt besonders zwischen *Rumex* und den *Cerealia* in der Speller Dose hervor, wo der Rückgang von *Rumex* bereits gegen 100 n. C. einsetzt, während die *Cerealia*-Kurve erst gegen 300 n. C. absinkt. Offensichtlich scheint mit dem Absinken von *Rumex* ein Nachlassen von Rodungstätigkeiten oder Neukultivierung von Brachflächen einherzugehen. Demgegenüber weist die zunächst kontinuierlich weiterlaufende Getreidekurve auf eine mehr oder weniger uneingeschränkte Nutzung der essentiellen Ackerfläche hin.

Anzeichen für Waldregenerationen finden sich zu dieser Zeit in der *Betula*-Kurve. Außerdem dürfte der *Fagus*-Anstieg, der in zahlreichen Diagrammen zu beobachten ist, neben klimatischen Ursachen auch im Zusammenhang mit rückläufigen anthropogenen Eingriffen zu sehen sein (vgl. BURRICHTER 1969). Im Untersuchungsgebiet können diese Zusammenhänge nur am Hahnenmoordiagramm deutlicher aufgezeigt werden. Da in jenem Bereich ein wesentlicher Teil

der Buchengebiete durch bronze- und eisenzeitliche Siedlungsflächen besetzt war, mußte eine Verringerung an Kulturflächen von diesem Ausmaß (s. o. Hahnenmoor, 12 : 1), zwangsläufig einen relativ intensiveren Buchenvorstoß zur Folge gehabt haben als in Gebieten ausgedehnter und daher relativ weniger beeinflußter Buchenbestände (vgl. Abb. 24, 25, 26). Dabei dürften die Geländegewinne der Buche im Hahnenmoorgebiet den Pollenwerten zufolge (Reduz. Diagramm) in der Zeit zwischen 250 und 500 n. C. etwa 30—40 % ihrer potentiellen Wuchsfläche betragen haben.

e) Die Sächsische Besiedlung

Bei dem Versuch, das Ende der jungeisenzeitlichen Siedlungsdepression festzulegen, wurde deutlich, daß im Untersuchungsgebiet mit der sächsischen Besiedlung im allgemeinen eine Belebung verbunden war (vgl. insbesondere Speller Dose, Abb. 20). Im Getreidebau dürfte *Secale* eine noch untergeordnete Rolle gespielt haben, obgleich die durchschnittlichen Werte merklich über den übrigen *Cerealia*-Frequenzen liegen. *Juglans* wird neben Pollenfunden der Römischen Kaiserzeit (Speller Dose, Hahnenmoor) im Diagramm des Hahnenmoores (Abb. 29) nachgewiesen. Im Vinter Moor (Abb. 27) liefert ein Pollen von *Linum usitatissimum* den Nachweis des sächsischen Leinanbaues. *Centaurea cyanus* tritt in der Speller Dose bereits gegen 400 n. C. auf. In der Regel wird die Kornblume pollenanalytisch erst im Hochmittelalter im Zuge eines verstärkten Landausbaues nachgewiesen. Ungewöhnlich früh treten in der Speller Dose Pollen von *Fagopyrum* in zwei aufeinander folgenden Proben auf, von denen die untere mit 475 n. C. ± 60 datiert wurde (Abb. 28, Proben 25 + 26). Dabei kommt eine durch Brandkultur bedingte Verlagerung der Buchweizenpollen in tiefere Schichten offenbar nicht in Frage, da in diesen Proben, 50 cm unterhalb der Oberfläche, keine Anzeichen stratigraphischer Störungen zu erkennen sind.

Die Schwankungen der Buchenkurve während der Sachsenzeit dürften zum Teil in Beziehung zu den Siedlungsvorgängen stehen. Im Gegensatz zu mehreren Diagrammen Nordwestdeutschlands, in denen die Kulmination der *Fagus*-Kurve erst nach 1000 n. C. erfolgt (vgl. u. a. Overbeck et al. 1957; Overbeck 1975) oder sich schon in der Siedlungsdepression abzeichnet (vgl. Rehagen 1964; Burrichter 1969), liegen die höchsten Buchenwerte im Untersuchungsgebiet innerhalb der Sachsenzeit. Das außergewöhnlich starke Oszillieren der Buchenkurve im Vinter Moor (Abb. 27) zeigt, daß in diesem Gebiet die Buchenbestände durch sächsische Siedlungseinflüsse erheblich beeinflußt wurden. Als Zeichen einer sich ausdehnenden extensiven Waldwirtschaft mit Hude und Schneitelung sind die Rückgänge von *Carpinus*, *Ulmus* und *Fraxinus* zu werten. Ferner deutet der markante Anstieg der *Myrica gale*-Kurve darauf hin, daß als Folge der Viehhaltung auch Waldbestände auf anmoorigen Böden durch Beweidung aufgelichtet und die Ausbreitung des Gagelstrauches begünstigt wurden (Abb. 27). Diese Annahme wird unterstützt durch den leicht abfallenden Kurvenverlauf der Erle, eine Folge anthropogener Einflüsse auf Naßstandorte.

Während der sächsischen Besiedlung wurde die entscheidende Basis für die Entwicklung vieler späterer Ortschaften gelegt (vgl. Rothert 1924). Aus dieser Zeit stammen die meisten der zahlreichen Plaggeneschböden, die in Nordwestdeutschland gebietsweise stärker vertreten, besonders aber im Emsland als typisch anzusehen sind (vgl. ^{14}C-Datierungen von Scheekloth & Wendt 1962). Zahlreiche früheisenzeitliche Urnenfelder in der Nähe von Plaggeneschen sind Indizien dafür, daß auch zwischen Ems und Hase eine Siedlungskonstanz von der Älteren Eisenzeit bis zum Frühmittelalter bestanden hat. Außerdem bestätigen zahlreiche

Funde, daß diese Konstanz in den meisten Fällen bis ins Neolithikum zurückreicht. Aus der Lage dieser Funde, soweit sie darüber Auskunft geben kann, scheint sich im Laufe der Kulturepochen jedoch eine Verschiebung der Siedlungsflächen abzuzeichnen. Während sich die neolithischen und auch bronzezeitlichen Relikte vorwiegend über den gesamten Endmoränenbereich verteilen, gruppieren sich die früheisenzeitlichen Funde häufig an seinen Rändern (z. B. Lechtrup, Ahausen-Sitter, Bokel, Grafeld, Messingen) sowie auf den Geestplatten (z. B. Weese, Schale, Spelle, Wettrup, Handrup, Herbergen, Schandorf).

Ursache für diese beachtliche Siedlungskonstanz besonders auf den Endmoränen war die edaphisch-hydrologische Ausstattung der Landschaft. Vergleicht man die prähistorischen Fundgruppierungen (Abb. 14) und Eschlagen mit bodenkundlichen, topographischen und vegetationskundlichen Karten, so zeichnen sich auffällige Übereinstimmungen ab: Einerseits liegt die Mehrzahl der Funde und Esche auf trockenen, zumeist mittelmäßigen Böden, andererseits im Wuchsgebiet des Buchen-Eichen- und zum Teil Buchenwaldes (vgl. TRAUTMANN et al. 1972) (Abb. 21). Zu ähnlichen Befunden prähistorischer Siedlungsflächenwahl kommt auch BURRICHTER (1969) im Westmünsterland und in der gesamten Westfälischen Bucht. Offensichtlich hat bei der sorgfältigen Auswahl prä- und frühhistorischer Siedlungsflächen der hydrologische Faktor die ausschlaggebende Rolle gespielt, während der Einfluß des Buchen-Eichen- und Buchenwaldes auf diese Auswahl sekundärer Natur gewesen sein dürfte, da bereits die neolithischen Siedlungsflächen in potentiellen Buchengebieten lagen.

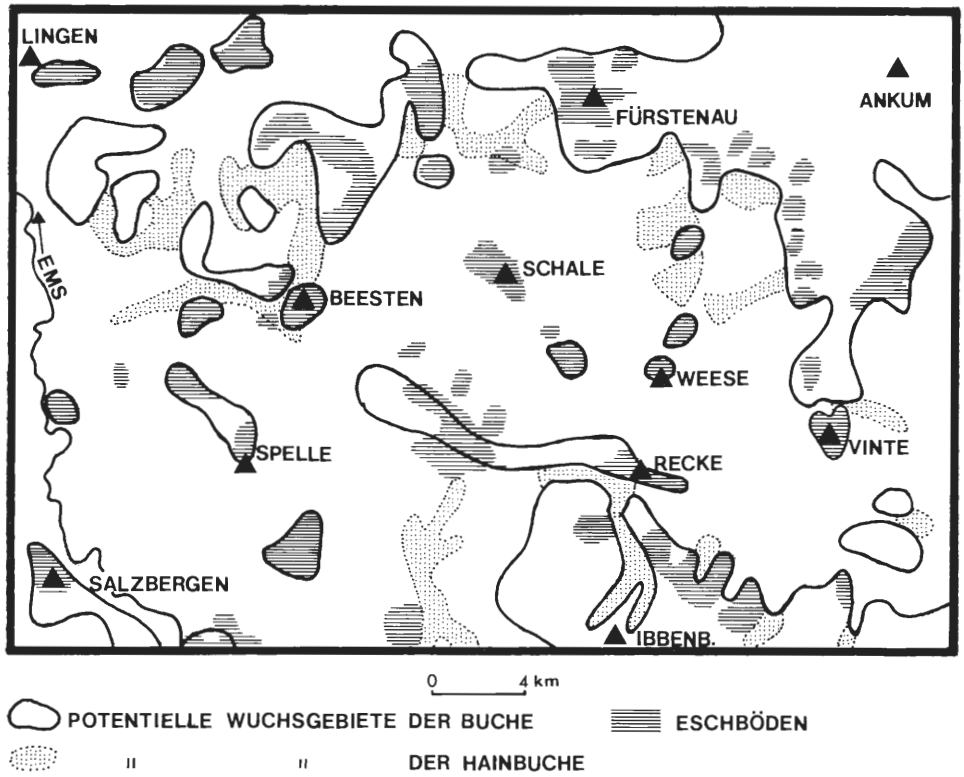


Abb. 21: Lagebeziehungen zwischen Eschböden und dem Wuchsgebiet der Buche (Buchen-Eichen- und Buchenwald) (nach TRAUTMANN et al. 1972 und Bodenkundlicher Atlas v. Niedersachsen, 1936).

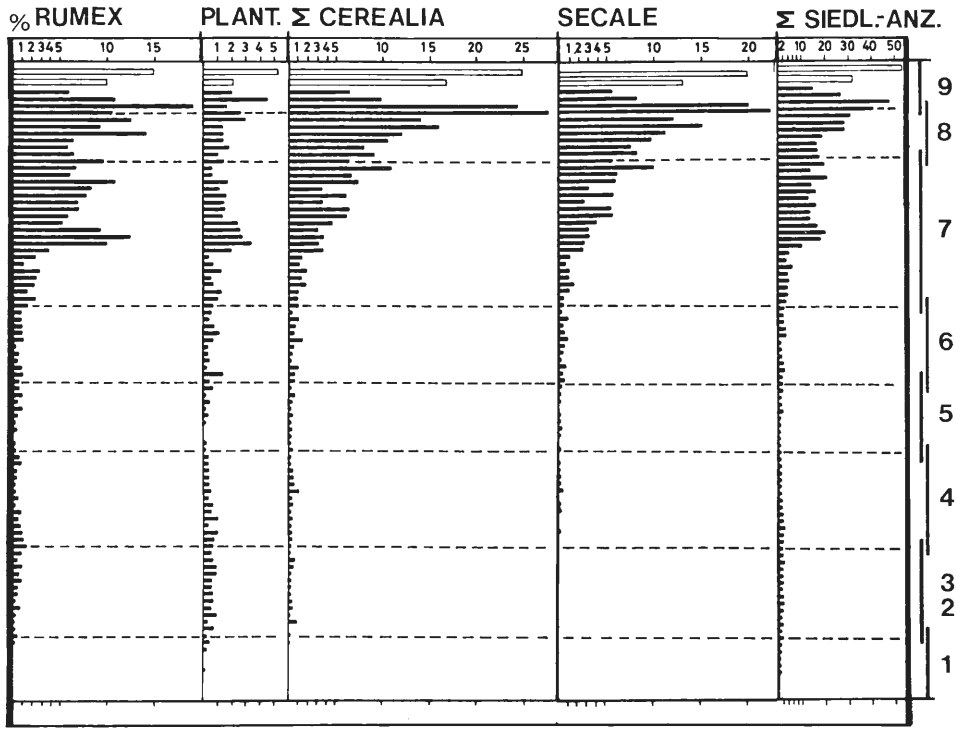
Direkte Aufschlüsse über die Siedlungsflächenlage in frühgeschichtlicher Zeit und ihre Beziehung zu bestimmten Waldgesellschaften geben die Plaggenesche im südlichen Untersuchungsgebiet. Aus der kombinierten Karte (Abb. 21) geht deutlich hervor, daß die überwiegende Zahl der Plaggenböden im Buchenwuchsgebiet liegt. Indirekte Hinweise hierfür liefern in sächsischer Zeit — weniger in prähistorischen Epochen — in erster Linie die Buchenkurven, deren Schwankungen als Folge anthropogener Beeinflussungen zu bewerten sind. Ferner zeigt die Karte, daß die feuchten Eichen-Hainbuchenwälder bis auf wenige Ausnahmen frei von Eschanlagen geblieben sind. Der Rückgang der *Carpinus*-Kurve ist demnach wohl eine Folge der Hude- und Schneitelwirtschaft und kaum des Ackerbaus. Es dürfte daher feststehen, daß die Auswahl der Siedlungsflächen sich primär an der Sicherung ausreichender und hydrologisch günstiger Ackerstandorte orientiert hat. Besonders zwischen Vinte und Fürstenau ist zu erkennen, daß die frühhistorischen Siedlungen mit ihren Ackerflächen (Plaggenesche) vielfach am Rande der Buchengebiete und in Nähe feuchter Niederungen lokalisiert sind. Die wald- und viehwirtschaftlich günstigen Hainbuchengebiete dieser Niederungen scheinen für die Siedlungsorientierung jedoch kaum den Ausschlag gegeben zu haben, da sie nur in wenigen Fällen unmittelbar den Siedlungsflächen angelagert waren. Vielmehr dürften vor allem die ausgedehnteren ärmeren Waldgesellschaften (z. B. Eichen-Birkenwälder) der Feuchtgebiete dem anspruchslosen Vieh ausreichend Nahrung geboten haben (zahlreiche Beispiele in Südeuropa). Im Gegensatz zu Landschaften mit höherer Reliefenergie und anderem Untergrund (z. B. Süddeutschland), waren trockene Standorte im Untersuchungsgebiet nur wenig vertreten. Daher war für die Siedlungsflächenwahl in den meisten Fällen der günstige Ackerstandort, nicht aber die Qualität des Hudewaldes ausschlaggebend. Noch heute lassen sich im Osten der Plantlünner Ebene Beziehungen zwischen Nutzflächenlage und hydrologischen Bedingungen gut verfolgen.

f) Die Öffnung der Landschaft seit der Karolingerzeit bis zum 19. Jahrhundert

In den meisten Pollendiagrammen Nordwestdeutschlands zeichnet sich im allgemeinen zwischen 800—1000 n. C. unter fränkischer Herrschaft ein deutlicher und z. T. rapider Siedlungsanzeigeranstieg ab, der bis in die Neuzeit hinein, abgesehen von kurzfristigen Rückgängen, meist kontinuierlich anhält. Daneben zeigen die erheblichen Veränderungen einiger Baumpollenkurven, daß eine einseitige und immer intensivere Überformung auf bestimmte Waldgesellschaften ausgeübt wurde. In Übereinstimmung damit kündigt sich im steilen Anstieg der Nichtbaumpollen eine zunehmende Waldvernichtung und Öffnung der Landschaft an.

Unter den drei Pollendiagrammen dieser Arbeit ist für eine genauere Aussage zum landschaftlichen Werdegang seit etwa 800 n. C. nur das Diagramm des Vinter Moores (Abb. 22) geeignet, da hier die lebhaft gewachsenen Torfschichten bis weit in die Neuzeit hinein (etwa 1850) ungestört lagern und zwei ^{14}C-Datierungen eine chronologische Zuordnung der Spektren zu historischen Ereignissen ermöglichen. Ähnliche Tendenzen zeigt das Diagramm der Speller Dose, während der abrupte Siedlungsanzeigeranstieg im Hahnenmoor auf eine „Dekapitierung" der mittelalterlichen Spektren und deren Ersatz durch neuzeitliche im Zuge des Buchweizenanbaues zurückzuführen sind (Abb. 23).

Im Pollendiagramm des Vinter Moores lassen sich zwischen 800 und 1850 n. C. 6 Abschnitte siedlungsgeschichtlicher und landschaftlicher Entwicklung gegeneinander abgrenzen.



1 NEOLITHIKUM
2/3 BRONZE-u. EISENZEIT
4 RÖM. KAISERZEIT
5 VÖLKERWANDERUNG
6 SACHSENZEIT
7 FRÜH-u. HOCHMITTELALTER
8 SPÄTMITTELALTER
9 NEUZEIT

Abb. 22: Siedlungsgeschichtliche Zuordnung einiger Siedlungsanzeigerkurven im Vinter Moor, gestützt auf ^{14}C-Datierungen. Die Eisenzeit ist untergliedert in Röm. Kaiserzeit und Völkerwanderung.

1. Erste Rodungsphase etwa gegen 800 n. C.
2. Zweite Rodungsphase um 995 n. C. ± 60
3. Geringer Rückgang der Siedlungsanzeiger gegen 1350 n. C.
4. Spätmittelalterlicher Anstieg der Siedlungsanzeiger um 1430 n. C. ± 55
5. Rückgang der Siedlungsanzeiger im 30jährigen Krieg
6. Wiederanstieg der Siedlungsanzeiger bis zum 19. Jahrhundert

Erste Rodungsphase etwa gegen 800 n. C.

Gegenüber der Sachsenzeit brachte die erste, offensichtlich unter fränkischem Einfluß veranlaßte Rodungsphase eine noch mäßige Erweiterung der Siedlungsflächen, die sich im wesentlichen auf eine Ausdehnung der Kernesche um kurzstreifige Gewanne oder Kämpe beschränkte (Rothert 1924). Im Getreidebau scheint *Triticum* erneut an Bedeutung zu gewinnen, nachdem in der Sachsenzeit und Siedlungsdepression Pollen des *Triticum*-Typs nur selten nachgewiesen werden. Dagegen zeigt das Verhältnis zwischen *Secale* und den übrigen *Cerealia* (1 : 0,5), daß bei Berücksichtigung der extremen Roggenstäubung der Anbauanteil

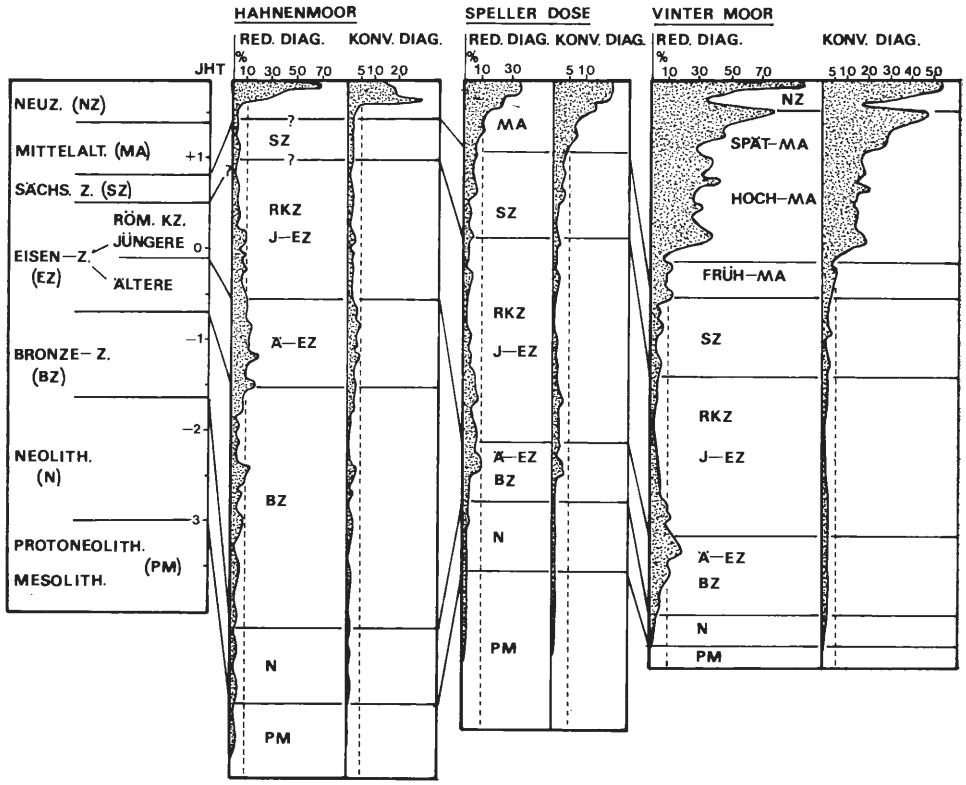


Abb. 23: Vergleichende siedlungsgeschichtliche Zuordnung der Siedlungsanzeigerkurven in den drei Hochmooren (Reduziertes und Konventionelles Diagramm; nach ^{14}C-Datierungen).

von *Secale* noch gering war. Obgleich die Ausdehnung der Siedlungsflächen gegen 800 n. C. im Vergleich zum Hochmittelalter noch mäßig blieb, zeichnen sich dennoch außerordentlich nachhaltige Wirkungen auf die Buchenbestände des südöstlichen Untersuchungsgebietes ab, was durch einen rapiden Abfall der Buchenkurve von 60 auf 30 % (Abb. 24) belegt ist. Gleichzeitig steigen die Siedlungsanzeiger in der Summe von 3 auf 10 %. Neben *Fagus* werden ähnliche Rückgänge bei *Carpinus* sichtbar.

Zweite Rodungsphase um 995 n. C. + 60

Ein entscheidender Schritt in der landschaftlichen Entwicklung, verbunden mit markanten Spuren in den Kurven zahlreicher Siedlungsanzeiger, vieler Nichtbaumpollen sowie Baumpollen, wurde mit 995 n. C. ± 60 datiert *. Auf die siedlungsgeschichtlichen Hintergründe der Rodungsphase soll hier nicht eingegangen werden. (Näheres u. a. bei Müller-Wille 1955). Unter den Getreidearten tritt vor allem der sprunghafte Anstieg der Roggenkurve hervor, die in der Folgezeit meist kontinuierlich steigt und gegen Ende des Hochmittelalters Werte zeigt, die 2—3 mal über denen um 1000 n. C. liegen. Dagegen zeichnet sich in der *Triticum*-Kurve überraschend eine leicht sinkende Tendenz ab, vor allem in der zweiten

* Eine nachträgliche Datierung in der Speller Dose ergab für den dortigen markanten Anstieg der Siedlungsanzeiger 920 n. C. ± 45.

Hälfte des Hochmittelalters. Ähnliches gilt für den *Avena*-Typ, der jedoch erst ab 1000 n. C. regelmäßiger registriert wird. Etwa gegen 1250 setzt im Diagramm die geschlossene *Juglans*kurve ein, nachdem bereits in der Speller Dose und im Hahnenmoor vereinzelte Walnußpollen in prähistorischen Epochen nachgewiesen wurden.

Im Gegensatz zu der ansteigenden *Cerealia*-Kurve wird in den Spektren von *Rumex, Artemisia, Plantago* und andeutungsweise auch der *Gramineae* eine andere Entwicklung sichtbar. Ihre Pollenfrequenzen steigen im Vergleich zu den *Cerealia* zunächst unverhältnismäßig stark an, fallen jedoch schon nach 3—4 Spektren wieder erheblich zurück (Abb. 22). Dieses kurzfristige Maximum der genannten Siedlungsanzeiger, das etwa 60—80 Jahre andauert, dürfte die Auffassung bestätigen, daß im Zuge der ausgedehnten Rodungen zunächst mehr Land gewonnen wurde als für den Ackerbau erforderlich war. Dabei konnten sich bei einer Wechsellandnutzung dieser Flächen im Gegensatz zum Daueracker land mehrjährige Arten wie *Plantago lanceolata,* Gramineen etc. bevorzugt ansiedeln. Die auffällig hohen *Rumex*-Werte bis 13 % um etwa 1050—1100 unterstreichen außerdem die Annahme, daß während der hochmittelalterlichen Rodungsphase offenbar größere Flugsandflächen und Dünen in Erscheinung traten, auf denen u. a. *Rumex acetosella* neben bestimmten Gramineen, wie z. B. *Corynephorus canescens* und *Agrostis coarctata* zur Massenentfaltung kommen (vgl. Staubdiagramm, Abb. 19). Rezente Beobachtungen an Initialgesellschaften auf Sandflächen (z. B. Spergulo-Corynephoretum) lassen durchaus Rückschlüsse auf damalige Bodenverhältnisse zu. Es scheint nach den *Calluna*-Werten sicher zu sein, daß sich bereits zu dieser Zeit größere anthropogene Heiden ausgebildet hatten. Allerdings deutet der Rückgang hydrophiler Rhizopoden (z. B. *Amphitrema*) daraufhin, daß im Zuge eines verstärkten Wasserabzugs aus dem Moor ein Teil der *Calluna*-Pollen von mooreigenen Besenheidebeständen stammen könnte (vgl. Speller Dose, Abb. 28).

Als Folge der Rodungen sind einschneidende Veränderungen in den meisten Baumpollenkurven zu beobachten, mit Ausnahme der Buchenkurve, deren Einschnitt bereits gegen 800 n. C. erfolgte. Durchgreifende Standortbeeinflussungen sind vor allem seit 1000 n. C. in den Feucht- und Naßwäldern festzustellen, wobei der markante Abfall der Erlenkurve den indirekten Beweis dafür liefert, daß ein großer Teil der Erlenbestände trockengelegt, aufgelichtet (vgl. *Salix*-Kurve) und als günstiger Weidestandort genutzt wurde. Die Öffnung der Landschaft schlägt sich insbesondere in den steigenden Frequenzen der Lichthölzer wie *Betula* und *Corylus* nieder, während die verstärkte Zahl der *Pinus*-Pollen wohl primär auf eine erhöhte Fernflugrepräsentation im Gefolge der allgemeinen Landschaftsöffnung zurückzuführen ist.

Der Rückgang der Siedlungsanzeiger gegen 1350 n. C.

Etwa gegen 1350 kündigt sich als Zeichen einer vorübergehenden Reduktion bzw. Stagnation des Landausbaus ein leichter Rückgang der Siedlungsanzeigerpollen und der übrigen Nichtbaumpollen an (Abb. 22). Da nennenswerte spätmittelalterliche Wüstungen im Gebiet des Vinter Moores nicht belegt sind und auch der agrarlandschaftlichen Struktur dieser Gegend widersprechen (vgl. PRINZ 1939), dürften vor allem die Auswirkungen der Pest (1349—51) zu einer gewissen Verödung im Agrarbereich geführt haben (vgl. u. a. WIERMANN 1965; BURRICHTER 1969). Der relativ kurze Siedlungsrückgang scheint sich im südöstlichen Untersuchungsgebiet nur auf die Buchenbestände regenerierend ausgewirkt zu haben, während in den übrigen Baumkurven keine eindeutigen Beziehungen festzustellen sind.

Spätmittelalterlicher Anstieg der Siedlungsanzeiger um 1430 n. C. ± 55

Gegen Ende des Spätmittelalters war durch die Anlage von zahlreichen Erbkotten der organisierte Landausbau zunächst abgeschlossen. Dabei hatte die Größe der Ackerflächen ein Ausmaß erreicht, das nach dem 30jährigen Krieg erst wieder mit dem der Neuzeit zu vergleichen ist. Diese Entwicklung spiegelt sich im Diagramm in einem prägnanten *Cerealia*-Maximum wieder, das mit Werten von 28 % sogar über der neuzeitlichen Getreidesumme liegt (Abb. 22). Alle Getreidearten zeigen in dieser Zeit ausnahmslos hohe Frequenzen, wobei die *Avena*-Kurve ihr absolutes Maximum erreicht. Dasgleiche gilt für *Centaurea, Compositae, Ranunculaceae* und andeutungsweise auch *Gramineae* und *Calluna*. Neben *Linum usitatissimum* wird gegen 1450 außerdem der erste *Fagopyrum*-Pollen im Vinter Moor registriert.

Siedlungsanzeiger-Rückgang im Dreißigjährigen Krieg

Neben den Siedlungsrückgängen in der Jüngeren Eisenzeit und im Spätmittelalter steht die dritte markante Abnahme der Siedlungsanzeiger der nachchristlichen Zeit im engen Zusammenhang mit den Wirren und Verwüstungen des 30jährigen Krieges. Dabei zeigt die extreme Reduktion der *Cerealia* von 28 % im Spätmittelalter auf nur 6 % zu Anfang des 17. Jahrhunderts, daß der Krieg sich lokal außerordentlich nachteilig auf den Getreidebau ausgewirkt hat. Hinweise auf kurzfristige Waldregenerationen liefern die Kurven von *Salix, Alnus, Betula, Fraxinus, Corylus* und der Nichtbaumpollensumme, ferner von *Fagus* und *Carpinus* (Abb. 24).

Wiederanstieg der Siedlungsanzeiger bis ins 19. Jahrhundert

Die Landschaftsentwicklung nach dem 30jährigen Krieg bis etwa zur ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts stand vor allem im Zeichen einer weitgehenden Vernichtung der Wälder, einer extremen Verheidung und einer erneuten Ausweitung der Siedlungsflächen. Abgesehen vom Entwässerungseffekt zahlreicher randlicher Torfstiche wurden auch die zentralen Hochmoorflächen immer mehr durch den Buchweizenanbau zerstört. Bei Pollenwerten bis zu 9 % scheinen die Buchweizenkulturen im Hahnenmoor (Abb. 29) besonders ausgedehnt gewesen zu sein. Während die maximalen *Chenopodium*-Frequenzen im obersten Spektrum des Vinter Moores offenbar im Zusammenhang mit der wachsenden Bedeutung des Hackbaues stehen, dürften die Anlagen von Weiden und Wiesen im eigentlichen Sinne für die *Plantago*-Werte verantwortlich sein. Mit der rapiden Zunahme der Heideflächen, die schließlich zwischen 1750 und 1800 ihre größte Ausdehnung hatten, zeichnet sich gleichzeitig ein starker *Calluna*-Anstieg ab, wobei mooreigene Besenheidebestände miteinzukalkulieren sind. Während die pollenanalytischen Rückgänge von *Quercus, Alnus* und *Corylus* in den oberen beiden Spektren Merkmale einer nachhaltigen Bestandsverringerung dieser Gehölze sind, deren Restwälder einen Anteil an der Gesamtfläche von weniger als 5 % hatten (vgl. Herzog 1955/56), deuten die verstärkten *Pinus*-Werte auf die Anfänge einer Nadelholzaufforstung hin, die im Gebiet des Vinter Moores um 1750 auf Flugsandflächen einsetzte (vgl. Hesmer & Schröder 1963). Neben den Aufforstungen scheint der Anstieg der Birkenkurve im obersten Spektrum, abgesehen von Moorbeständen, Ausdruck einer lokal einsetzenden natürlichen Regeneration der Calluneten in Richtung auf Eichen-Birkenwälder zu sein. Damit werden in den letzten beiden Proben Entwicklungen angedeutet, die in der Folgezeit maßgeblich am Werdegang der Landschaft im Gebiet zwischen Ems und Hase sowie in den Nachbarlandschaften beteiligt waren.

V. Literatur

ALETSEE, L. (1959): Zur Geschichte der Moore und Wälder des nördlichen Holsteins. — Nova Acta Leopoldina N. F. Nr. 139, Bd. 21.

AVERDIECK, F. (1957): Zur Geschichte der Moore und Wälder Holsteins. Ein Beitrag zur Frage der Rekurrenzflächen. — Nova Acta Leopoldina N. F. 130, Bd. 19.

BEUG, H. J. (1961): Leitfaden der Pollenbestimmung. — Fischer Verl. Stuttg., Lief. 1.

BÖMER, A. (1893): Die Moore Westfalens. — Berlin.

BOYER, H. (1965): Spelle, Heimatkunde eines Dorfes. — Verl. der Gem. Spelle, 588 S.

BURRICHTER, E. (1969): Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht (mit einem Beitrag zur Wald- und Siedlungsgeschichte seiner Umgebung). — Abh. Landesmus. Naturk. Münster/Westf. **31** (1), 1—60.

—,— (1970): Beziehungen zwischen Vegetations- und Siedlungsgeschichte im nordwestlichen Münsterland. — Vegetatio **20**, 199—209.

—,— (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht (Erläuterungen zur Übersichtskarte 1 : 200 000). — Siedlung und Landschaft in Westfalen **8**, Geogr. Komm., Münster, 58 S.

—,— (1976 a): Vegetationsräumliche und siedlungsgeschichtliche Beziehungen in der Westfälischen Bucht. — Abh. Landesmus. Naturk. Münster/Westf. **38** (1), 3—13.

—,— (1976 b): Geobotanische Beiträge zur Siedlungsentwicklung in der Westfälischen Bucht. — Ber. z. Dt. Landeskunde **50**, 85—89.

—,— & H. HAMBLOCH (1958): Das Bild der frühmittelalterlichen Siedlungslandschaft um Münster (Westf.). — Abh. Landesmus. Naturk. Münster/Westf. **20** (4), 18 S.

FAEGRI, K. & J. IVERSEN (1964): Textbook of Pollen Analysis. — Munksgaard, Kopenhagen, 2nd Ed.

FIRBAS, F. (1949/52): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. — Fischer, Jena, Bde 1 u. 2.

GEEL, B. v. (1972): Palynology of a section from the raised peat bog „Wietmarscher Moor" with a special reference to fungal remains. — Acta Bot. Neerl. **21** (3), 261—284.

GRANLUND, E. (1932): De Svenska Högmossarnas Geologie. — Sverig. Geol. Unders., Ser. C, No. 373, Arsb. 26, 1—193.

GROHNE, U. (1957 a): Zur Entstehungsgeschichte der ostfriesischen Küstengebiete auf Grund botanischer Untersuchungen. — Probleme der Küstenforschung im südl. Nordseegebiet Bd. 6.

—,— (1957 b): Die Bedeutung des Phasenkontrast-Verfahrens für die Pollenanalyse, dargelegt am Beispiel der Gramineenpollen vom Getreidetyp. — Photograph. Forsch. **7**, 237—248.

HERZOG, F. (1955/56): Dorf- und Landschaftsgestaltung im Hannoverschen Emsland. — Neues Arch. f. Nieders. **8**.

HESMER, H. & F. G. SCHRÖDER (1963): Waldzusammensetzung und Waldbehandlung im Niedersächsischen Tiefland westlich der Weser und in der Westf. Bucht bis Ende des 18. Jh. — Decheniana Beih. Nr. 11, 1—304.

IVERSEN, J. (1941): Landnam i Danmarks Stenalder. — Danm. Geol. Unders. II. R., **66**, 7—68.

—,— (1944): *Viscum, Hedera* and *Ilex* as Climate Indicators. — Geol. Fören. Forhandl. Stockholm **66**, 463—483.

—,— (1949): The Influence of Prehistoric Man on Vegetation. — Danm. Geol. Unders. IV. R. **3** (6), 1—25.

KOCH, H. (1929): Paläobotanische Untersuchungen einiger Moore des Münsterlandes. — Beih. z. Bot. Centralbl. **46**, Abt. II (1), 1—70.

—,— (1936): Beitrag zur Florengeschichte des Osnabrücker Landes. — Mitt. Naturw. Ver. Osnabrück **23**, 57—98.

KÖRBER-GROHNE, U. (1967): Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Wierde. Feddersen Wierde I. — Steiner Verlag, Wiesb.

KRAMM, E. (1972): Moorkundliche und pollenanalytische Untersuchungen im Vinter Moor bei Recke. — Unveröff. Staatsarbeit, Bot. Inst. Universität Münster.

—,— (1976): Die Moore zwischen Ems und Hase in stratigraphischer und pollenanalytischer Sicht. — Inaugural-Dissertation, Fachbereich Biologie, Univ. Münster.

—,— & H. M. MÜLLER (1978): Weichselzeitliche Torfe aus den Ems-Terrassen bei Münster (Westf.). — Eiszeitalter u. Gegenwart, **28**, 39—44.

KUBITZKI, K. (1960): Moorkundliche und pollenanalytische Untersuchungen am Hochmoor „Esterweger Dose". — Schrift. d. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. **30**, 12—28.

LANG, H. D. (1959): Pollenanalytisches Übersichtsprofil des Hahnenmoores. — unveröff., Archiv d. Nieders. Bodenforschungsamt.

MÜLLER, H. (1953): Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des mitteldeutschen Trockengebietes. — Nova Acta Leopoldina **16**, Nr. 110.
—,— (1962): Pollenanalytische Untersuchung eines Quartärprofiles durch die spät- und nacheiszeitlichen Ablagerungen des Schleinsees. — Geol. Jb. **79**, 493—504.
MÜLLER, I. (1947): Der pollenanalytische Nachweis der menschlichen Besiedlung im Federsee- und Bodenseegebiet. — Planta **35**, 70—87.
MÜLLER-WILLE, W. (1955): Kulturgeographische Forschungen in Mitteleuropa. Agrarbäuerliche Landschaftstypen in NW-Deutschland. — Verh. Dt. Geogr. Tag Essen 1953, Bd. 29.

OVERBECK, F. (1975): Botanisch-Geologische Moorkunde. — Wachholtz-Verlag, Neumünster, 719 S.
—,— et al. (1947): Studien zur Hochmoorentwicklung in Niedersachsen und die Bestimmung der Humifizierung bei stratigraphisch-pollenanalytischen Mooruntersuchungen. — Planta **35**, (1/2), 1—56.
—,— et al. (1957): Das Alter des „Grenzhorizontes" norddeutscher Hochmoore nach Radiocarbon-Datierungen. — Flora **145**, 37—71.

PETERS, H. G. (1970): Stand und Probleme der Bodendenkmalspflege im Raum Osnabrück-Bersenbrück. — Neue Ausgr. u. Forsch. in Nieders. **6**, 248—260.
PFAFFENBERG, K. (1933): Stratigraphische und pollenanalytische Untersuchungen in einigen Mooren nördl. des Wiehengebirges. — Jb. d. Preuß. Geol. Landesanst. **54**, 160—193.
—,— (1936): Pollenanalytische Altersbestimmungen einiger Bohlwege am Diepholzer Moor. — Nachr. aus Nieders. Urgesch. **10**, 62—98.
PRINZ, J. (1939): Die Wüstungen im Osnabrücker Lande. — Geschichtl. Handatlas Nieders.

REHAGEN, H. W. (1964): Zur spätglazialen Vegetationsgeschichte des Niederrheins und Westmünsterlandes. — Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf. **12**, 55—96.
RICKELMANN, H. (1953): Mettingen im Wandel der Zeiten. — Verl. Klinker. Lengerich (Westf.).
ROTHERT, W. (1924): Die Besiedlung des Kreises Bersenbrück. — Veröff. d. Hist. Komm. f. d. Prov. Westf.

SCHNEEKLOTH, H. (1962 a): Das Hohe Moor bei Scheeßel (Kr. Rotenburg/Hann.). — Beih. Geol. Jb. **55**, 1—104.
—,— (1962 b): Das Weiße Moor bei Kirchwalsede (Kr. Rotenburg/Hann.). — Beih. Geol. Jb. **55**, 105—138.
—,— & I. WENDT (1962): Neuere Ergebnisse der ^{14}C-Datierung in Niedersachsen. — Geol. Jb. **80**, 23—48.
—,— & S. SCHNEIDER (1972): Die Moore in Niedersachsen. Bereich Geol. Karte 1 : 200 000, Bl. Bielefeld. — 3. Teil, Verlag Wurm Göttingen.
SCHNEIDER, S. & H. U. STECKHAN (1962): Das Große Moor bei Barnstorf (Kr. Diepholz). — Beih. Geol. Jb. **55**, 139—191.
SCHRÖDER, F. G. (1956): Zur Vegetationsgeschichte des Heiligen Meeres bei Hopsten (Westf.). — Abh. Landesmus. Naturk. Münster/Westf. **18** (2), 1—38.
SCHUBERT, H. (1933): Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder NW-Deutschlands. II. Das Gebiet an der Oste und Niederelbe. — Mitt. Prov.-Stelle f. Naturdenkmalspflege Hann. **4**.
SCHÜTRUMPF, R. (1972): Stratigraphische und pollenanalytische Ergebnisse der Ausgrabung des Ellerbek-zeitlichen Wohnplatzes Rosenhof (Ostholstein). — Arch. Korrespondenzblatt **2**, 9—16.

TAUBER, H. (1965): Differential pollen dispersion and interpretations of pollen diagrams (with a contribution to the interpretation of the elm fall). — Danm. Geol. Unders. II. R., **89**, 69 S.
TRAUTMANN, W. et al. (1972): Vegetationskarte 1 : 500 000 (NRW). — Deutscher Planungsatlas, Bd. Nordrh.-Westf.
TROELS-SMITH, (1953): Erteböllekultur-Bondekultur. — Aarb. Nordisk Oldkynd. och Hist., Kopenhagen.
—,— (1955): Pollenanalytische Untersuchungen zu einigen schweizerischen Pfahlbauproblemen. In: GUYAN, W.: Das Pfahlbauproblem. Monographien Ur- und Frühgeschichte d. Schweiz **11**, 64 S.
—,— (1956): Neolithic period in Switzerland and Denmark. — Science **124**, Nr. 3227, 876—881.
TURNER, J. (1962): The *Tilia* decline: an Anthropogenic Interpretation. — The New Phytologist 61.

WATERBOLK, H. T. (1954): De praehistorische mens en zijn milieu. — Diss. Groningen, 153 S.
WIERMANN, R. (1965): Moorkundliche und vegetationsgeschichtliche Betrachtungen zum Außendeichsmoor bei Sehestedt (Jadebusen). — Ber. Dt. Bot. Ges. **78** (1), 269—278.

WILLERDING, U. (1969): Ursprung und Entwicklung der Kulturpflanzen in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. — In: JANKUHN: Deutsche Agrargeschichte Bd. 1, 188—233.
WILLUTZKI, H. (1962): Zur Waldgeschichte und Vermoorung sowie über Rekurrenzflächen im Oberharz. — Nova Acta Leopoldina, **25**, Nr. 160, 51 S.

ZEIST, W. v. (1955 a): Some Radiocarbon Dates from the Raised Bog near Emmen (Netherl.). — Paläohist. **4**, 113—118.
—,— (1955 b): Pollenanalytical investigations in the Northern Netherlands with special reference to archaeology. — Acta Bot. Neerl. **4**, 81 S.
—,— (1957): Some Radiocarbon Dates in the Postglacial Vegetation History of the Northern Netherlands. — Veröff. Geob. Inst. Rübel Zürich **34**, 160—165.

Anschrift des Verfassers: Dr. Erich Kramm, Edith-Stein-Str. 1, 4280 Borken.

E.KRAMM: **VINTER MOOR – REDUZIERTES DIAGRAMM**

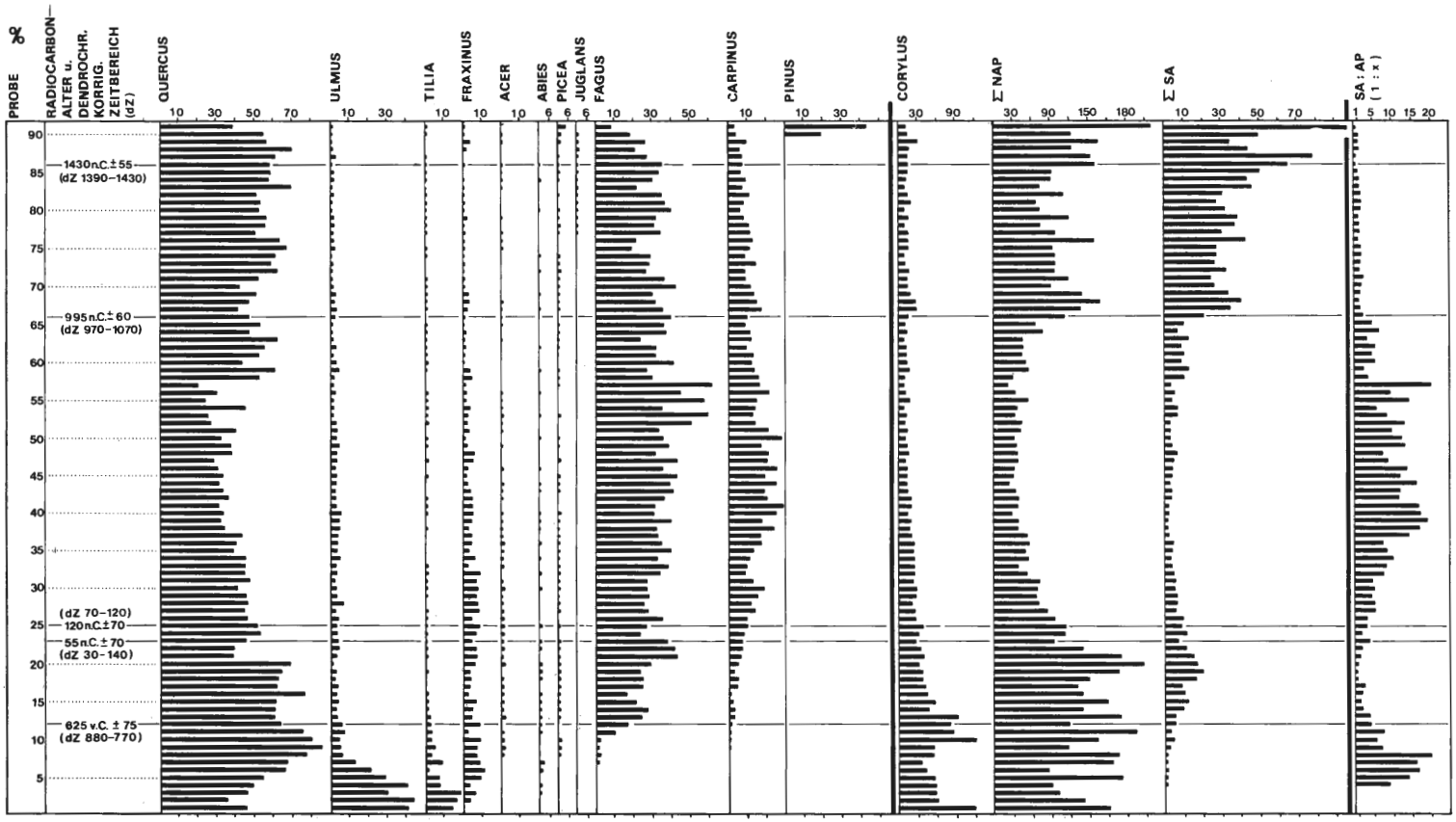


Abb. 24: Reduziertes Diagramm des Vinter Moores.

E.KRAMM: **SPELLER DOSE — REDUZIERTES DIAGRAMM**

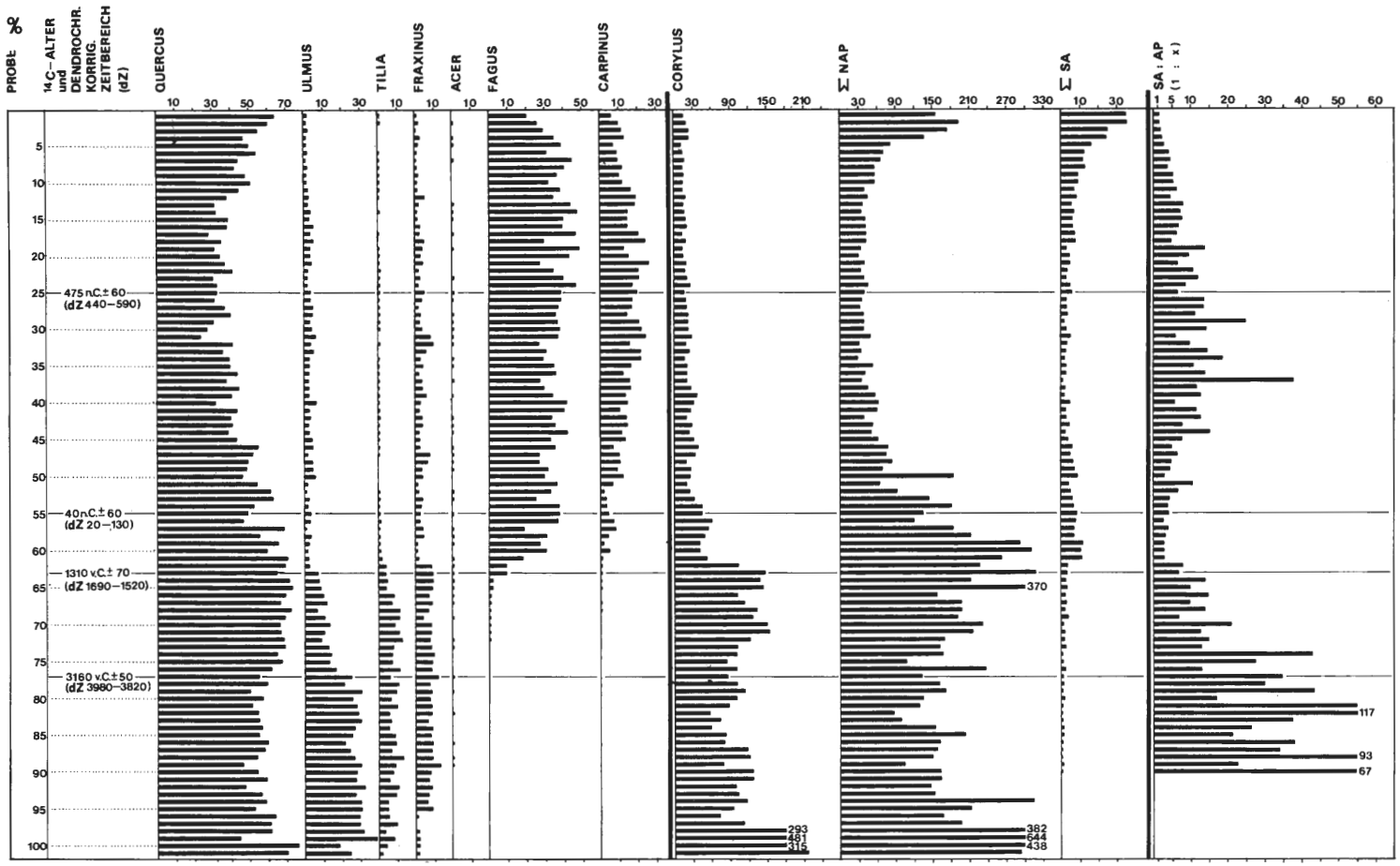


Abb. 25: Reduziertes Diagramm der Speller Dose.

E. KRAMM: **HAHNENMOOR — REDUZIERTES DIAGRAMM**

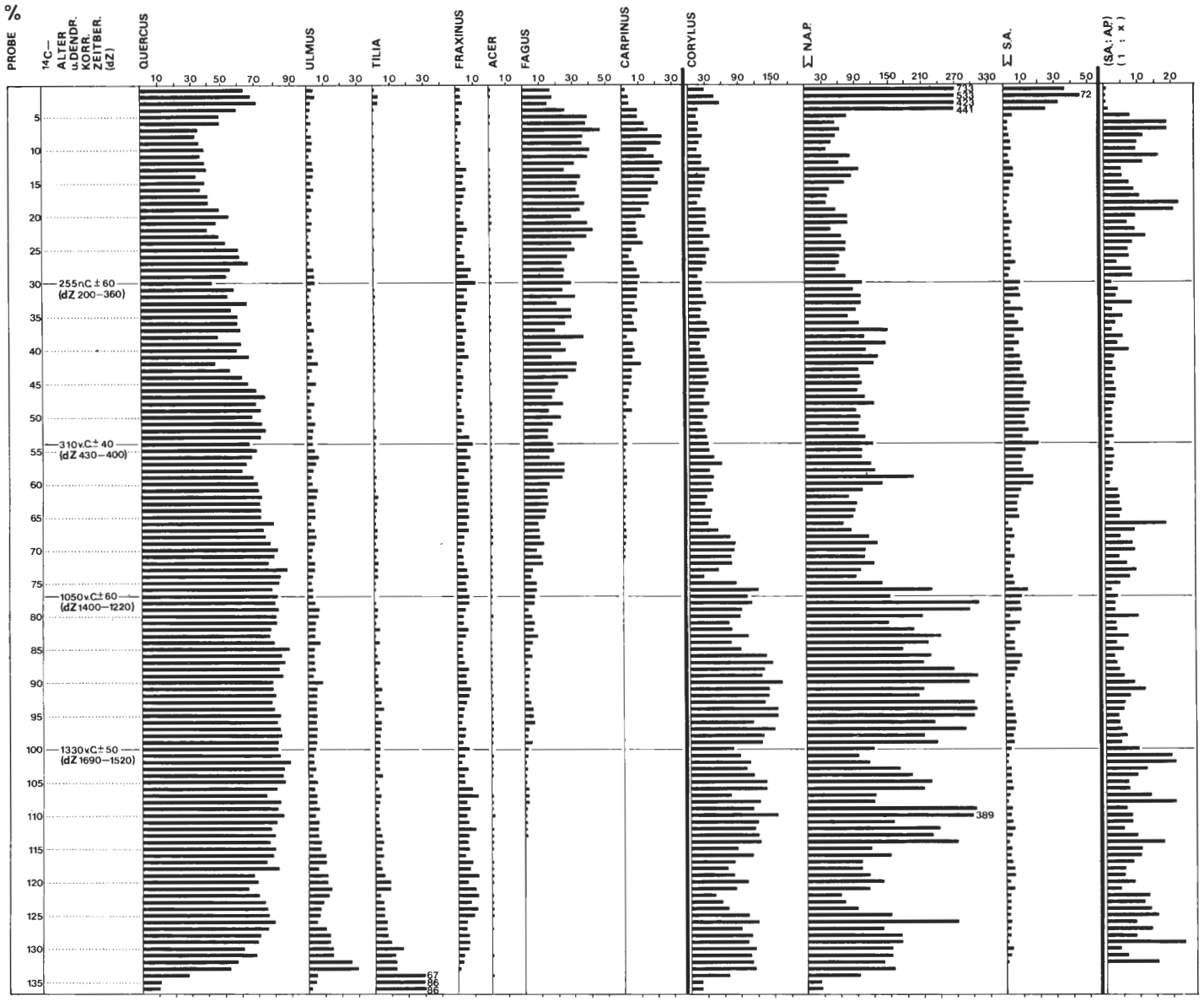


Abb. 26: Reduziertes Diagramm des Hahnenmoores.

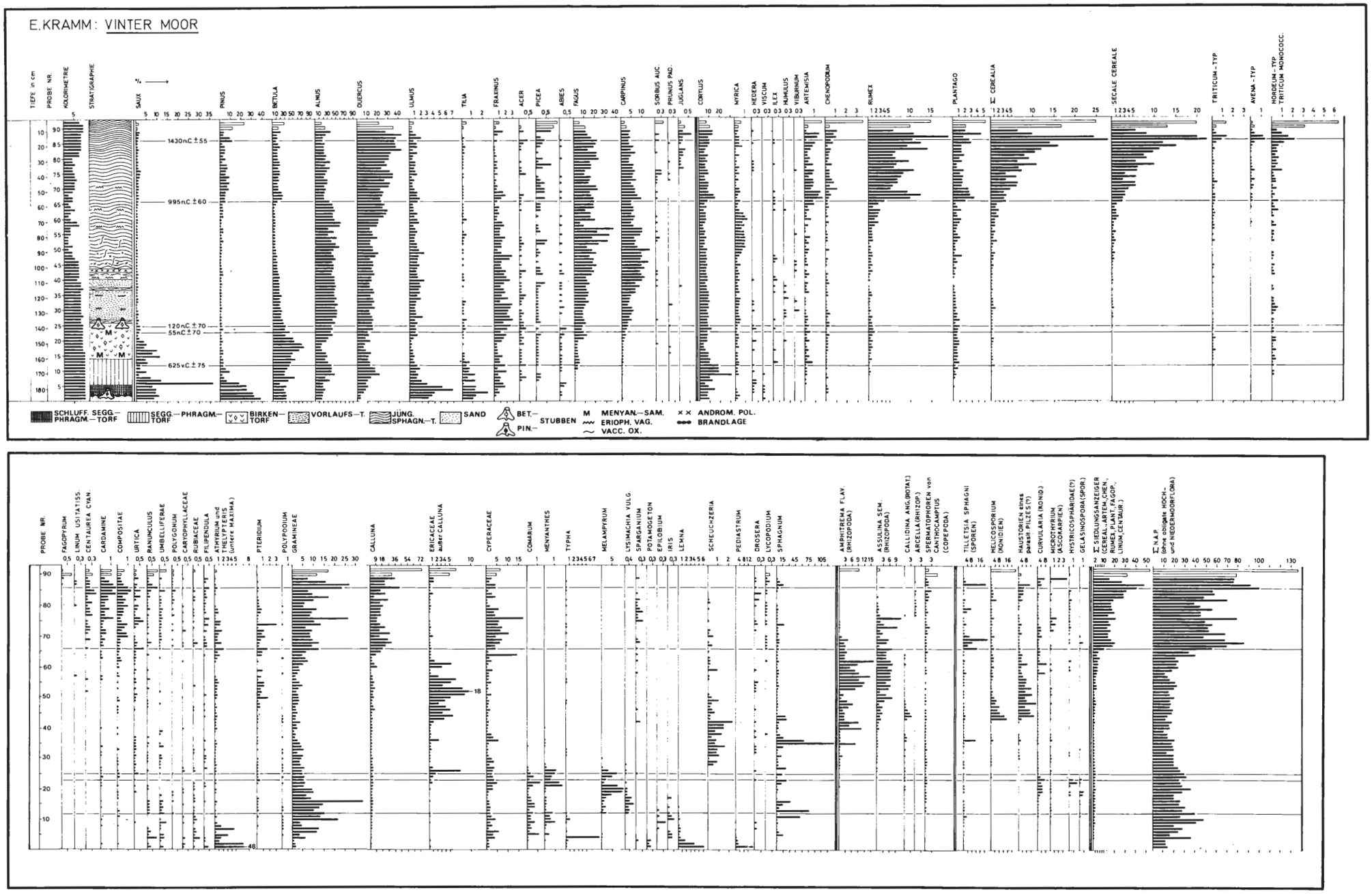


Abb. 27: Konventionelles Diagramm des Vinter Moores.

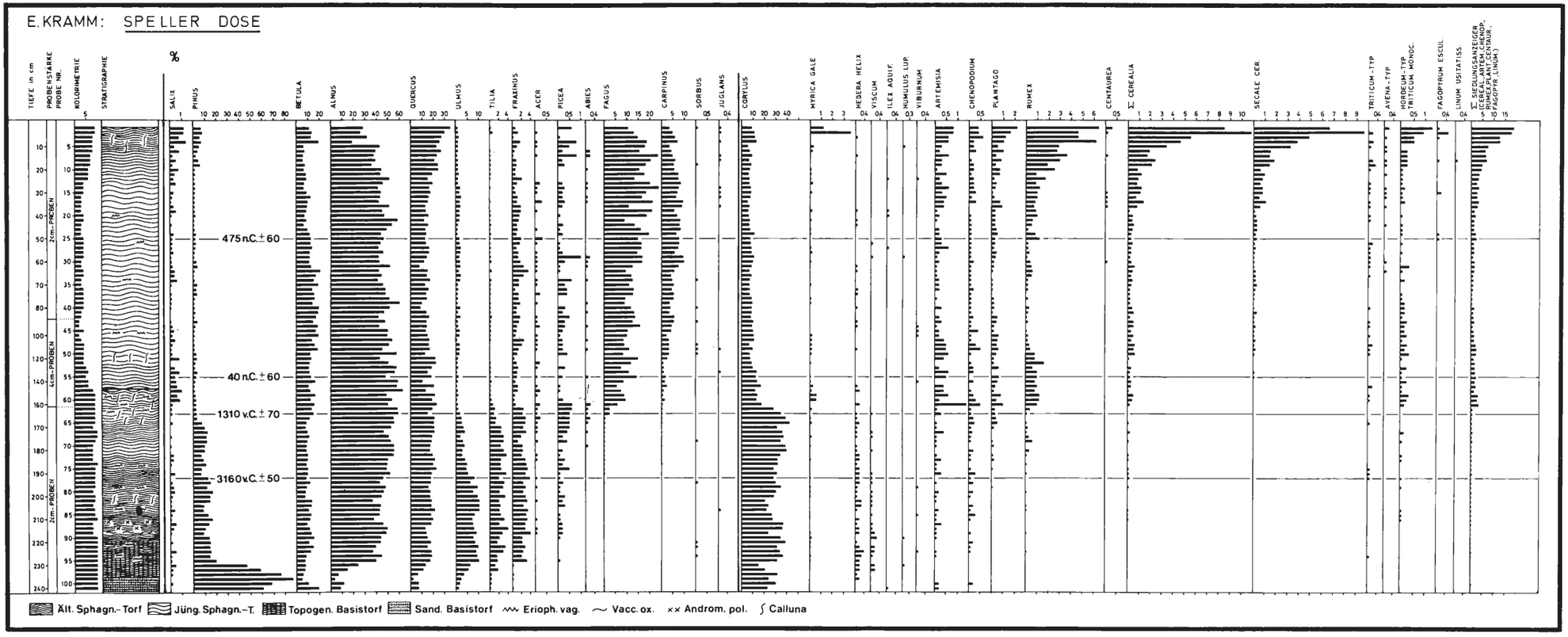
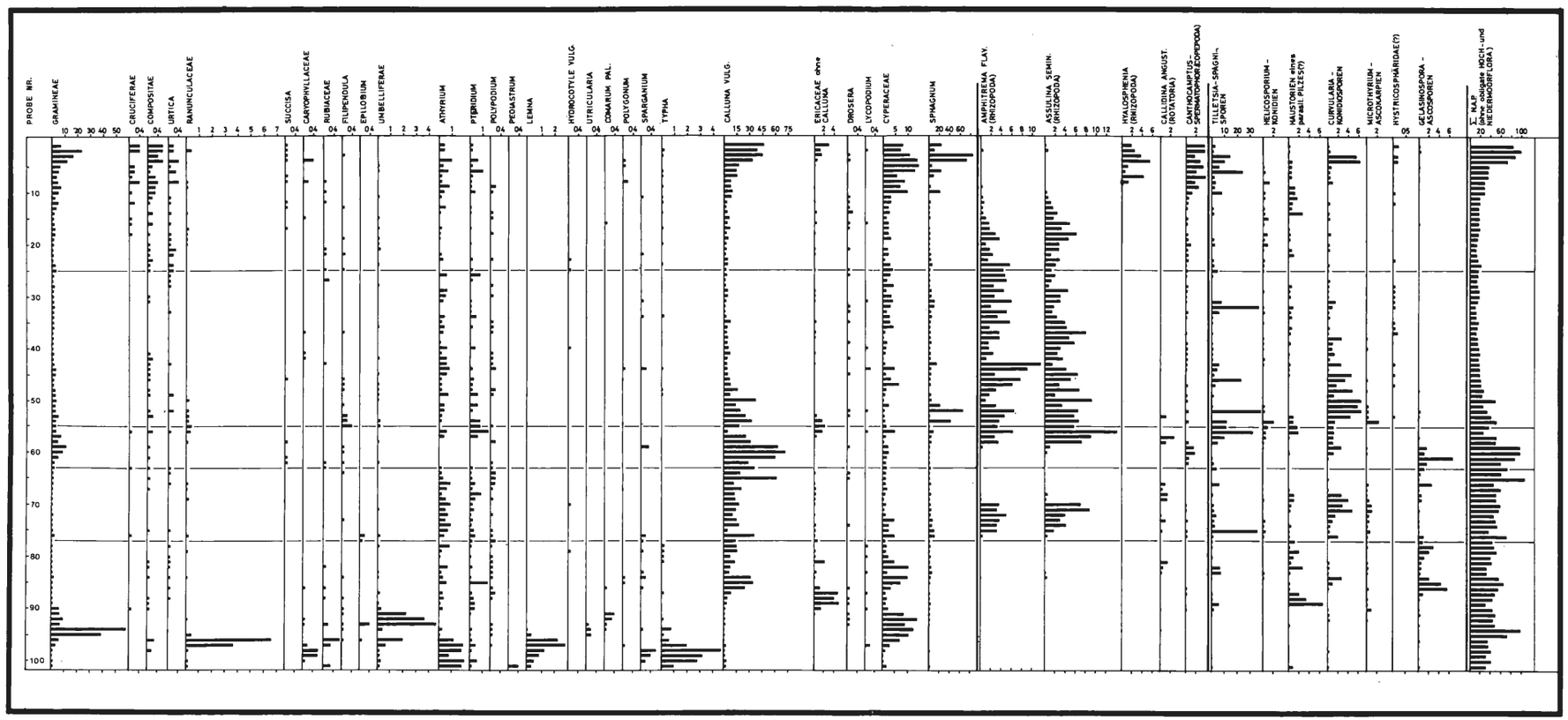


Abb. 28: Konventionelles Diagramm der Speller Dose. (2 Falttafeln)



Fortsetzung Abb. 28, Speller Dose

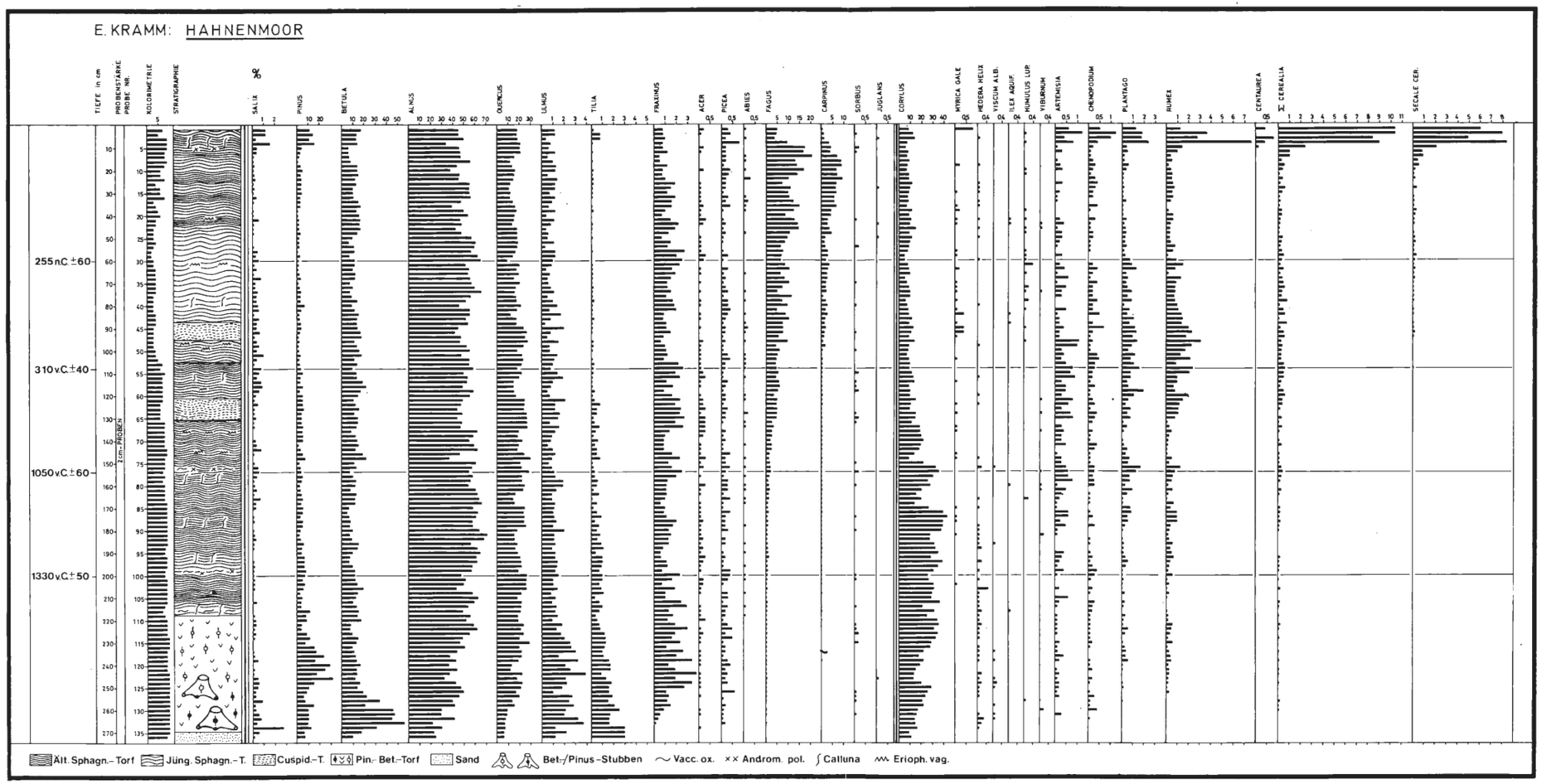
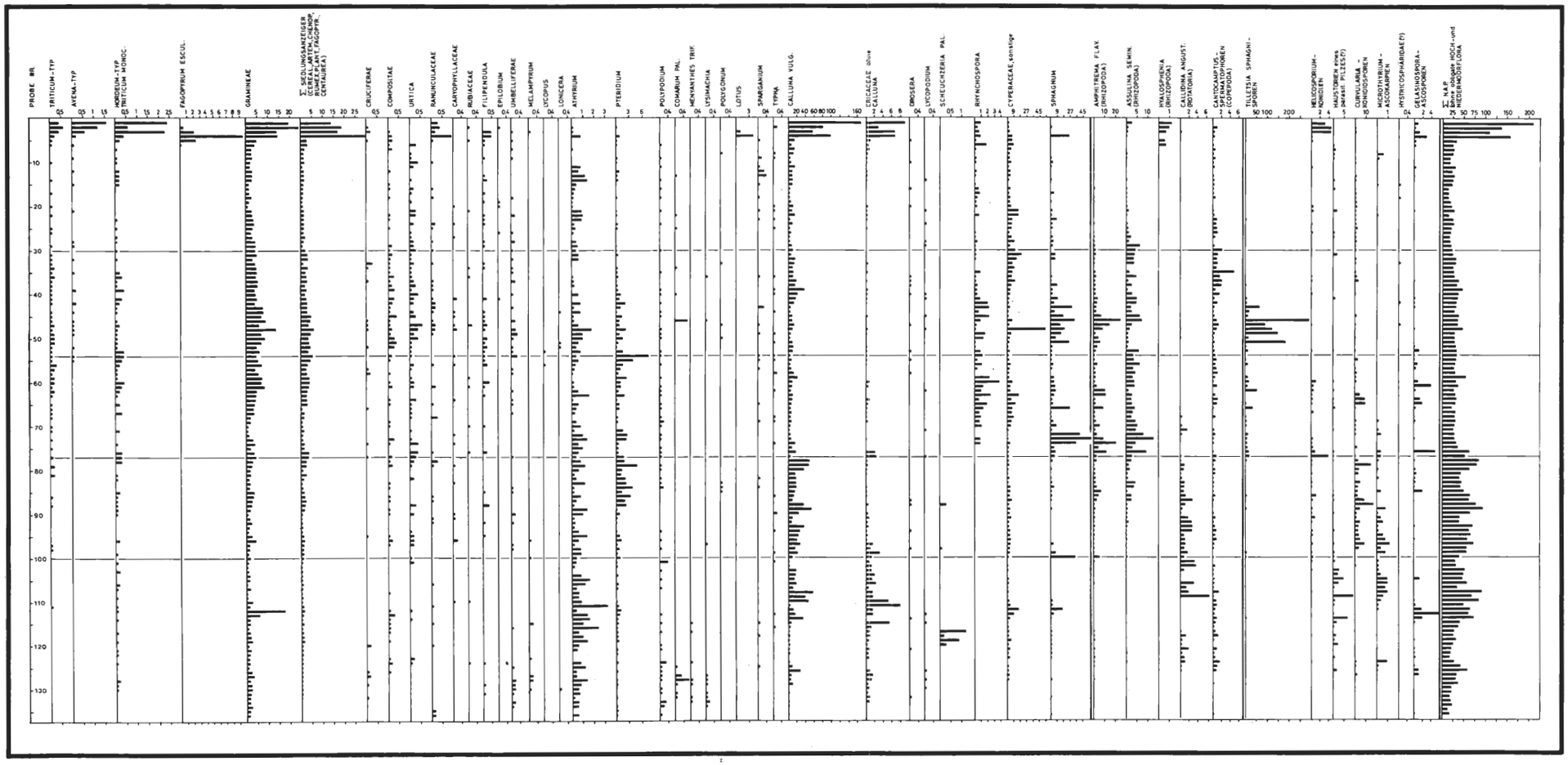


Abb. 29: Konventionelles Diagramm des Hahnenmoores. (2 Falttafeln)



Fortsetzung Abb. 29, Hahnenmoor

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: 40_4_1978

Autor(en)/Author(s): Kramm Erich

Artikel/Article: Pollenanalytische Hochmooruntersuchungen zur Floren- und Siedlungsgeschichte zwischen Ems und Hase 3-49