

Pollenanalytische Untersuchungen im Großen Torfmoor bei Nettelstedt (Kreis Minden-Lübbecke)

Ein Beitrag zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte
im Vorland des Wiehengebirges

Rolf Wiermann und Dorothee Schulze

Zusammenfassung

Mehrere Profile des Großen Torfmoores bei Nettelstedt wurden pollenanalytisch bearbeitet. Mit diesen Untersuchungen soll ein Beitrag zur regionalen Vegetationsentwicklung im Bereich des Wiehengebirges und seines Vorlandes gegeben werden. Die erhaltenen Diagramme umfassen den Zeitraum vom beginnenden Postglazial (Zone V, sensu OVERBECK) bis zum jüngsten Subatlantikum (Zone XII). Wie die Analysen der Basisedimente zeigen (unveröffentlichte Ergebnisse) ist das Große Torfmoor aus einem späteiszeitlichen See entstanden.

Die naturräumliche Besonderheit der Region am Südrand der norddeutschen Tiefebene findet in den Diagrammen einen Niederschlag und kommt durch auffällige Züge im Verlauf der Pollenspektren zum Ausdruck. Wie für den übrigen Mittelgebirgsraum charakteristisch, zeigt *Alnus* zu Beginn des Atlantikums eine nur moderate Expansion. Die für die Region ungewöhnlich hohen Ulmen-Werte belegen, daß dieser Baum in den Wäldern der Wärmezeit (Zone VIII) eine bedeutende Rolle gespielt hat. Der Rückgang der Ulmen-Werte erfolgt in zwei Phasen, 4700 bzw. 3800 v. Chr. Seit der Zeit um 3800 v. Chr. dürfte *Fagus* vorgekommen sein; eine stärkere Ausbreitung des Baumes setzte um etwa 500–300 v. Chr. ein.

Die Pollenwerte von Kulturbegleitern lassen erkennen, daß mit Siedlungstätigkeit im Umfeld des Großen Torfmoores seit dem Neolithikum gerechnet werden muß. Eine Phase intensiver Siedlungstätigkeit zeichnet sich für die letzten Jahrhunderte vor Christi Geburt ab.

Der Aufbau eines fossilen Knüppeldammes, der das Moor in nord-südlicher Richtung durchzogen haben dürfte, wird beschrieben und sein Alter auf der Basis von vegetationsgeschichtlichen Befunden und von ¹⁴C-Datierungen ermittelt. Danach dürfte die Anlage des Knüppeldammes um etwa 700 n. Chr. erfolgt sein.

Einleitung

Das Große Torfmoor ist unmittelbar nördlich des Wiehengebirges zwischen Minden und Lübbecke gelegen. Es füllte ursprünglich mit seiner Fläche eine schmale wenige km breite Niederung aus, die sich längs der Flöthe und Bastau bis zur Weserniederung erstreckte.

Das Moor stellte ursprünglich einen großen Komplex von ca. 17 km Länge und etwa 2 km Breite dar. Vor mehr als hundert Jahren wurde der östliche Teil auf etwa 11 km Länge abgetorft, kultiviert und als Grünland genutzt (Mindener Wiesen). Auch das ver-

bleibende westliche Gebiet, das heutige Große Torfmoor, wurden durch Entwässerungs- und Abtorfungsmaßnahmen stark verändert. An die Stelle der ursprünglichen Hochmoorvegetation traten weitflächig Vegetationseinheiten wie Pfeifengras-Birkenbusch, feuchte Heiden u. a.

Wegen der besonderen Lage am Südrand des Nordwestdeutschen Flachlandes in unmittelbarer Nähe des Wiehengebirges war das Moor schon früh Gegenstand stratigraphischer und vegetationsgeschichtlicher Untersuchungen. Die von PFAFFENBERG (1933) für das Große Torfmoor erstellten Pollendiagramme lassen zwar die postglaziale Waldentwicklung dieses Gebietes in ihren Grundzügen erkennen, regionale Besonderheiten, insbesondere auch siedlungsgeschichtlich interessante Aspekte, sind den von ihm publizierten Diagrammen jedoch kaum oder gar nicht zu entnehmen. Immerhin lassen die für einige Baumarten ermittelten Pollenhäufigkeiten auf bemerkenswerte Besonderheiten in der Waldentwicklung dieses Gebietes schließen.

Die Lage des Moores unmittelbar am Fuße des Wiehengebirges ließ eine erneute detaillierte vegetationsgeschichtliche Bearbeitung des Moores interessant erscheinen, konnten von dieser doch wesentliche Erkenntnisse über spezifische Züge in der Vegetationsentwicklung im Gebiete des Wiehengebirges und der vorgelagerten Lößbördengebiete erwartet werden. Eine Neubearbeitung wurde auch deshalb angestrebt, um Daten über das Alter eines das Moor durchquerenden Knüppeldammes und über dessen Einbindung in die Moorentwicklung zu gewinnen.

Methoden – Lage und Beschreibung der Profile

1. Entnahme und Aufbereitung der Proben

Die Torfprofile wurden in lückenloser Folge entweder im Handstich ergraben (Profil Ge-1; oberer Teil des Hauptprofils N-1, Proben 1–24; Knüppeldammprofil N-2) oder mit Hilfe eines Stechrohr-Bohrgerätes (nach USINGER*) in Form von 100 x 5 cm Kernen geborgen. Die Proben für die Pollenanalyse wurden in der Regel in 5 cm-Abständen entnommen, sorgfältig gereinigt und mit Hilfe der für Torfe üblichen, von ERDTMAN entwickelten Acetolyse-Methode aufbereitet (s. u. a. FAEGRI und IVERSEN, 1975). Die sandhaltigen Basisproben des Hauptprofils wurden vor der Acetolyse mit 30–40 %iger Flußsäure 24 h behandelt.

2. Diagrammdarstellung

Bei der Darstellung der Pollendiagramme diente die Baumpollensumme (= 100 %) als Berechnungsgrundlage für alle Häufigkeits(%)angaben. Die Proben wurden auf 400–500 (Profile Ge-1 und N-2) bzw. auf in der Regel 700–1000 Baumpollen (Profil N-1) ausgezählt. In Probe 95 (Profil N-1) war der Pollen derart korrodiert, daß eine sinnvolle pollenanalytische Bearbeitung nicht möglich war. Auf die Darstellung verschiedener Nichtbaumpollen(NBP)-Kurven bzw. von Einzelfunden wurde verzichtet.

3. Bestimmung von Holzresten

Die Bestimmung von Holzresten, die aus dem Knüppeldamm bzw. aus den unteren Schichten des Hauptprofils stammten, erfolgte mikroskopisch auf der Basis der von GREGUS (1954, 1959) und SCHWEINGRUBER (1978) beschriebenen Kriterien.

* Für die freundliche Hilfe bei der Bergung der Profile sei den Herren Doz. Dr. H. Usinger und Dipl. Biol. A. Wolf vielmals gedankt.

4. Lage und Beschreibung der Profile

Die Profile wurden an den in Abb. 1 gekennzeichneten Lokalitäten entnommen. Das Hauptprofil N-1, durch das die weitgehend lückenlose postglaziale Moor- und Waldgeschichte dieses Raumes erschlossen werden sollte, wurde in geringer Entfernung vom Knüppeldamm geborgen; als Richtprofil sollte es der Konnektierung mit den übrigen, am Knüppeldamm entnommenen Kurzprofilen und deren besseren zeitlichen Einordnung dienen. Zur Ergänzung zu diesen im Bereich des Knüppeldammes entnommenen Profilen werden auch die Ergebnisse eines bereits 1964 pollenanalytisch bearbeiteten Profiles Ge-1 herangezogen.

4.1 Nettelstedt 1 (N-1)

Topographische Karte 1 : 25000, Blatt 3618 (Hartum)

Rechts ³⁴⁷⁹ 66, Hoch ⁵⁷⁹⁹ 20

Stratigraphie (auf eine detaillierte Großrestanalyse wurde verzichtet, um die Torfproben für weitere mögliche Untersuchungen zu erhalten)

Tiefe in cm

- 0 - 13 dunkler, stark zersetzter Torf; sandhaltig; umfangreiche rezente Durchwurzelung (wurde pollenanalytisch nicht bearbeitet)
- 13 - 102 jüngerer *Sphagnum*torf; im oberen Teil stärker zersetzt; verschiedentlich *Eriophorum*-Reste
- 102 - 107 Schwarz-Weißtorf-Kontakt (SWK) mit zahlreichen *Eriophorum*-Resten an der Unterkante
- 107 - 441 dunkler, stark zersetzter Torf mit Ericaceen-Resten und zahlreichen *Eriophorum*-Lagen; im unteren Teil viele Farnsporangien
- 441 - 581 Niedermoor- und Bruchwaldtorf; vereinzelt Funde von *Alnus*-Holz; Farnsporangien zahlreich
- 581 - 618 Gytjtja; im unteren Teil mit zunehmendem Sandanteil; ab etwa 587 cm *Pediastrum* zahlreich

4.2 Nettelstedt 2 (N-2) Knüppeldammprofil

Topographische Karte 1 : 25000, Blatt 3618 (Hartum)

Rechts ³⁴⁷⁹ 58, Hoch ⁵⁷⁹⁹ 19

Um Aussagen über den Zeitpunkt der Anlage des Knüppeldammes und über das Ende seiner Benutzung machen zu können, wurden insgesamt 5 Profile pollenanalytisch bearbeitet; davon kann hier aus Raumgründen nur ein Profil dargestellt werden. Profil N-2 wurde direkt aus der Trasse des Knüppeldammes entnommen.

Stratigraphie

Tiefe in cm

- 15 - 25 stark zersetzter und rezent durchwurzelter Torf; hoher Mineralgehalt
- 25 - 39 schwach zersetzter, jüngerer *Sphagnum*torf
- 39 - 54 stärker zersetzter Torf
- 54 - 61 Holz-/Sand-Gefüge des Knüppeldammes
- 61 - 76 stark gepreßter, blättrig spaltender Torf; Reste von *Vaccinium oxycoccus*
- 76 - 142 stark zersetzter Torf, verschiedentlich hoher Mineralgehalt

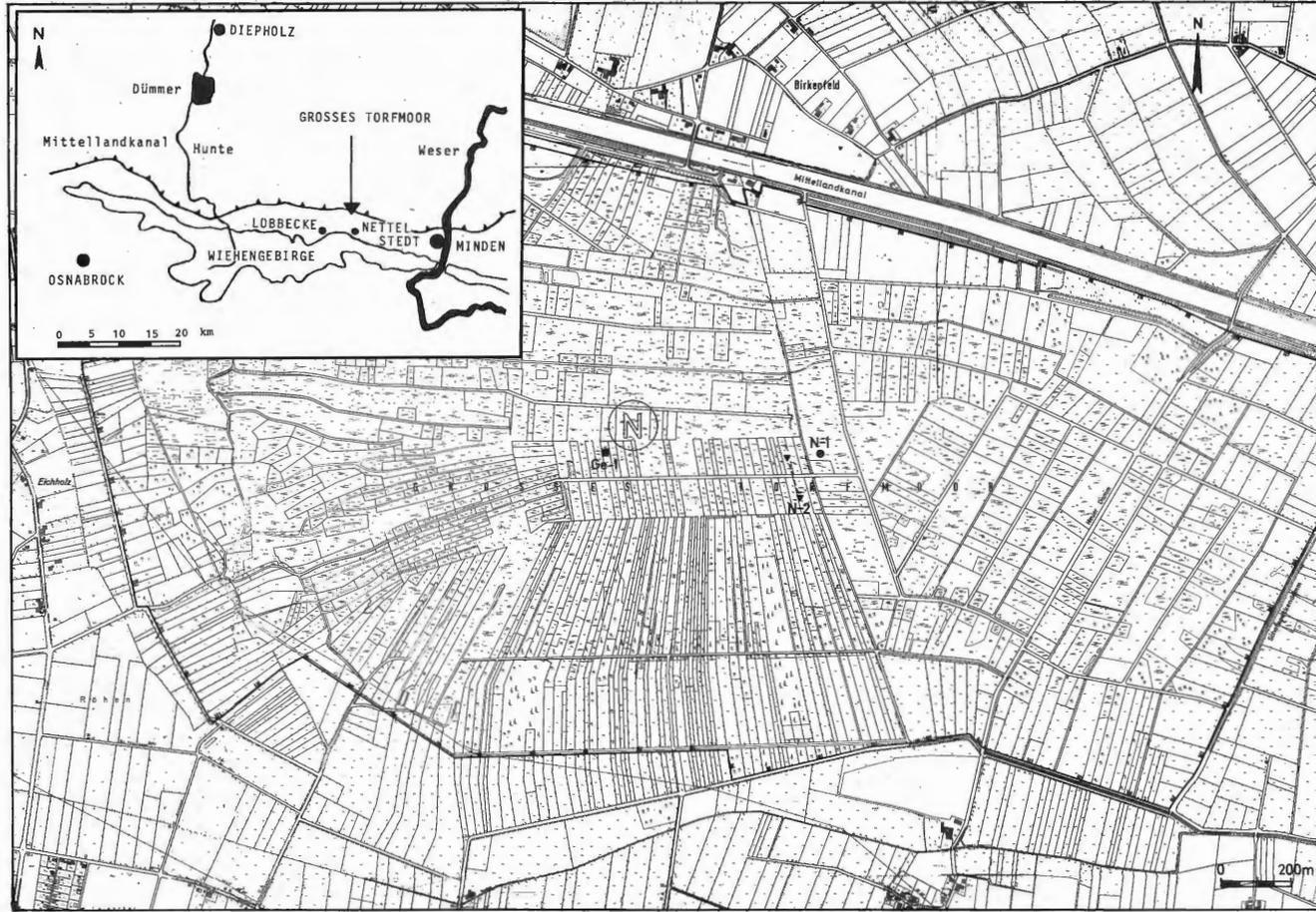


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes und der Profil-Entnahmestellen N-1, N-2 und Ge-1. ▲ ---- ▲ Verlauf des Knüppeldammes.

4.3. Gehlenbeck 1(Ge-1)

Topographische Karte 1 : 25000, Blatt 3618 (Hartum)

Rechts ³⁴⁷⁹ 13, Hoch ⁵⁷⁹⁹ 18

Stratigraphie

Tiefe in cm

- 0 - 15 dunkler, stark zersetzter Torf; sekundär durchwurzelt
- 15 - 40 heller, jüngerer *Sphagnum*torf
- 40 - 48 stark zersetzter Torf mit *Eriophorum*-Resten
- 48 - 125 heller, jüngerer *Sphagnum*torf
- 125 - 190 dunkler, stark zersetzter Torf, im oberen Teil mit einer Häufung von *Ericaceen*- und *Eriophorum*-Resten

Ergebnisse

1. Gliederung der Diagramme und Aspekte der regionalen Vegetationsentwicklung (Abb. 2-5 im Anhang)

Die Gliederung der Pollendiagramme erfolgte – soweit möglich – durch Vergleich mit einer Reihe von Diagrammen aus benachbarten Gebieten, für die aufgrund ihrer Lage mit ähnlichen Tendenzen in der Vegetationsentwicklung zu rechnen ist (u. a. KRAMM 1978; POTT 1982).

Für einige pollenfloristisch markante Horizonte und Holz des Knüppeldammes wurde zusätzlich das ¹⁴C-Alter ermittelt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.*

Die ältesten pollenführenden Sedimente des Großen Torfmoores stammen nach den Befunden orientierender Voruntersuchungen aus der Zeit des Spätglazials; Sedimente des Alleröds und der Jüngeren Dryas sind mit Sicherheit vorhanden (USINGER, schriftliche Mitteilung).

Während mit dem Profil Ge-1 nur die jüngeren Abschnitte der postglazialen Waldgeschichte erfaßt werden, reichen die untersten Proben von Profil N-1 in die frühen Phasen postglazialer Waldgeschichte zurück. Damit repräsentiert das Diagramm N-1 – wenn man von der jüngsten Zeit absieht – die gesamte Entwicklung der postglazialen Vegetationsgeschichte. Der älteste Teil des Diagrammes ist durch hohe *Betula*-Frequenzen (bis 70 %), durch *Pinus*-Werte, die um 20–35 % schwanken, sowie durch einen drastischen Rückgang des *Salix*- und des Nichtbaumpollen(NBP)-Anteils geprägt. Auf der Basis dieser Kriterien wird der untere Diagrammabschnitt dem Präboreal (Pollenzone V, sensu OVERBECK 1975) zugeordnet. Eine klare Abgrenzung zum Spätglazial vorzunehmen, ist nicht unproblematisch; denn einerseits könnte das in den basalen Proben gehäufte Vorkommen lichtliebender Pflanzen wie u. a. Vertreter der Gattungen *Artemisia*, *Helianthemum*, *Thalictrum* und *Empetrum*** als Kriterium für das Vorliegen einer spätglazialen Ablagerung gewertet werden, andererseits spricht das Einsetzen der

* Für die Durchführung der Radiokarbonbestimmungen sei den Herren Prof. Dr. M. A. Geyh (Hannover) und Prof. Dr. H. Willkomm (Kiel) vielmals gedankt.

** wurde mit den Ericaceen zu den Ericales zusammengefaßt; in den unteren Proben des Diagrammes geht der Anteil der Ericales zum überwiegenden Teil auf *Empetrum* zurück.

Tab. 1: Angaben zu den an den Profilen N-1, N-2 und Ge-1 durchgeführten ^{14}C -Datierungen (*Willkomm, schriftliche Mitteilung; ** Daten nicht $\delta^{13}\text{C}$ -korrigiert; ***die Transformation erfolgte an nicht $\delta^{13}\text{C}$ -korrigierten ^{14}C -Daten).

Nr. des ^{14}C -Laboratoriums	Bezeichnung der Probe/ Tiefe in cm	Material/ Profil	^{14}C -Alter (Jahre vor 1950/B.P.)	dendrochronologisch korrigiertes Zeit- intervall
Ki 2252	Ne-I	Holz des Knüppeldammes (Profil N-2)	1240 \pm 55	620 - 900 n.Chr.*
Ki 2253.03	Ne-II 324-327	Torf, Profil N-1	5760 \pm 75	4670 v.Chr.*
Ki 2253.02	Ne-III 321-324	Torf, Profil N-1	5880 \pm 90	4830 v.Chr.*
	Mittelwert der Proben Ne-II und Ne-III			4730 v.Chr.*
Ki 2253.01	Ne-IV 290-293	Torf, Profil N-1	5050 \pm 90	3840 v.Chr.*
Hv 702-B	Ge-I/2 32,5-36,0	Torf, Profil Ge-1	950 \pm 70**	950 - 1090 n.Chr.***
Hv 703-B	Ge-I/3 36,0-40,0	Torf, Profil Ge-1	850 \pm 70**	1040 - 1210 n.Chr.***
Hv 704-B	Ge-I/4 40,0-42,0	Torf, Profil Ge-1	1100 \pm 70**	800 - 950 n.Chr.***
Hv 705-B	Ge-I/5 42,5-46,0	Torf Profil Ge-1	1170 \pm 70**	700 - 890 n.Chr.***
	Mittelwert der Proben Ge-I/4 und Ge-I/5			770 - 910 n.Chr.***
Hv 706-B1	Ge-I/6 67,5-71,0	Torf, Profil Ge-1	1400 \pm 70**	510 - 650 n.Chr.***
Hv 833-BM	Ge-I/7 124,0-128,0	Torf, Profil Ge-1	1730 \pm 75**	160 - 320 n.Chr.***
Hv 834-B	Ge-I/7a 120,0-124,0	Torf Profil Ge-1	1760 \pm 100**	90 - 320 n.Chr.***
Hv 835-B	Ge-I/8 128,0-132,6	Torf, Profil Ge-1	1695 \pm 90**	170 - 390 n.Chr.***
Hv 863-B	Ge-I/9 132,5-136,0	Torf, Profil Ge-1	1670 \pm 60**	220 - 390 n.Chr.***
Hv 837-BM	Ge-I/10 147,5-151,0	Torf Profil Ge-1	2135 \pm 70**	400 - 120 v.Chr.***
Hv 838-B	Ge-I/11 151,0-155,0	Torf, Profil Ge-1	2200 \pm 70**	420 - 210 v.Chr.***
Hv 839-B	Ge-I/12 158,0-162,0	Torf, Profil Ge-1	2400 \pm 70**	740 - 430 v.Chr.***
Hv 840-B	Ge-I/13 162,0-165,0	Torf, Profil Ge-1	2290 \pm 70**	470 - 400 v.Chr.***
Hv 841-B	Ge-I/14 188,0-192,0	Torf, Profil Ge-1	2790 \pm 70**	1140 - 910 v.Chr.***

absoluten *Corylus*-Pollengrenzen in den unteren bzw. die empirische Pollengrenze dieses Strauches in oberen Spektren dieses Profilabschnittes gegen eine derartige Zuordnung.

Das Alboreal (Zone VI) ist im Profil N-1 – wie in Nordwestdeutschland (NWD) allgemein – durch *Pinus* als die dominierende Baumart zu kennzeichnen. Weiterhin ist diese Zone geprägt durch eine deutliche Zunahme des *Corylus*-Anteils (Anstieg von 3,7 auf 9,5 %) und durch das Einsetzen der empirischen Pollengrenzen von *Quercus* und *Ulmus*.

In diesem und in den nachfolgenden Diagrammabschnitten treten massenhaft Farnsporen und -sporangien auf. Diese weisen auf ein lokales Vorkommen von Farnen im Bereich der Profilstelle hin. Nach standörtlichen Kriterien dürfte es sich um *Thelypteris palustris* handeln.

Während der Frühen Wärmezeit (Jungboreal, Zone VII) erfolgte die Massenausbreitung von *Corylus* sowie eine starke Expansion der Eichenmischwald-(EMW)-Komponenten *Quercus*, *Ulmus* und *Tilia*. Von *Fraxinus* konnten nur vereinzelt Pollenkörner registriert werden, die absolute Pollengrenze dieses Baumes wird in dieser Zone erreicht. Der Anteil von *Pinus* geht drastisch zurück. Der Efeu, der in dieser Zone bereits eine geschlossene Kurve aufweist, ist ein Indikator für ein zunehmend günstigeres Klima.

Mittlere Wärmezeit (Zone VIII): Die borealen und atlantischen Abschnitte der postglazialen Waldentwicklung sind durch eine Reihe tiefgreifender Veränderungen in den Pollenspektren getrennt. In der Zone VIII wurden die Vertreter des Eichenmischwaldes zu den dominierenden Arten. Sie drängten sowohl auf den nährstoffreichen Lößböden im Vorland des Wiehengebirges wie auch auf den kalk- bzw. silikathaltigen Verwitterungsböden der Bergkette Kiefer und Hasel zurück. Mit dem Beginn der Zone setzte auch eine stärkere Expansion der Erle ein; sie zeigte aber nicht die schlagartig erfolgende Massenfaltung, wie sie aus vielen Diagrammen NWDs bekannt ist. Sie erreichte zunächst geringe, wechselnde Anteile mit Werten von 10–20 %; erst für die zweite Hälfte der Zone VIII konnten für den Baum höhere Werte registriert werden. Da ein markanter Anstieg der *Alnus*-Kurve zu Beginn der Zone nicht ausgeprägt ist, kann die Zonengrenze VII/VIII nicht eindeutig festgelegt werden. In Anbetracht der bereits sehr starken Vertretung der meisten EMW-Komponenten wurde die Grenzziehung in dem Niveau der Proben 101/102 (Abb. 2) vorgenommen.

Fraxinus war zunächst nur schwach vertreten, erreichte dann aber in der zweiten Hälfte dieser Zone z. T. beachtlich hohe Werte (bis 16 %). Der hohe Anteil dürfte mit den nährstoffreichen und zugleich wasserzügigen Böden an den Hängen des nahen Gebirges erklärbar sein. *Tilia* war während der Wärmezeit mit weitgehend konstanten Werten um 4–5 % vertreten. *Ulmus* stellte zusammen mit *Quercus* die dominierende Komponente des Eichenmischwaldes. Die für die Region des Großen Torfmoores ermittelten z. T. beachtlich hohen Pollenwerte lassen auf das Vorkommen ulmenreicher Gebirgswälder schließen, wie sie für das Mittelgebirge verschiedentlich beschrieben wurden (FIBRAS 1949, 1952; STALLING 1983).

Hedera und *Viscum* sind in den Diagrammen mit einer mehr oder weniger geschlossenen Kurve vertreten; das Vorkommen dieser Arten bezeugt – wie verschiedene Analysen gezeigt haben – das Vorhandensein eines ozeanischen, wintermilden Klimas in jener Zeit (Zusammenfassung bei OVERBECK 1975). *Ilex*-Pollen konnte nur vereinzelt nachgewiesen werden.

Mit der Gliederung der Zone VIII in einen älteren Abschnitt VIII a mit einem noch häufigeren *Pinus*-Vorkommen und einen jüngeren Abschnitt VIII b, in dem *Alnus* stärker vertreten ist, sind wir den Anregungen von OVERBECK (1975; s. auch ALETSEE

1959) gefolgt. Die feuchten Niederungen im Bereich des Moores müssen als die eigentlichen Standorte der Erle angesehen werden; an diesen Lokalitäten konnten ausgedehnte Erlenbruchwälder entstehen. Auch der Anteil des *Pinus*-Pollens, der mit 20–30 % relativ hoch ist, könnte auf ein Vorkommen mooreigener Kiefernbestände zurückzuführen sein (vgl. hierzu BURRICHTER 1982).

Späte Wärmezeit (Subboreal, Zone IX): Die Grenze zwischen Atlantikum und Subboreal ist in NWD im allgemeinen durch den Abfall der *Ulmus*-, verschiedentlich auch der *Tilia*-Kurve sowie durch das Einsetzen einer geschlossenen *Plantago lanceolata*-Kurve gekennzeichnet. Wendet man diese Kriterien bei dem Diagramm aus dem Großen Torfmoor an, ergeben sich Schwierigkeiten insofern, als der Ulmenrückgang nicht abrupt, sondern in Stufen erfolgt (s. auch KUBITZKI 1961).

Der Beginn eines ersten deutlich ausgeprägten Ulmenrückganges findet sich im Niveau der Probe 66. Damit endete eine langanhaltende Ulmenphase mit Durchschnittswerten um 18 %. Für diesen Horizont wurde ein ^{14}C -Alter von 4700 ± 75 v. Chr. ermittelt (dendronologisch korrigiert). Ein zweiter Rückgang der Ulmenwerte setzt bei Probe 59 ein.

Es handelt sich um einen Diagrammabschnitt, in dem die geschlossene *Fagus*-Kurve beginnt; unmittelbar danach konnten die ersten *Plantago lanceolata*-Funde registriert werden. Nach den Ergebnissen von ^{14}C -Datierungen hat dieser Horizont ein Alter von 5050 ± 90 Jahren, der zweite Rückgang dürfte also etwa um 3840 v. Chr. eingesetzt haben.

Um eine zeitliche Angleichung an die Grenzziehung in den übrigen Gebieten zu erreichen, wurde in diesem Niveau die Grenze VIII/IX festgelegt.

Der Verlauf der *Tilia*-Kurve weist keine signifikanten Kennzeichen auf, die für eine Markierung der Zonengrenze herangezogen werden könnte; denn ein deutlicher Rückgang der *Tilia*-Werte läßt sich für das Große Torfmoor am Übergang zum Subboreal nicht nachweisen. Der im Atlantikum um 5 % schwankende Anteil dieses Baumes geht vielmehr im Laufe der Zone IX ganz allmählich auf niedrige Werte (um 2 %) am Ende der Zone zurück.

Mit dem weiter fortschreitenden Rückgang von *Ulmus*, dem allmählichen Absinken der *Tilia*-Kurve und – gegen Ende der Zone – auch der *Fraxinus*-Kurve wird *Quercus* zur dominierenden Komponente des Eichenmischwaldes. *Acer* ist mit geringen Werten, in der zweiten Hälfte der Zone immerhin mit einer geschlossenen Kurve, vertreten. Im Laufe des Subboreals, insbesondere in der jüngeren Phase, nahm der Anteil von *Corylus* beträchtlich zu. Nach einigen Schwankungen im Kurvenverlauf werden am Ende der Zone nochmal sehr hohe Werte erreicht, bevor der endgültige Rückgang dieses Strauches einsetzt. Bei diesem Maximum könnte es sich um den sogenannten *Corylus*-Gipfel Co4 handeln (OVERBECK 1975). Diese Annahme ist nach den für das Profil Ge-1 für dieses Niveau ermittelten ^{14}C -Daten gut begründet.

Als ein besonders wichtiges Ereignis dieser Zone ist die beginnende Veränderung des Waldbildes durch die durch den Menschen eingeleiteten Kulturmaßnahmen anzusehen. Das Auftreten von Pollen kulturbegleitender Gattungen wie *Plantago*, *Rumex*, *Urtica*, *Artemisia* und *Chenopodium* u. a. weist auf Siedlungstätigkeit wechselnden Umfangs hin. Auf die vielfachen Beziehungen zwischen siedlungsgeschichtlichen Phänomenen und den Veränderungen in der Vegetationsentwicklung hat BURRICHTER wiederholt hingewiesen und sie eindrucksvoll belegt (BURRICHTER 1969, 1970, 1976). Der

Verlauf der sich in den verschiedenen Diagrammen abzeichnenden Siedlungsphasen ist der Abb. 5 zu entnehmen. Er bezeugt eine Siedlungstätigkeit wechselnder Intensität im Umfeld des Großen Torfmoores seit der ersten Hälfte der Zone IX (seit dem Neolithikum).

Ältester Abschnitt der Nachwärmezeit (Zone X): Die viel niedrigere Vertretung der Hasel in den Pollenspektren ist der auffälligste Gegensatz zu der vorangegangenen Zone IX. Dazu kommt der Beginn einer stärkeren *Fagus*- und zeitlich verzögert - *Carpinus*-Expansion.

In guter Übereinstimmung mit den Diagrammen anderer Gebiete kann für das Ende dieser Zone das Aussetzen der geschlossenen *Tilia*-Kurve registriert werden. Die untersten Spektren des Profils Ge-1 dürften dem ältesten Teil dieser Zone angehören; das Diagramm setzt somit etwa mit dem Beginn der Zone ein.

Mittlerer Abschnitt der Nachwärmezeit (Zone XI): Für die Grenzziehung zwischen der älteren und mittleren Phase des Subatlantikums (X/XI) werden für die vorliegenden Diagramme folgende Merkmale herangezogen: 1. Der Anteil vor *Corylus* geht auf Werte um bzw. unter 10 % zurück und 2. beginnt der Steilanstieg der *Carpinus*-Kurve. In der Zone selbst erfolgt die maximale Ausbreitung von *Fagus*. Wie in NWD allgemein kommt es im Laufe dieses Diagrammabschnittes zu einem deutlichen Rückgang der Kulturzeiger. Die Depression setzt massiv etwa nach dem ersten Viertel des ersten nachchristlichen Jahrtausends ein; sie ist zeitlich der Völkerwanderung zuzuordnen und besonders in dem weniger gestauchten Diagramm Ge-1 ausgeprägt.

Jüngster Abschnitt der Nachwärmezeit (Zone XII): Mit der Zone XII beginnt die Zeit mit den umfassendsten anthropogenen Einflüssen auf die Vegetationsentwicklung. Eine drastische Zunahme der Kulturbegleiter nach der vorangegangenen Siedlungsdepression dokumentiert nachhaltig eine zunehmende Siedlungsaktivität im Umfeld des Großen Torfmoores seit den letzten Jahrhunderten des ersten nachchristlichen Jahrtausends. Auch bei den Baumpollenwerten zeichnen sich Veränderungen ab, die Ursachen in der verstärkten Siedlungstätigkeit haben dürften. Durch die im Gefolge der landwirtschaftlichen Nutzung einsetzenden Rodungen von Eichen-Hainbuchen- und Rotbuchenwäldern kommt es zu einem Rückgang von *Carpinus* und - von Fluktuationen unterbrochen - *Fagus* sowie zu erhöhten Anteilen lichtliebender Arten wie *Corylus* und *Betula*.

2. Aufbau und Alter des Knüppeldammes

Der etwa 3 m breite und im mittleren Teil bis zu etwa 50 cm mächtige Knüppeldamm dürfte - wenn von den untersuchten Grabungsstellen ausgegangen und extrapoliert wird - das Moor etwa in Nord-Süd-Richtung durchzogen haben. Er besteht aus einem Holz-/Sand-Gefüge. Die Hölzer in Form von Knüppeln und Strauchwerk sind zu einer dammartigen Schicht zusammengelegt, die durch Auf- und/oder Einlagerung von Sand befestigt wurde. Abb. 7 verdeutlicht das Aussehen des Gefüges aus dem z. T. einseitig ausgerichteten Holzwerk. Der Damm wurde nach seiner Aufgabe von jungen Moorschichten überwuchert und konnte erst im Zuge der Torfgewinnungsmaßnahmen aufgedeckt werden. Ein noch aus der Zeit eines regelmäßigen Torfabbaus stammendes Foto (Abb. 6) dokumentiert die Lage des Knüppeldammes an einer frisch angelegten, gut erhaltenen Stichwand. Diese verläuft etwa senkrecht zur Wegrichtung. Für die Anlage des Knüppeldammes dürften die Hölzer aus den Moorrandbereichen verwendet worden sein; es handelt sich nach den stichprobenartig durchgeführten Analysen im

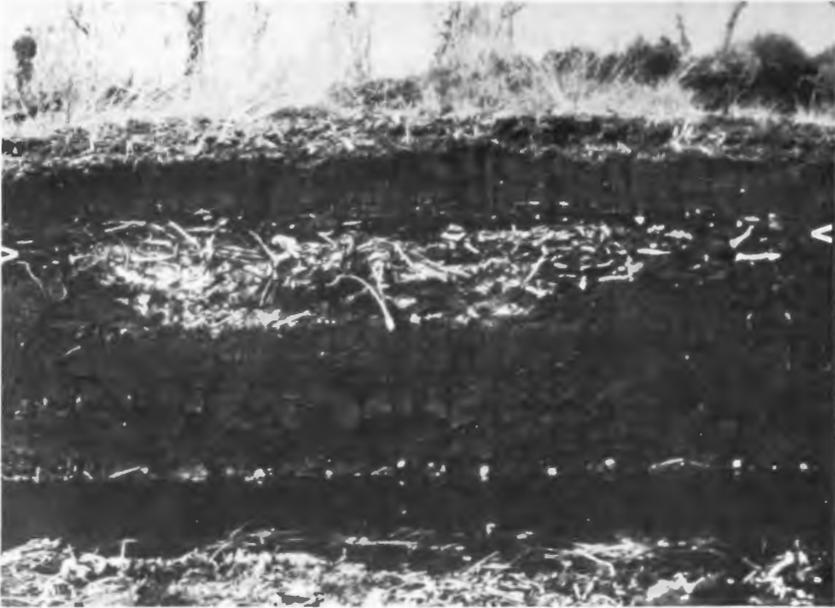


Abb. 6: Stichwand mit Knüppeldamm (s. Pfeile); die Trasse des Dammes verläuft quer zur Stichwand (Aufnahme 1964).

wesentlichen um Holz der Gattung *Salix*. Vereinzelt konnte auch Holz von *Alnus*, *Corylus* und *Betula* identifiziert werden.

Um Vorstellungen über den Beginn des Knüppeldammbaus und über seine Einbindung in die Moorentwicklung selbst zu gewinnen, wurden einige unmittelbar am Damm entnommene Kurzprofile pollenanalytisch bearbeitet. Profil N-2 wurde direkt in der Knüppeldamm-Trasse ergraben. Unmittelbar oberhalb des Knüppeldammes findet sich ein dunkler stärker zersetzter Torf (zum Problem der Moorentwicklung im Bereich von Moorwegen s. USINGER 1982).

Die im Liegenden des Dammes befindlichen Torfe sind – wahrscheinlich durch den Druck der Materialauflagerung und durch die Nutzung des Weges – stark gepreßt. Infolge der Komprimierung des Torfes kann der Umfang des ursprünglich vorhandenen jüngeren *Sphagnum*torfes unterhalb des Weges nur sehr schwer abgeschätzt werden. Bei Grabungen an einigen Lokalitäten konnte jüngerer *Sphagnum*torf nachgewiesen werden. Das bedeutet, daß der Schwarztorf-Weißtorf-Kontakt (SWK) deutlich älter ist als die Anlage des Dammes. Das Niveau des SWK wird nach pollenanalytischen Befunden auf etwa 200–300 n. Chr. datiert. Diese Annahme stimmt mit ¹⁴C-Datierungen dieses Horizontes gut überein (s. Profil Ge-1).

Die Ergebnisse der pollenanalytischen Untersuchung des Kurzprofiles N-2 sind der Abb. 3 zu entnehmen. Das Diagramm umfaßt die Zonen IX–XII. Für die Auswertung dieses (und der nicht veröffentlichten) Diagramme und für den Versuch einer Konnektierung mit dem Hauptprofil N-1 muß grundsätzlich festgestellt werden, daß es bei der Anlage des Dammes und seiner Nutzung zu Umlagerungen und zur Verdrängung liegender Torfschichten gekommen sein kann. Aufgrund des lockeren Aufbaus des Dammes sind auch Verlagerungen von Pollen aus jüngeren in die darunter liegenden älteren Schichten nicht auszuschließen. Mit einzelnen Diskrepanzen zwischen



Abb. 7 Zum Aufbau des Knüppeldammes: Das Gefüge von Hölzern nach flächenhafter Freilegung der Dammoberfläche (der Pfeil markiert den Verlauf des Dammes).

diesen Teilprofilen und dem Hauptprofil muß daher gerechnet werden. Folgende Aussagen können aus den Ergebnissen abgeleitet werden: 1. Die Anlage erfolgte in der zweiten Hälfte der Zone XI; 2. die Pollenspektren der im Liegenden entnommenen Torfproben weisen hohe *Carpinus*- und *Fagus*-Werte auf; 3. der Anteil der kulturbegleitenden Pollenarten ist gegenüber den vorangegangenen Spektren wieder höher.

Demgegenüber zeichnen sich die Spektren aus den hangenden Torfen durch einen hohen Anteil an Siedlungszeigern aus; weiterhin sind hohe *Fagus*-Werte kennzeichnend. Der Anteil von *Fagus* geht in den nachfolgenden Proben deutlich zurück. Diese Kriterien lassen eine befriedigende Konnektierung mit den Profilen N-1 und Ge-1 zu und erlauben eine hinreichend gute Abschätzung des Alters des Knüppeldammes. Nach pollenanalytischen Befunden dürfte der Sandweg um 700 n. Chr. entstanden sein. Diese Annahme steht in hinreichend guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen von ^{14}C -Datierungen. Für Holzreste des Knüppeldammes wurde ein ^{14}C -Alter von 1240 ± 55 B.P. ermittelt (dendrochronologisch korrigiert 620–900 n. Chr.). Mit einer wieder einsetzenden Transgression des Moores über den Damm muß um etwa 800–900 n. Chr. gerechnet werden.

Diskussion

1. Regionale Besonderheiten in der postglazialen Vegetationsgeschichte des Untersuchungsgebietes

Die Stratigraphie der Basisedimente und pollenanalytische Befunde zeigen, daß das Große Torfmoor aus einem spätglazialen See entstanden ist (USINGER, schriftliche Mitteilung).

Mit den hier untersuchten Profilen wird ein Zeitraum analysiert, der mit dem früheren Postglazial beginnt und in der Neuzeit endet. Es liegt der für den westfälischen Raum nicht häufige Fall vor, daß die gesamte postglaziale Waldentwicklung lückenlos erfaßt ist.

Durch die Lage der Profilstelle unmittelbar im Vorland des Wiehengebirges wird eine naturräumliche Gesamtsituation erfaßt, die als Lößböden-Randlage bezeichnet werden kann. Diese kommt durch die Höhe und den spezifischen Verlauf einzelner Baumpollenkurven zum Ausdruck. Wie bei der Besprechung der Diagramme gezeigt wurde, ist der für NWD in der Regel nachweisbare starke Anstieg der Erlenkurve auf 50 % und mehr zu Beginn des Atlantikums für das Große Torfmoor in dieser Form nicht ausgeprägt. Vielmehr nehmen die Erlenwerte nur zögernd zu und bleiben zunächst mit Werten um 30 % ziemlich gering. Dieses Verhalten ist, wie Untersuchungen von OVERBECK und GRIEZ (1954), STECKHAN (1961), POTT (1982), STALLING (1983) u. a. zeigten, kennzeichnend für den Mittelgebirgsraum, aber auch für Lokalitäten wie den Merheimer Bruch bei Köln (REHAGEN 1964). Der zunächst geringe Anteil der Erle in den Pollenspektren dürfte auf ein begrenztes Vorkommen dieser Baumart im Moor- und Moorrandbereich zurückzuführen sein. Auf den im Umfeld des Großen Torfmoores anstehenden Lößböden war die Erle vor allem der Konkurrenz der Arten des Eichenmischwaldes deutlich unterlegen.

Die naturräumliche Besonderheit des Gebietes um das Große Torfmoor findet in dem hohen Anteil der EMW-Komponenten einen besonders markanten Niederschlag. Auffallend ist die Höhe der im Atlantikum erreichten Ulmenwerte; Anteile in der Höhe von bis zu 27 % wurden weder in den nördlich angrenzenden Gebieten noch in benachbarten Lokalitäten, etwa im Vorland des Osnings (KRAMM 1978) bzw. des Teutoburger Waldes (POTT 1982) nachgewiesen.

Vergleichbare Daten finden sich in Ostholstein, im Harzvorland (OVERBECK 1975), im Gebiet von Meißner (STALLING 1983) und Vogelsberg (STECKHAN 1961) sowie in der Niederrheinischen Bucht, wo nicht selten ein Ulmenanteil von 30–50 % ermittelt werden konnte (REHAGEN 1964). Die fruchtbaren Böden am Rande des Wiehengebirges bzw. die kalkreichen Verwitterungsböden des Gebirgszuges dürften das Vorkommen ulmenreicher Wälder begünstigt haben. Daß eine starke Abhängigkeit des Ulmenvorkommens von der Bodenqualität vorliegt, wird durch eine Zusammenstellung bei OVERBECK (1975) eindrücklich veranschaulicht, weist doch die Baumart im Altmoränengebiet NWDs im allgemeinen nur geringe Pollenwerte auf, während im fruchtbaren Jungmoränengebiet Schleswig-Holsteins und im Lößbereich des Harzvorlandes Mittelwerte von 20 bzw. 30 % nachgewiesen werden können.

Der Rückgang der Ulmenkurve erfolgt in zwei Phasen, die zeitlich etwa 1000 Jahre auseinanderliegen. Der erste drastische Abfall der Kurve um 4730 v. Chr. hat in NWD keine Parallele, der zweite, weniger scharf ausgeprägte setzt um 3840 v. Chr. ein. Dieses Alter steht in guter Übereinstimmung mit Datierungen des Ulmenrückganges aus an-

deren Gebieten, wenn man eine dendrochronologische Korrektur der Daten anwenden würde (vgl. u. a. KUBITZKI 1961; BEHRE 1976; KRAMM 1978).

Das Problem des Ulmenrückganges wurde in den vergangenen Jahren eingehend diskutiert (OVERBECK 1975; STALLING 1983; STURLUDOTTIR & TURNER 1985). Die hier erzielten Ergebnisse lassen keine neuen Aspekte erkennen. Aufgrund noch fehlender Siedlungszeiger dürfte aber zumindest für den ersten Rückgang des Baumes Laubheufütterung als Ursache auszuschließen sein.

Die von PFAFFENBERG (1933) für das Große Torfmoor registrierten *Tilia*-Werte in der Größenordnung von 15 % konnten nicht bestätigt werden. Dennoch, legt man den von ANDERSEN (1970) für *Tilia* vorgeschlagenen Korrekturfaktor von 2 zugrunde, ergeben sich Werte von bis zu 17 %, die auf einen beachtlichen Anteil dieses Baumes an der Waldzusammensetzung hindeuten (s. auch STALLING 1983).

Das erste Auftreten von *Fagus*-Pollen fällt nach den Ergebnissen der ¹⁴C-Bestimmung in die Zeit um 3800 v. Chr. Geht man von dendrochronologisch korrigierten Daten aus, liegt der Zeitpunkt in der für viele Gebiete NWDs ermittelten Größenordnung. Mit einer Zeitverzögerung von mehr als 3000 Jahren setzt eine stärkere Ausbreitung des Baumes um ca. 500–300 v. Chr. ein.

2. Siedlungsgeschichtliche Befunde

Vom Beginn des Subboreals an sind Siedlungszeiger mit wechselnden Frequenzen vertreten. Damit ist seit dem Neolithikum Siedlungstätigkeit – wenn auch nicht kontinuierlich – im Umfeld des Großen Torfmoores nachgewiesen. Phasen intensiver Siedlungstätigkeit, die sich nach pollenanalytischen Befunden abzeichnen, sind für die untersuchten Profile in Abb. 5 dargestellt worden. Sie erscheinen im Verlauf der jüngeren Epochen des Neolithikums, am Ende der Bronzezeit, am Ende der älteren Eisenzeit sowie mit dem Beginn des Frühmittelalters. Das erste Auftreten von Getreide-Pollen geht in die Zeit des Neolithikums zurück; seit dieser Zeit ist mit Getreideanbau in der Region des Großen Torfmoores zu rechnen.

Es ist gegenwärtig kaum oder gar nicht möglich, die sich abzeichnenden Perioden stärkerer Siedlungstätigkeit mit eindeutig belegten vor- und frühgeschichtlichen Ereignissen in der Region zu korrelieren. Eine umfassende Übersicht über die archäologischen Funde wurde jüngst von BÉRENGER (1983) für die östlichen Randgebiete des Großen Torfmoores (Gemeinde Hille) vorgelegt. Danach sind Funde aus der Zeit der zweiten Hälfte der Jungsteinzeit aus der Region des Großen Torfmoores bekannt. Die Siedlungen jener Zeit werden für die besseren Böden des Gebirgsvorlandes und die nördlicher gelegenen „Lößplatten“ vermutet, sie konnten archäologisch bisher jedoch nicht nachgewiesen werden.

Die eisenzeitliche Siedlungsperiode in den letzten Jahrhunderten vor Christi Geburt ist besonders deutlich in dem weniger gestauchten Profil Ge-1 ausgeprägt; sie klingt in den ersten Jahrhunderten nach Christus aus. Die Siedlungsepoche ist durch vorgeschichtliche Befunde gut belegt. Zahlreiche Urnenfriedhöfe und die Siedlung im Hilverdingser Moor deuten auf rege Siedlungstätigkeit in dem Gebiet hin. Aus der Lage der Friedhöfe kann geschlossen werden, daß bevorzugt die guten Lößböden besiedelt wurden.

Etwa zwischen dem 3./4. Jahrhundert nach Christus und dem frühen Mittelalter (700–800 n. Chr.) geht der Anteil der Siedlungszeiger drastisch zurück, damit wird eine

starke Abnahme der Siedlungstätigkeit angezeigt. Es handelt sich um eine für viele Gebiete NWDs nachgewiesene „Siedlungslücke“ (Zusammenfassung s. OVERBECK 1975). Für diese Zeit liegen zumindest für den Hiller Raum keine archäologischen Siedlungsbeweise vor.

Mit der erneuten Zunahme aller siedlungsanzeigender Pollentypen in der Zeit um 700–800 n. Chr. wird das Einsetzen einer intensiven Siedlungstätigkeit im frühen Mittelalter belegt. Sie setzt sich jedoch nicht kontinuierlich bis in die Neuzeit fort, sondern wird – wie der Verlauf der betreffenden Pollenkurven anzeigt – durch sehr markant hervortretende Wüstungsperioden unterbrochen (Abb. 5, A, B). Der Versuch einer Zuordnung einzelner Spektren zu bestimmten historisch belegten Ereignissen wie etwa der Wüstungsperiode des 14. Jahrhunderts bzw. den Ereignissen des 30jährigen Krieges erscheint interessant und verlockend und in Anbetracht der Kurvenlage auch möglich, diese ist jedoch spekulativ, solange exakte Datierungen fehlen.

Der Knüppeldamm wurde nach den pollenanalytischen Ergebnissen am Ende der langandauernden Siedlungsdepression mit dem Wiedereinsetzen der (evtl. vorübergehenden) frühmittelalterlichen Siedlungstätigkeit angelegt und könnte mit den Ereignissen der Sachsenzeit in Verbindung gebracht werden. Die volle Bedeutung des Knüppeldammes für den Siedlungsraum im Umkreis des Großen Torfmoores kann nach den hier ermittelten Ergebnissen nicht gewürdigt werden – dies kann nur von kompetenter Seite geschehen –, dennoch darf wohl angenommen werden, daß ein Zusammenhang zwischen der Anlage des Moorweges und den wiederbeginnenden Siedlungsaktivitäten bestehen dürfte.

Literatur

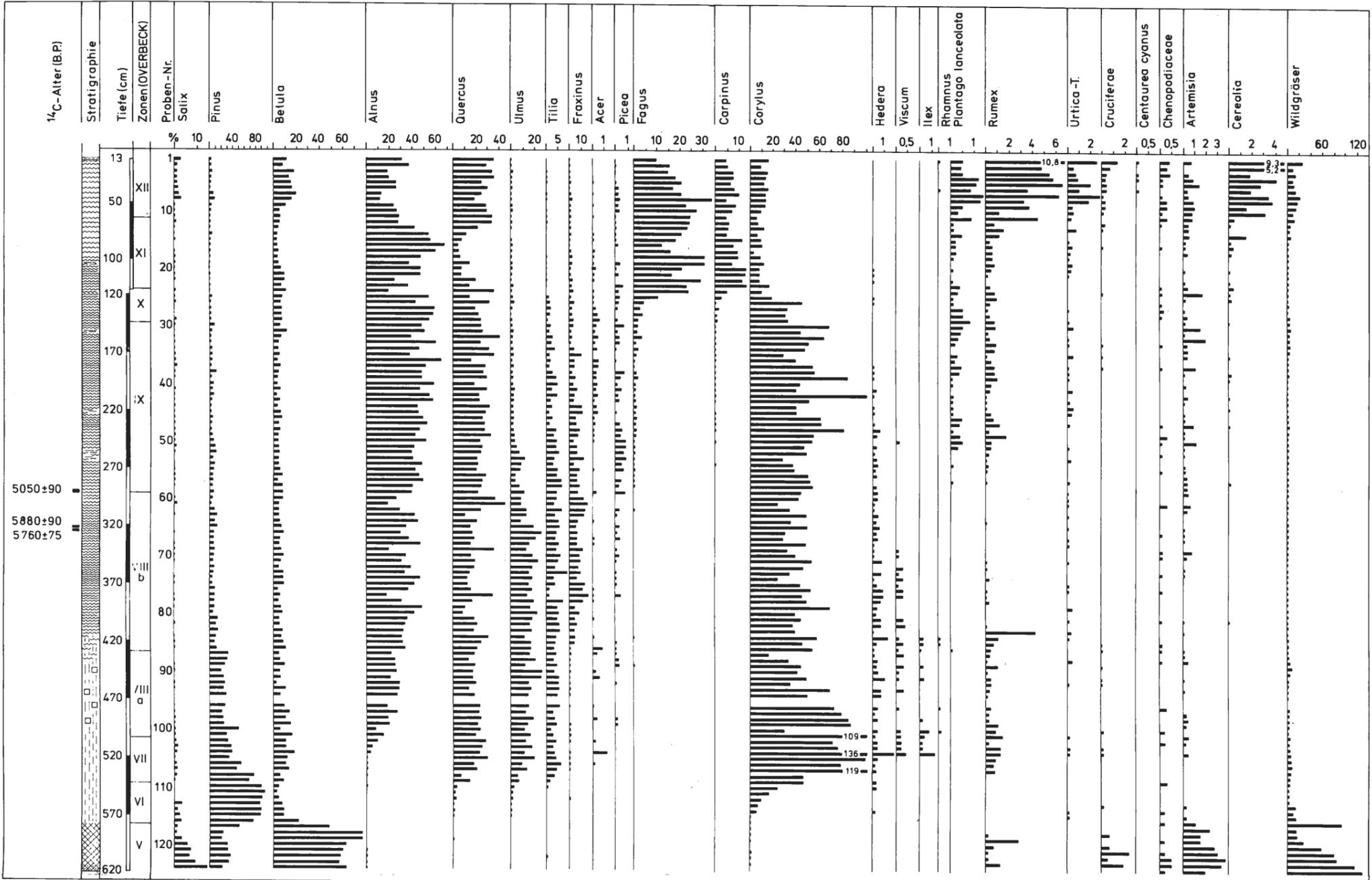
- ABEL, W. (1976): Die Wüstungen des ausgehenden Mittelalters. – 3. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- ALETSEE, L. (1959): Zur Geschichte der Moore und Wälder des nördlichen Holsteins. – Nova Acta Leopold., N.F. 21: 5–51.
- ANDERSEN, S. TH. (1970): The relative pollen productivity and pollen representation of north european trees and correction for tree pollen spectra. – Danmarks Geologiske Undersøgelse 2(96): 1–99.
- BEHRE, K.-E. (1976): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte bei Flögeln und im Ahlenmoor (Elbe-Weser-Winkel). – Probleme d. Küstenforschg. im südl. Nordseegebiet 11: 101–118. Hildesheim.
- BÉRENGER, D. (1983): Hille: Entwurf einer archäologischen Übersichtskarte. – Mindener Beiträge 20: 43–56.
- BURRICHTER, E. (1969): Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht. – Abh. Landesmus. f. Naturk. 31(1) 60 pp., Münster.
- ,– (1970): Beziehungen zwischen Vegetations- und Siedlungsgeschichte im nordwestlichen Münsterland. – Vegetatio 20: 199–209.
- ,– (1976): Vegetationsräumliche und siedlungsgeschichtliche Beziehungen in der Westfälischen Bucht. – Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft. – Abh. Landesmus. f. Naturk. 38(1): 3–14, Münster.
- ,– (1982): Torf-, pollen- und vegetationsanalytische Befunde zum Reliktvorkommen der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) in der Westfälischen Bucht. – Ber. Dtsch. Bot. Ges. 95: 361–373.
- FAEGRI, K., & J. IVERSEN (1975): Textbook of pollen analysis. – 3. Aufl. 295 S., Hafner, New York.
- FIBRAS, F. (1949): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd. I: Allgemeine Waldgeschichte. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 480 pp.
- ,– (1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd. II: Waldgeschichte der einzelnen Landschaften. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 256 pp.

- GREGUS, P. (1954): Bestimmung der mitteleuropäischen Laubhölzer und Sträucher auf xylotomischer Grundlage. – Abgek. Ausg., Szeged (Ungarn), 286 pp.
- , – (1959): Holzanatomie der europäischen Laubhölzer und Sträucher. – Akademie der Wissenschaften, Budapest, 634 pp.
- KRAMM, E. (1978): Pollenanalytische Hochmooruntersuchungen zur Floren- und Siedlungsgeschichte zwischen Ems und Hase. – Abh. Landesmus. f. Naturk. **40** (4), 44 pp., Münster.
- KUBITZKI, K. (1961): Zur Synchronisierung der nordwestdeutschen Pollendiagramme. – *Flora* **150**: 43–72.
- OVERBECK, F. & I. GRIÉZ (1954): Mooruntersuchungen zur Rekurrenzflächenfrage und Siedlungsgeschichte in der Rhön. – *Flora* **141**: 51–94.
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-Geologische Moorkunde. – Wachholtz-Verlag, Neumünster, 719 pp.
- PFAFFENBERG, K. (1933): Stratigraphische und pollenanalytische Untersuchungen in einigen Mooren nördlich des Wiehengebirges. – *Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt* **54**: 160–193.
- POTT, R. (1982): Das Naturschutzgebiet „Hiddeser Bent – Donoper Teich“ in vegetationsgeschichtlicher und pflanzensoziologischer Sicht. – *Abh. Westf. Landesmus. f. Naturk.* **44**(3), 108 pp., Münster.
- REHAGEN, H.W. (1964): Zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte des Niederrheingebietes und Westmünsterlandes. – *Fortsch. Geol. Rheinl. und Westf.* **12**: 55–96.
- SCHWEINGRUBER, F.-H. (1978): Mikroskopische Holzanatomie. – Eidgenössische Anstalt f. d. Forstl. Versuchswesen, 226 S., Zürcher AG, Zug.
- STALLING, H. (1983): Untersuchungen zur nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des Meißners (Nordhessen). – *Flora* **174**: 357–376.
- STECKHAN, H.-U. (1961): Pollenanalytisch-vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur frühen Siedlungsgeschichte im Vogelsberg, Knüll und Solling. – *Flora* **150**: 514–551.
- STURLUDOTTIR, S.A. & J. TURNER (1985): The elm decline at Pawlaw Mire: an anthropogenic interpretation. – *New Phytol.* **99**: 323–329.
- TRAUTMANN, W. (1957): Natürliche Waldgesellschaften und nacheiszeitliche Waldgeschichte des Eggegebirges. – *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* **6/7**: 276–296.
- USINGER, H. (1982): Pollenanalytische Untersuchungen an einem vorgeschichtlichen Sandweg im Meerhusener Moor/Ostfriesland. – *Abh. Naturwiss. Verein Bremen* **39**: 405–423.

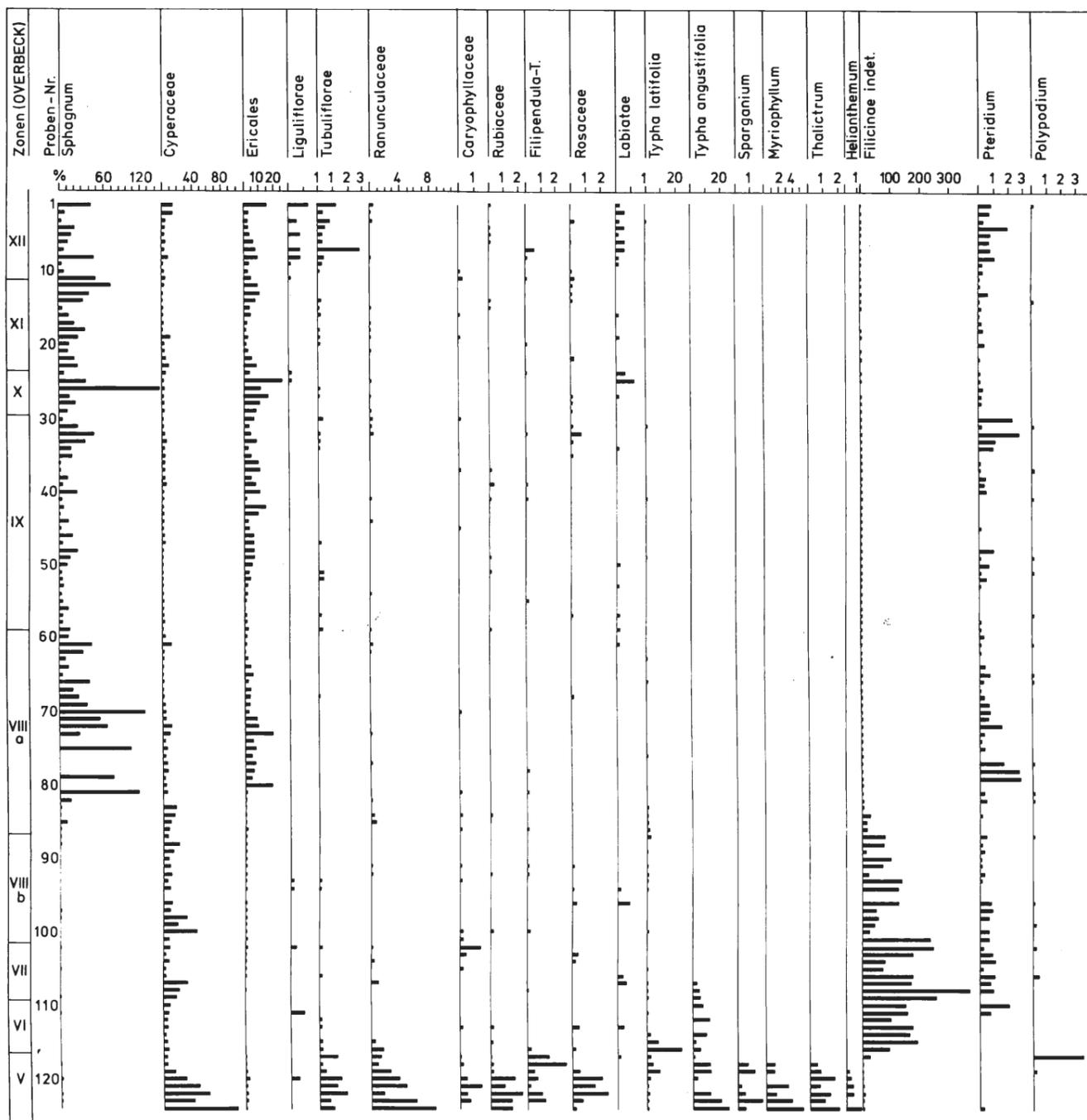
Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. Rolf Wiermann, Dorothee Schulze, Botanisches Institut, Schloßgarten 3, D-4400 Münster

Abb. 2: Pollen- und Sporendiagramm N-1; a: 1. Teil, b: 2. Teil, c: Zeichenerklärungen; dendrochronologisch korrigierte Zeitintervalle s. Tab. 1.

a



b



c

- Sphagnum-Torf (schwach zersetzt)
- Sphagnum-Torf (stark zersetzt; Eriophorum)
- Niedermoor-, Bruchwald-Torf, Holzreste
- Gytja, z.T. sandig

Abb. 3: Pollen- und Sporendiagramme N-2; (zur Erklärung der Stratigraphie vgl. Abb. 2; KD: Knüppeldamm; dendrochronologisch korrigierte Zeitintervalle s. Tab. 1).

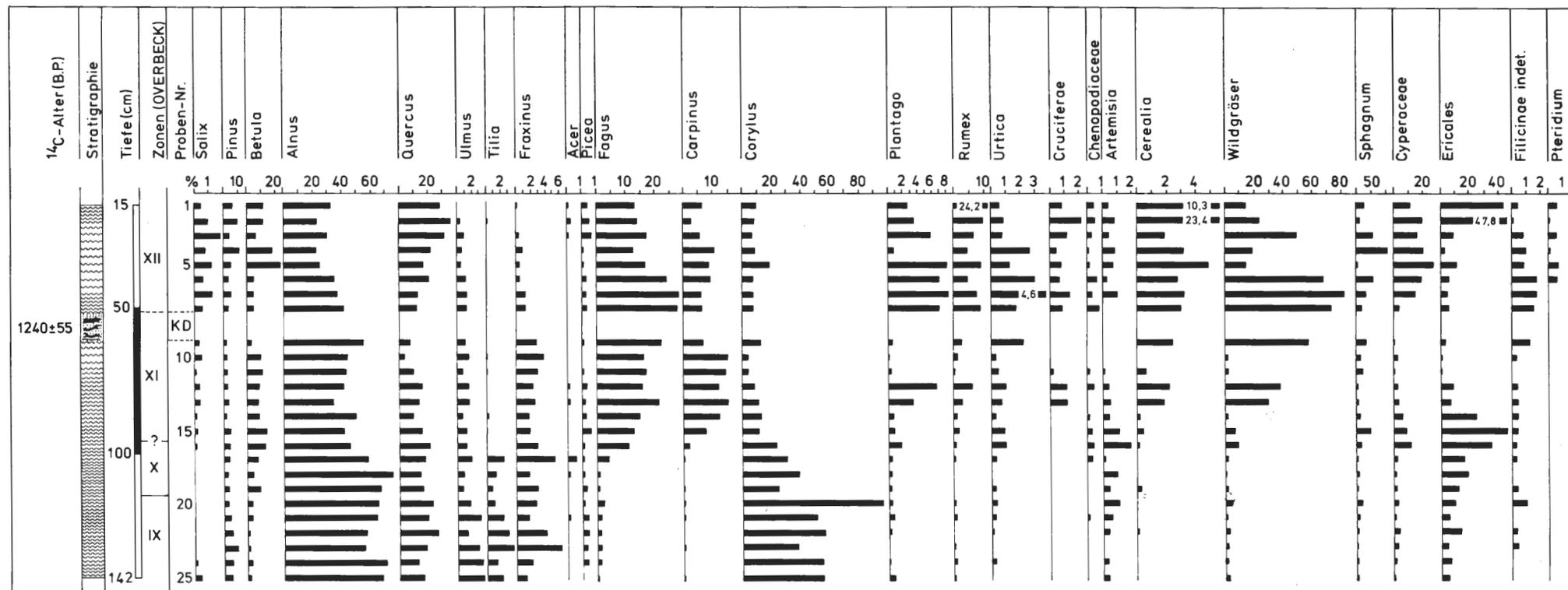


Abb. 4: Pollen- und Sporendiagramm Ge-1; (zur Erklärung der Stratigraphie vgl. Abb. 2; dendrochronologisch korrigierte Zeitintervalle s. Tab. 1).

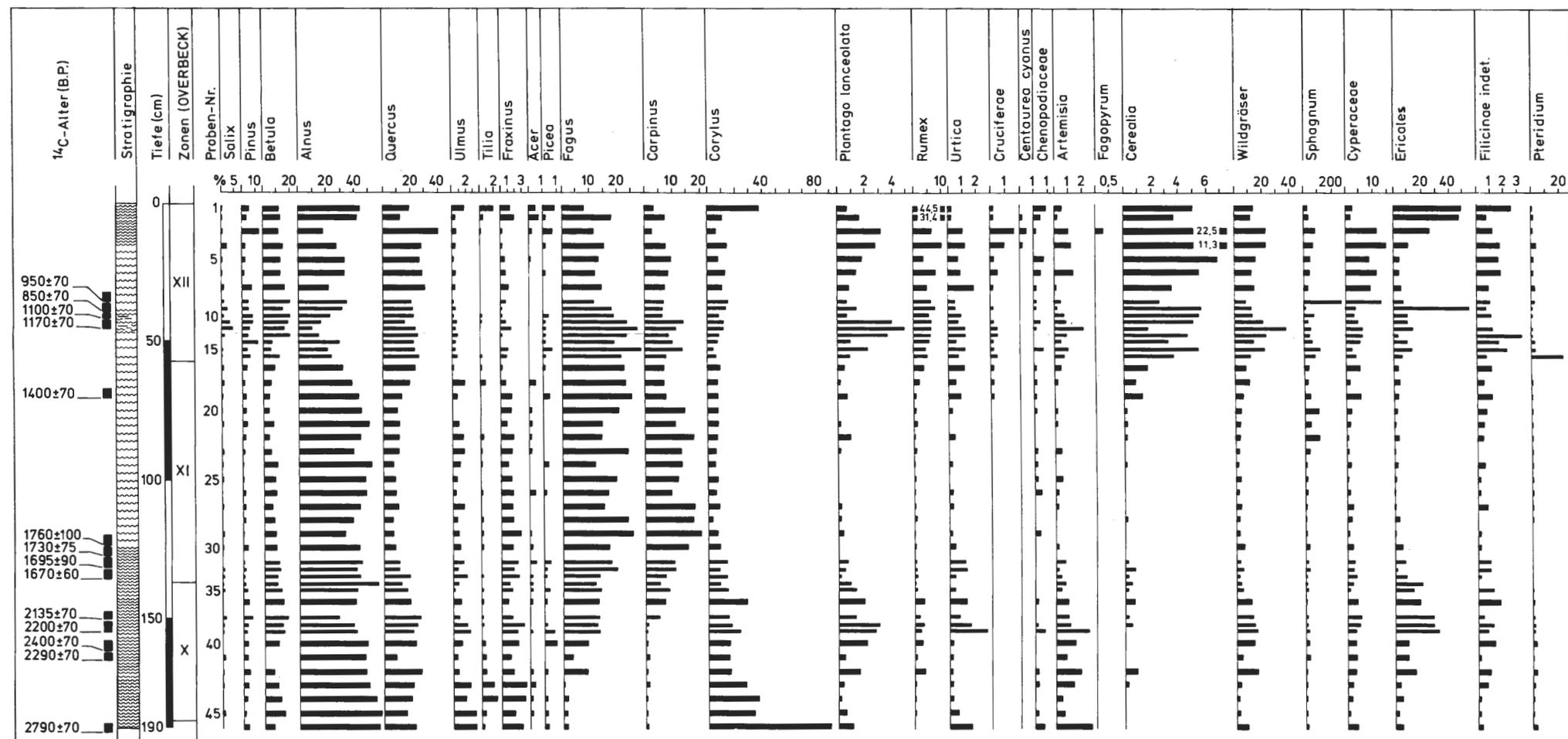
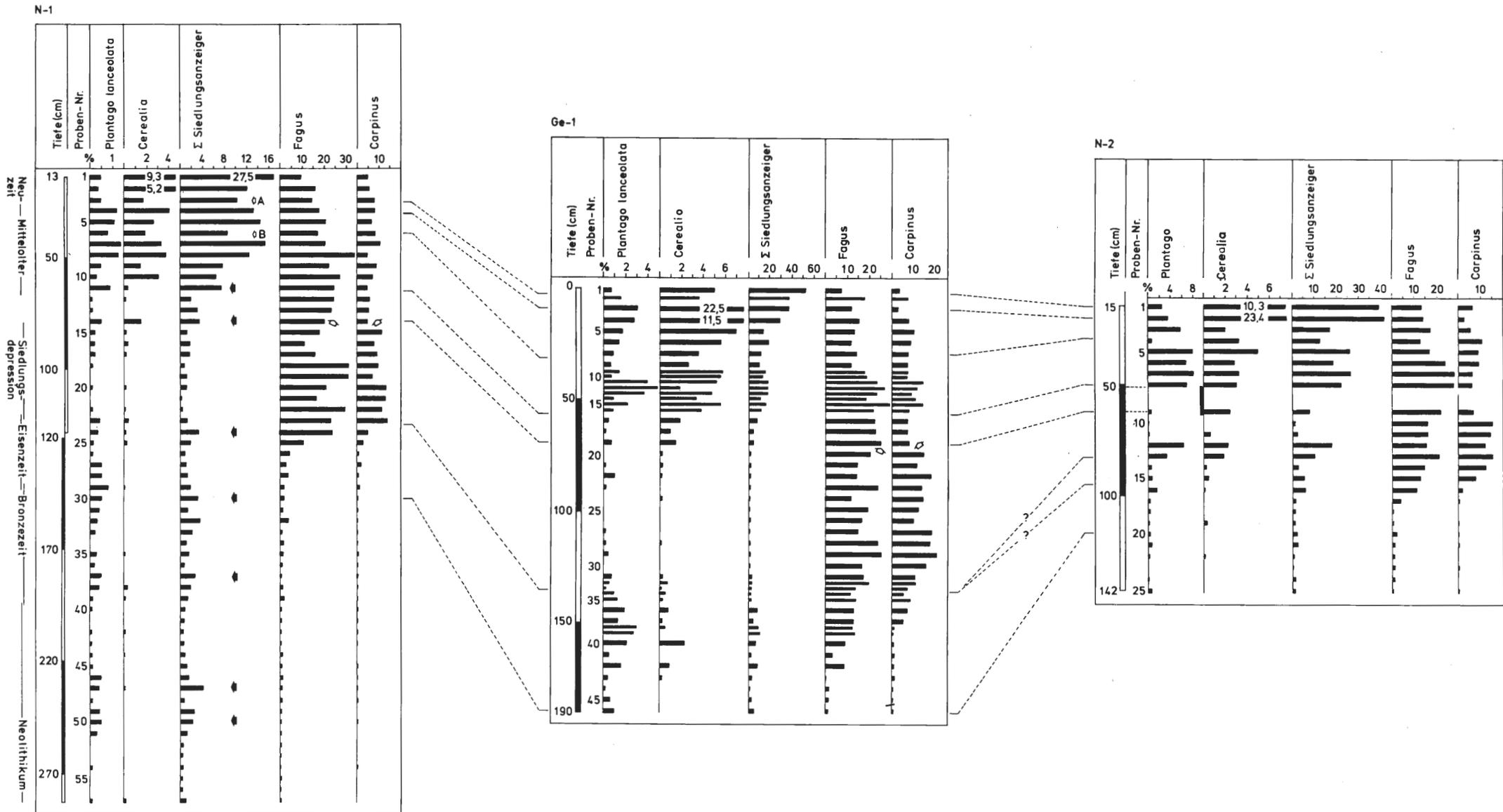


Abb. 5: Schema zur Synchronisierung der untersuchten Profile des Großen Torfmoores und zur Darstellung siedlungsgeschichtlicher Ereignisse; ▼: Phasen verstärkter Siedlungsaktivität; A, B: mittelalterliche bzw. neuzeitliche Wüstungsperioden.



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: 1986

Band/Volume: [48_2-3_1986](#)

Autor(en)/Author(s): Schulze Dorothee, Wiermann Rolf

Artikel/Article: [Pollenanalytische Untersuchungen im Großen Torfmoor bei Nettelstedt \(Kreis Minden-Lübbecke\). Ein Beitrag zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Vorland des Wiehengebirges 481-495](#)