

Mit besk

Berlin, Oktober 1999

Größe

S. J.

SUSANNE JAHNS

## Ein holozänes Pollendiagramm vom Kleinen Mochowsee, nördliche Niederlausitz

### Zusammenfassung

Ein holozänes Pollendiagramm vom Kleinen Mochowsee, nördliche Niederlausitz, zeigt den hohen Anteil der Kiefer am Aufbau der Wälder südlich des Schwielochsees. Seit dem Atlantikum spielt sonst die Eiche die größte Rolle; die Birke hingegen verliert mit Ende des Präboreals ihre Bedeutung (vergl. auch MÜLLER 1971). Die Buche ist seit dem Atlantikum, die Hainbuche spätestens seit dem Subboreal im Gebiet vertreten, beide Gattungen erlangen aber auch während des Älteren Subatlantikums keine größere Verbreitung.

Die schlechten Bodenverhältnisse spiegeln sich in den niedrigen borealen *Corylus*-Werten wider, vergleichbar zu anderen Befunden aus Berlin und Umgebung.

Der „klassische“ Ulmenfall konnte auch für die Niederlausitz nachgewiesen werden; Radiocarbonatierungen legen ein synchrones Alter zu anderen Nachweisen in ganz Norddeutschland nahe.

Die Siedlungstätigkeit in ur- und frühgeschichtlicher Zeit war nur gering ausgeprägt, während der Völkerwanderungszeit kam sie anscheinend vollständig zum Erliegen. Weiträumige Veränderungen fanden erst im späteren Mittelalter durch Auflichtung der Wälder und großflächigere Anlage von Kulturland statt. Seit dem frühen Mittelalter wurde Roggen angebaut, gleichzeitig stellte sich die typische begleitende Unkrautflora, mit Ausnahme der Kornblume, ein. Für das späte Mittelalter konnte ein Anbau von Buchweizen und Lein nachgewiesen werden.

### Einleitung

Die Niederlausitz ist ein Gebiet, das bisher nur in geringem Ausmaß pollenanalytisch untersucht wurde. Wenige, zumeist ältere Arbeiten existieren aus der Umgebung von Lieberose (HESMER 1933), dem Schlaubetal (KIRK 1960/61; MÜLLER 1971), dem Friedländer Tal

### Summary

A Holocene pollen diagram from Kleiner Mochowsee (northern Niederlausitz, East Germany) shows pine as an important constituent of the woodland south of the Schwielochsee. Oak woodland was widespread since the Atlantic. *Betula* lost its importance at the end of the Preboreal. *Fagus* is represented continuously in the pollen record since the Atlantic, *Carpinus* since the Subboreal. However, the two latter tree species remain without great importance throughout the whole pollen record. The poor sandy soils are furthermore reflected by the low values of *Corylus* during the Boreal, comparable to other records from Berlin and its surrounding area. The „classical“ elm decline could be shown for the Niederlausitz, radiocarbon dates assume a contemporaneous age for this event with other records from northern Germany. Only small-scaled human impact is indicated in prehistoric times, during the migration period it seems to have ceased completely. Later, in the Medieval, deforestation and tillage can be shown. *Secale* was cultivated since the early Medieval; a accompanying weed flora appeared at the same time. Cultivation of *Fagopyrum* and *Linum usitatissimum* could be shown for the late Medieval times.

bei Beeskow (LANGE & LIEBETRAU 1973) und aus der westlichen und südlichen Niederlausitz (MÜLLER 1971; LANGE 1973a, 1973b; LANGE & ILLIG 1985; LANGE et al. 1978; KLOSS 1990, 1991). In mehreren Fällen wurde dabei das Holozän nur teilweise erfaßt. Radiocarbonatierete Diagramme liegen, mit Ausnahme einiger Humusprofile aus der westlichen Nieder-

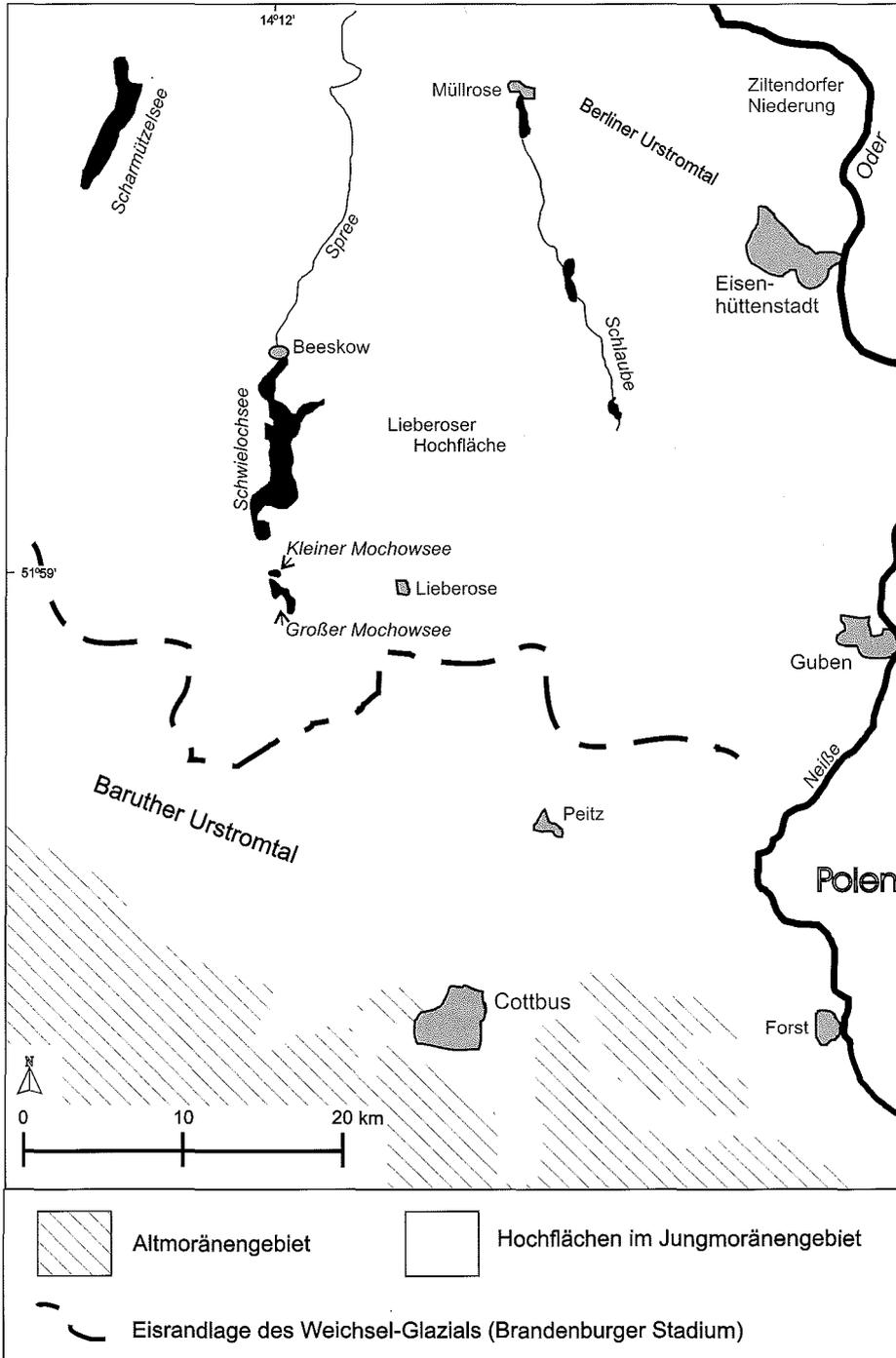


Abb. 1  
Das Untersuchungsgebiet

lausitz (MÜLLER et al. 1971), bisher nicht vor. Im Rahmen eines siedlungsgeschichtlichen Projekts der Römisch-Germanischen Kommission, Frankfurt/Main, (GRINGMUTH-DALLMER 1997) wurde nun ein Pollendiagramm aus dem Kleinen Mochowsee bei Lieberose erstellt, das neue Informationen über den Verlauf der postglazialen Vegetationsgeschichte des ostbrandenburgischen Heidegebietes um Lieberose bietet. Vier Radiocarbonatierungen bieten erstmals die Möglichkeit, die lokale Vegetationsgeschichte dieses Gebietes zeitlich genauer einzustufen.

### Das Untersuchungsgebiet

Der Kleine Mochowsee ist ein kleiner schmaler Rinnensee, der zwischen dem Großen Mochowsee und dem Schwielochsee liegt (51°59' N/14°12' E), (Abb. 1). Er ist von steilen Ufern umgeben; nur der am westlichen Ende gelegene Ablauf befindet sich in einer Senke. Aufgrund seiner geringen Größe (1 km Länge/250 m Breite) läßt er ein Pollendiagramm erwarten, das in erster Linie Aufschluß über die lokale Vegetationsgeschichte ermöglicht (vergl. DÖRFLER 1989; BEHRE & KUCAN 1994).

Die Umgebung des Kleinen Mochowsees gehört zum Ostbrandenburgischen Heide- und Seengebiet (SCHOLZ 1962). Geomorphologisch gehört es zum Jungmoränengebiet des Brandenburgischen Stadiums der Weichselkaltzeit. In östlicher Richtung liegt die Lieberoser Hochfläche, das größte Plateau im Südosten Brandenburgs, mit ebenen bis flachwelligen, grundwasserfernen Sandflächen. In der Gegend um den Kleinen Mochowsee befindet sich ein Kranz mittel- bis steilhängiger kiesiger Endmoränenhügel mit z. T. steil eingesenkten Talrinnen. Aufgrund des geologischen Ausgangssubstrats herrschen trockene, nährstoff- und basenarme, nur stellenweise lehmige Sandböden vor.

### Klima

Der Kleine Mochowsee liegt im Bereich des Ostdeutschen Binnenlandklimas. Die mittlere Niederschlagssumme beträgt bei Lieberose

556 mm, bei Friedland 537 mm (METEOROLOGISCHER DIENST DER DDR 1987). Der Februar ist der trockenste Monat mit einer mittleren Niederschlagssumme <30 mm; am meisten Niederschlag fällt im Juli mit 70 bis 80 mm. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8 bis 9 °C. Der kälteste Monat ist der Januar mit knapp -1 °C, der wärmste Monat der Juli mit über 18 °C Durchschnittstemperatur (KLIMAAATLAS 1953).

### Vegetation

Um den Kleinen Mochowsee ist als ursprüngliche Vegetation ein Kiefern-mischwald mit Traubeneicheninseln auf den lehmigeren Böden angegeben (KRAUSCH 1956, 1999). Heute findet man um das Südende des Schwielochsees und um die Mochowseen vor allem Kiefernforsten nährstoffarmer Standorte (*Leucobryo-Pinetum*, auf den Kuppen *Cladonio-Pinetum*).

### Archäologische Fundsituation

Die Gegend um den Schwielochsee war in ur- und frühgeschichtlicher Zeit nur schwach besiedelt. In direkter Nachbarschaft des Kleinen Mochowsees wurden keine Siedlungen entdeckt. Am Ostende des Sees befindet sich lediglich ein bronzezeitliches Brandgräberfeld, auch am Großen Mochowsee datieren die wenigen archäologische Nachweise am häufigsten in die Bronzezeit. Die Darstellung in Abb. 2 erfolgte durch die Auswertung der Ortsakten des Brandenburgischen Landesmuseums für Ur- und Frühgeschichte, Potsdam und nach den Veröffentlichungen von JENTSCH (1892), PÄTZOLD (1938), LEUBE (1972, 1975), SARATEANU-MÜLLER (1987) und KIRSCH (1993). Einzelfunde wurden dabei nicht berücksichtigt.

### Material und Methoden

Der Kern wurde im Juni 1996 mit einem Merkt-Streif-Bohrer von einer Plattform aus bei einer Wassertiefe von 3,10 m entnommen.

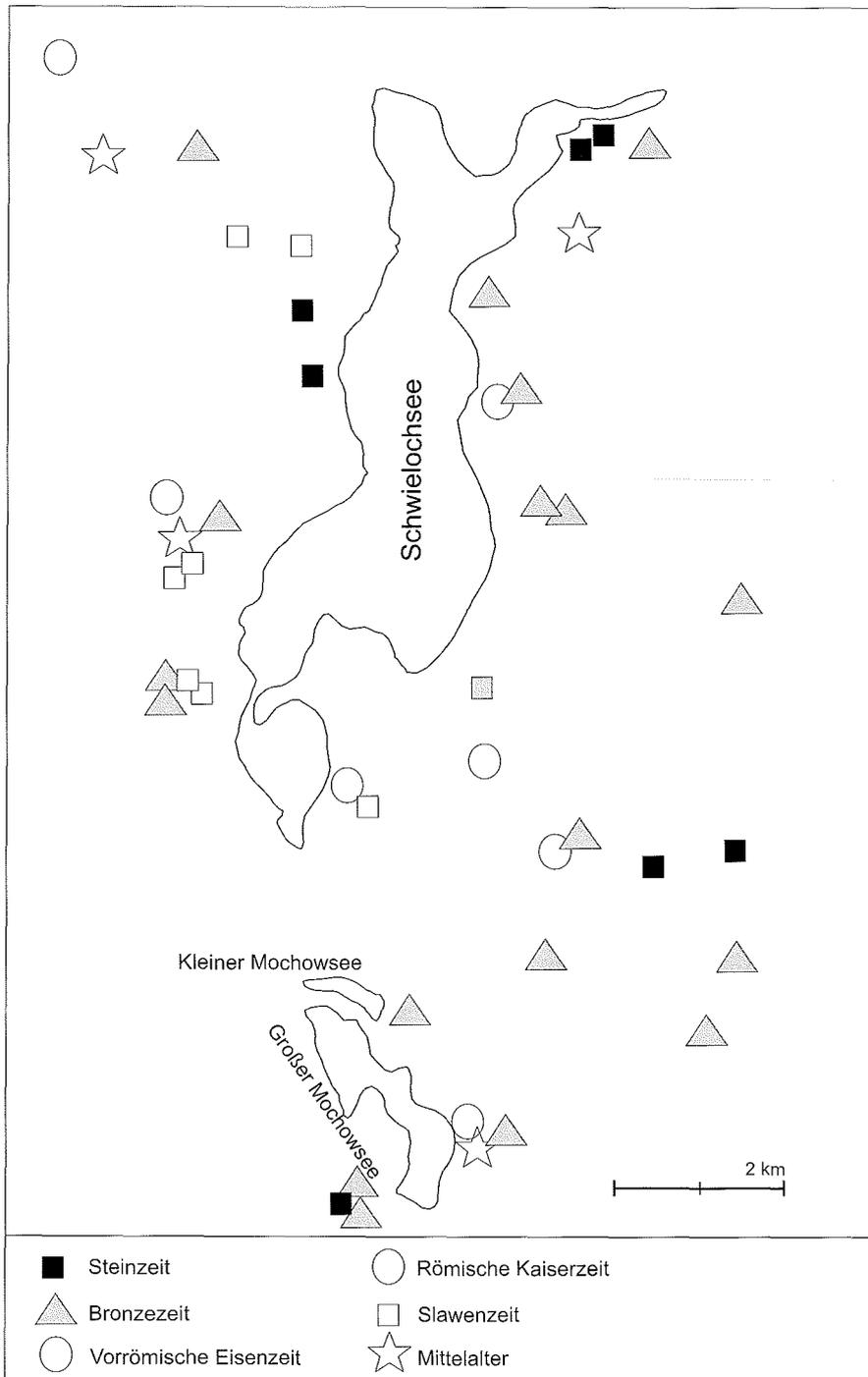


Abb. 2  
Die archäologische Fundsituation



Dem Kern wurden Proben mit einem Volumen von 2 cm<sup>3</sup> in einem Intervall von 5–10 cm entnommen. Zur Bestimmung der Pollenkonzentration wurde eine definierte Menge *Lycopodium*-Sporen zugegeben (STOCKMARR 1971). Anschließend wurden die Proben mit konz. HCl und 40% HF behandelt, acetolysiert und mit Ultraschall bei einer Netzweite von 5 µm gereinigt. Die Proben wurden bei 400–1000facher Vergrößerung auf eine Summe von mindestens 500 Baumpollen gezählt. Getreidepollen und schwierige Pollenkörner wurden im Phasenkontrast bestimmt. Die Pollenerhaltung war durchgehend gut, mit Ausnahme weniger Proben aus dem Präboreal. Im Pollendiagramm (Abb. 3) sind die Prozentwerte bezogen auf die Summe des Baumpollen dargestellt. Die Pollenzonierung folgt FIRBAS (1949), nach den Kriterien für den Berliner Raum (BRANDE 1978/79). Pollenzone X wurde in drei lokale Diagrammabschnitte (Xa, Xb und Xc) eingeteilt. Die Tiefenangaben beziehen sich auf Sedimentmächtigkeit + Wassersäule.

#### Stratigraphie

300–352 cm: Feindetritusmudde, plastisch, schwach kalkhaltig, sehr weich, erste 20 cm schwarzbraun, dann dunkelbraun  
 352–374 cm: Feindetritusmudde, schwach kalkhaltig, dunkelgraubraun  
 374–378 cm: Feindetritusmudde, kalkig, dunkelgelblichbraun, vereinzelt Pflanzenreste  
 378–470 cm: Feindetritusmudde, kalkfrei, Kieferschuppe bei 426 cm, graubraun, ins dunkelgraubraun übergehend, schwach elastisch, wassergesättigt, vereinzelt Pflanzenreste  
 470–558 cm: Matrix Feindetritusmudde, lagenweise mit grobdetritischer Mudde, kalkfrei, Pflanzenreste kaum zersetzt, graubraun, schwach elastisch, weich  
 558–585 cm: Feindetritusmudde, kalkfrei, graubraun, wenig Pflanzenreste  
 585–625 cm: Feindetritusmudde, schwarzbraun, kalkfrei, elastisch mit Pflanzenresten  
 625–630 cm: Feindetritusmudde, schwarzbraun, kalkhaltig  
 630–645 cm: Kalkmudde, olivgrau, elastisch, im oberen Teil dunkel, mit Braunkohle  
 645–688 cm: Kalkmudde, olivgrau mit mittelsandigen Lagen, elastisch, vereinzelt kleine Pflanzenreste, bei 645 cm ein Feinkieskorn, Glimmer, vereinzelt minerogene Einschaltungen, bei 660 cm vereinzelt Feinkies, Grob- und Mittelsandlagen (2 cm), Braunkohleflusen in Mittel- und Grobsandfraktion, mit tertiärem *Ilex*-Pollen

688–700 cm: Kalkmudde, mittel-grobsandig, vereinzelt heller Glimmer, rote Späte, Zooreste, kohlig, olivgrau, mit tertiärem *Ilex*-Pollen  
 700–715 cm: Kalkmudde, olivgrau  
 715–721 cm: Sandschicht, Kalkreste, glimmerig, dunkelgrau, schlechte Pollenerhaltung  
 721–725 cm: Kalkmudde, grau, stark kalkhaltig, bis auf ein Spektrum pollenfrei  
 725–756 cm: Grobsand-Feinkies bzw. Mittelkies, Kalkreste, rote Späte, Flint, kohlige Flitter, pollenfrei  
 756–787 cm: Mittelsand bis schwach feinsandig, pollenfrei

#### Radiocarbonatierungen

Die Radiocarbonatierungen wurden im <sup>14</sup>C-Labor des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung an Resten terrestrischer Pflanzen durchgeführt. Die Kalibrierung der Daten erfolgte nach STUIVER & KRA (1986).

Labor Nr.	Tiefe (cm)	<sup>14</sup> C-Alter (BP)	cal. Alter (1σ)
Hv 22587	420	1055 ± 195	AD 780–1215
Hv 22589	555	3795 ± 175	BC 2465–1955
Hv 22590	595	5210 ± 320	BC 4355–3665
Hv 22591	725	12670 ± 820	BC 14205–11860

#### Ergebnisse und Diskussion

Pollenzone I, Ältere Tundrenzeit, ein Einzelspektrum bei 722 cm, Weiden-Sanddorn-Wacholder-Zeit

Die ältesten pollenführenden Ablagerungen enthalten deutlich Elemente des Spätglazials. Vorherrschende Gehölzart ist die Birke; die Kiefer ist in weitaus geringerem Ausmaß vertreten. Sonst ist vor allem Strauchvegetation zu erkennen, mit *Juniperus*, *Salix* und sehr viel *Hippophaë*. Den offenen Charakter der Vegetation zeigt der hohe Anteil der krautigen Sippen, in erster Linie Poaceae, *Artemisia*, *Helianthemum*, *Empetrum* und *Asteraceae*. Die hohen Werte von *Hippophaë* (18%) sind typisch für die Flora der Älteren Tundrenzeit (MÜLLER 1969, 1970; BRANDE 1980). Diese Einstufung wird durch die Radiocarbonatierung von 12670 ± 820 BP bestätigt.

Das Alleröd und die Jüngere Tundrenzeit (Firbaszonen II und III) sind im Kern nicht enthalten. Die auf die Ältere Tundrenzeit folgenden Spektren gehören schon zum Präboreal.

#### Pollenzone IV, Präboreal,

Spektren 692–720 cm, Kiefern-Birken-Zeit  
Die Vorwärmezeit wird durch niedrigere Werte des Nichtbaumpollen und hohe Werte der Kiefer angezeigt. *Juniperus* und *Salix* sind nur noch mit geringen Werten vertreten, *Hippophaë*, *Empetrum* und *Helianthemum* fehlen vollständig. Dafür breiten sich *Frangula alnus* und *Filipendula* aus und zeigen zunehmende Erwärmung und Feuchtigkeit an. Nach dem ersten Maximum gehen die Werte der Kiefer noch einmal zurück, und Birken breiten sich aus. Dies zeigt wahrscheinlich die präborealen Klimaschwankungen an, die bei BEHRE (1967) für Nordwestdeutschland beschrieben wurden und die auch in Polen und Mecklenburg nachgewiesen werden konnten (u. a. LATALOWA 1982; LATALOWA & TOBOLSKI 1989; SCHOKNECHT 1996). Die endgültige Erwärmung wird durch eine erneute Kiefernaustrahlung im obersten Abschnitt der Pollenzone IV angezeigt.

#### Pollenzone V, Boreal, Spektren 665–692 cm, Kiefern-Hasel-Zeit

Der Übergang zum Boreal wird durch den Steilanstieg der Hasel gekennzeichnet, wobei es aber nicht zu einem Haselmaximum kommt. Überhaupt bleiben die *Corylus*-Werte den armen Bodenverhältnissen entsprechend sehr niedrig. Ähnlich geringe Werte gibt es in verschiedenen Pollendiagrammen im Bereich Berlin und südlich (MÜLLER 1971; LANGE et al. 1978; BRANDE 1980). Im Schlaubetal, ca. 20 km nordöstlich vom Kleinen Mochowsee, erreicht die Hasel im Boreal hingegen Werte bis 41% (KIRK 1960/61). *Viscum*, *Pteridium* und *Fagus* treten zum ersten Mal in Erscheinung.

#### Pollenzone VI, Älteres Atlantikum, Spektren 645–665 cm, Kiefern-Hasel-Eichenmischwald-Zeit

Das Ältere Atlantikum wird durch den Steilanstieg der Erle eingeleitet, die sich auf den Feuchtböden ausbreitete. In der direkten

Umgebung des Kleinen Mochowsees kommt nur das westliche Ende am Abfluß des Sees, als Standort für Erlenwälder in Frage, sonst sind die Seeufer zu steil. Gleichzeitig breitete sich Eichenmischwald aus (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, noch wenig *Fraxinus*), allerdings gegenüber der Erle mit einer leichten zeitlichen Verzögerung. Da diese Entwicklung in anderen Pollendiagrammen aus Brandenburg umgekehrt verläuft, handelt es sich hierbei um eine lokale Besonderheit. Die Werte der Kiefer gehen zurück, sie bleibt aber ein wichtiger Bestandteil der Wälder. Die Buchen-Kurve ist bei sehr niedrigen Werten bereits geschlossen. Dies steht im deutlichen Gegensatz zu den Befunden aus dem Schlaubetal (KIRK 1960/61; MÜLLER 1971) und aus Friedland (LANGE & LIEBETRAU 1973), wo *Fagus* erst zum Ende des Atlantikums mit einer geschlossenen Kurve vertreten ist. In der westlichen Niederlausitz ist dies sogar erst im Subboreal zu beobachten (LANGE et al. 1978). Auch in Berlin fällt das Auftreten einer geschlossenen Buchen-Kurve in das Jüngere Atlantikum (BRANDE 1994).

#### Pollenzone VII, Jüngeres Atlantikum, Spektren 577–645 cm, Kiefern-Eichenmischwald-Hasel-Zeit

Das Jüngere wird vom Älteren Atlantikum durch einen weiteren Anstieg der Esche abgegrenzt. Ulme und Linde erreichen ihre maximale Verbreitung. Zu Beginn der Zone zeigt *Corylus* ein kleines Maximum von 21%, das zeitgleich auch am Luchsee in der westlichen Niederlausitz zu finden ist (LANGE et al. 1978). Die Kiefernkurve sinkt weiter ab. *Carpinus* tritt mit einer nahezu geschlossenen Kurve in Erscheinung. Ähnlich wie bei der Buche ist dies ebenfalls früher als in anderen Diagrammen aus der Niederlausitz (KIRK 1960/1961; LANGE et al. 1978). Ein deutlicher Anstieg der *Calluna*-Kurve zeigt Verheidung an. Eine Ursache dafür könnte häufigeres Auftreten von Feuer sein (ODGAARD 1994). Der Übergang zum Subboreal wird durch den „klassischen“ Ulmenfall angezeigt, der in Norddeutschland einen nahezu synchronen Leithorizont darstellt. Die Werte der Ulme gehen im vorliegenden Diagramm von 4% auf 1% zurück. Als wahrscheinlichste Ursache für diesen überregiona-

len Rückgang der Ulme wird eine durch den Ulmensplintkäfer übertragene Krankheit angenommen (u. a. BEHRE & KUCAN 1994). In Nordwestdeutschland wurde der Ulmenfall in zahlreichen Untersuchungen auf ca. 5000 BP datiert (u. a. DÖRFLER 1989; BEHRE & KUCAN 1994; WIETHOLD 1998). Dieses Datum wurde auch für Nordostdeutschland mehrfach bestätigt (MÜLLER & KOHL 1966; BRANDE 1990; JAHNS 1999a). Durch Interpolation zweier Radiocarbonatierungen der vorliegenden Arbeit, die wenig ober- und unterhalb des Ulmenfalls liegen, kann ein synchrones Alter auch für die Niederlausitz angenommen werden. Leider lassen die großen Zeitintervalle keine präzisere Datierung zu.

Pollenzone VIII, Subboreal, Spektren 455–577 cm, Kiefern-Eichen-(Buchen)-Zeit  
Eine geschlossene Kurve des *Rumex acetosella*-Typs und ein häufigeres Auftreten von *Plantago lanceolata* zeigen erste Spuren anthropogenen Einflusses durch neolithische Siedlungstätigkeit an. Getreidepollen kommt allerdings so gut wie nicht vor. Die Felder müssen in einiger Entfernung vom Kleinen Mochowsee gelegen haben (vergl. BEHRE & KUCAN 1986). Rückläufige Werte von Linde und Esche an der Grenze Atlantikum/Subboreal könnten ebenfalls auf Nutzung der Wälder (Laubfuttergewinnung) zurückzuführen sein (AABY 1986). Die Birke zeigt vorübergehend ungewöhnlich niedrige Werte, die aber im Verlauf des Subboreals wieder leicht ansteigen. Die Hasel-Kurve fällt hingegen kontinuierlich ab. Die Eschen-Kurve steigt im oberen Abschnitt der Zone wieder an und erreicht maximale Werte (2%). Die Werte von Fichte und Tanne steigen ebenfalls an. Ein natürliches Vorkommen zumindest der Fichte in der Niederlausitz wird von KRAUSCH (1956), MÜLLER (1971) und LANGE (1976) als möglich angesehen. *Fagus* ist mit Werten <1% vertreten, die im Verlauf der Zone leicht ansteigen. *Carpinus* breitet sich zeitlich leicht verzögert aus, erreicht aber zum Ende der Zone höhere Werte als *Fagus*. Die Werte von *Calluna* gehen leicht zurück.

Pollenzone IX, Älteres Subatlantikum, Spektren 393–455 cm, Kiefern-Eichen-Hainbuchen-Buchen-Zeit

Die *Corylus*-Kurve fällt unter 5%, und Buche und Hainbuche erreichen ihre größte Verbreitung. Als Standorte kommen vor allem grundwassernahe, nicht zu basen- und nährstoffarme Wuchsorte, auf denen die Buche im Untersuchungsgebiet auch heute noch mit wenigen Beständen vorkommt (KLIX & KRAUSCH 1958), in Frage. Aufgrund der schlechten Bodenverhältnisse bleiben die Werte der Buche allerdings unterhalb von 10%. Die *Carpinus*-Werte liegen etwas höher als diejenigen von *Fagus* und überschreiten in wenigen Spektren die 10%-Grenze, wohl eine Folge des kontinental getönten Klimas der Niederlausitz. Sonst ist ein solches Verhältnis Buche/Hainbuche erst in Pollendiagrammen östlich der Oder zu finden (KÜSTER 1993). Die Werte der Esche gehen zu Beginn der Zone zurück und die Linden-Kurve zerfällt. Dies ist wahrscheinlich auf die Konkurrenz durch Hainbuche und Buche zurückzuführen. Vielleicht ist es auch eine Folge anthropogenen Einflusses, der in dieser Zone etwas stärker ausgeprägt ist. *Fraxinus* und *Tilia* gelten nämlich als bevorzugte Lieferanten für Laubfutter (u. a. AABY 1986, HAAS & RASMUSSEN 1993). Die Werte der Siedlungszeiger sind allerdings immer noch so gering, daß es sich nicht um den Pollenniederschlag von Wirtschaftsflächen in der Nähe des Kleinen Mochowsees handeln kann. Kurz nach dem Beginn der Zone IX gibt es einen kurzfristigen Anstieg der Poaceae und der sekundären Siedlungszeiger (nach BEHRE 1981, 1990), zusammen mit dem ersten Auftreten von *Secale*. Synchron ist eine Depression in der Hainbuchen-Kurve zu erkennen, so daß ein vorübergehender Anstieg der Siedlungstätigkeit im weiteren Umfeld naheliegt. Danach folgt eine völlige Unterbrechung in den Kurven sämtlicher Siedlungszeiger. Eine Radiocarbonatierung, die innerhalb dieser Siedlungslücke liegt, umfaßt das Zeitintervall von AD 780–1215. Es handelt sich also um eine Aufgabe nähergelegener Siedlungen gegen Ende der Völkerwanderungszeit. Zum Ende der Zone setzen die Siedlungszeiger mit geringen Werten wieder ein.

Die Werte der Kiefer unterschreiten sogar während des Älteren Subatlantikums nur ausnahmsweise 30% und liegen damit höher als in Pollendiagrammen aus dem nordöst-

lichen Brandenburg (JAHNS 1999a, 1999b). Damit zeigt sich deutlich der kontinuierlich hohe Anteil der Kiefer am Aufbau der Wälder südlich des Schwielochsees. Dies bestätigt die Befunde anderer Arbeiten (u.a. HESMER 1933; MÜLLER 1969, 1971; LANGE et al. 1978, BÖCKER et al. 1986) über die Kieferndominanz auf den nährstoffarmen, grundwasserfernen Böden unter dem subkontinentalen Klima im Gebiet in und südlich von Berlin. Auch neue vegetationskundliche Arbeiten aus Brandenburg kommen zu dem Ergebnis, daß es fraglich ist, ob sich auf den nährstoffärmsten und trockensten Standorten des Brandenburgischen Stadiums ein bodensaurer Laubwald ausbilden konnte. Zumindest unter den heutigen Bedingungen findet er dort keine ausreichenden Wuchsbedingungen vor (HEINKEN 1999).

Pollenzone X, Jüngerer Subatlantikum, Spektren 305–393 cm, Zone der Waldzerstörung und entstehender Kulturlandschaft Xa, Spektren 377–393 cm: *Corylus*-armer Abschnitt  
In den vorangegangenen Diagrammabschnitten ist kein wesentlicher Einfluß des Menschen auf die Zusammensetzung der Wälder zu erkennen. Dies ändert sich mit dem Übergang zum Jüngerem Subatlantikum. Die Werte von Buche und Hainbuche gehen zurück; auch die Eichen-Kurve zeigt einen leichten Einbruch. Gleichzeitig zeigt sich verstärkter menschlicher Einfluß auf die Vegetation. Nach KRAUSCH (1956) fand dieser Wandel von weitgehend ursprünglicher Waldvegetation zur Kulturlandschaft im Untersuchungsgebiet ab dem 13. Jhdt. statt, wobei Waldweide und Streunutzung besonders destruktiv auf die Wälder wirkten. Im Pollendiagramm vom Kleinen Mochowsee zeigt sich der anthropogene Einfluß durch einen Anstieg der Poaceae, der Getreide (besonders *Secale*, ansonsten *Hordeum*-Typ) sowie der sekundären Siedlungszeiger. Mit der Einführung des Roggens als häufigstem Getreide stellt sich mit dem *Aphanes*-Typ, *Rumex acetosella*-Typ und vereinzelt Pollenkörnern von *Polygonum aviculare* allmählich auch eine Unkrautflora ein, die für Roggenäcker mit Wintergetreidebau auf sandig-lehmigen Böden charakteristisch ist (BEHRE 1993; POTT 1996). Dabei überrascht allerdings

das Fehlen der Kornblume; die in mittelalterlichen Spektren aus der Niederlausitz sowohl pollenanalytisch, als auch durch Makrofossilienfunde nachgewiesen wurde (LANGE 1991; LANGE et al. 1978). Auch andere sekundäre Siedlungszeiger wie *Plantago lanceolata*, *Plantago major/media* und Chenopodiaceae treten häufiger auf. Ein deutlicher Anstieg von *Calluna* zeigt Rodung von Wäldern oder eine zunehmende Verarmung der landwirtschaftlich genutzten Böden an. Die Heideflächen wurden als Weide genutzt (KRAUSCH 1956). Das Auftreten von *Humulus/Cannabis* ist größtenstatistisch dem *Humulus*-Typ zuzuordnen (DÖRFLER 1990), der in diesem Fall wahrscheinlich nicht als Siedlungszeiger anzusehen ist.

Xb, Spektren 337–377 cm: *Corylus*-reicher Abschnitt

Über mehrere Spektren hin kommt es vorübergehend wieder zu einem Anstieg der *Corylus*-Kurve über die 5%-Grenze. Wahrscheinlich breitete sich die Hasel durch die Öffnung der Wälder aus. Die Eichen-Kurve steigt ebenfalls wieder an. Der *Triticum*-Typ tritt zum ersten Mal auf. Zu den Siedlungszeigern gesellt sich jetzt auch *Scleranthus perennis*, eine Art, die vor allem auf Trockenrasen vorkommt. Es konnte ein Einzelkorn der Walnuß nachgewiesen werden. Ein steiler Anstieg von *Pediastrum*, vor allem von *P. boryanum* zeigt möglicherweise eine landnutzungsbedingte Eutrophierung des Sees an.

Xc, Spektren 305–337 cm: *Pinus*-reicher Abschnitt

Der jüngste Diagrammabschnitt ist durch hohe *Pinus*-Werte gekennzeichnet, die eine weitgehende Umwandlung der Landschaft in Kulturland anzeigen. Dabei können die hohen Kiefernwerte sowohl auf eine weitere Öffnung der Landschaft und einen damit verbundenen höheren Anteil ferntransportierten *Pinus*-Pollens zurückzuführen sein, als auch auf eine Zunahme von Kiefernforsten. Möglicherweise spiegeln die hohen Kiefernwerte die forstwirtschaftlichen Maßnahmen Mitte des 18. Jhdts. wider, als die bis dahin betriebene Plänterwirtschaft durch planmäßige Schlagwirtschaft ersetzt wurde, die zu reinen Kiefernbeständen führte (KRAUSCH 1956).

Die Kurven von Buche und Hainbuche fallen weiter ab. Die Hainbuche ist im Gebiet um Lieberose seit Mitte des 18. Jhdts. nicht mehr vorhanden (KRAUSCH 1956). Erstmals ist auch infolge einer Grünlandnutzung der Niederungen ein Rückgang der Erle zu verzeichnen. Gleichzeitig tritt der Faulbaum regelmäßig auf, wenn auch nur mit geringen Werten.

Eine durchgehende *Juniperus*-Kurve zeigt Weidewirtschaft an; wahrscheinlich in lockeren Kiefernwäldern und nicht auf Heiden, da die Werte von *Calluna* parallel zurückgehen.

Unter den Getreiden kommt auch der Hafer dazu; weiterhin wurden Buchweizen und Lein angebaut. Buchweizen, der gut auf armen, sauren Böden gedeiht, gelangte nach u. a. HEIDER (1995) vermutlich im Laufe des 13. Jhdts. nach Norddeutschland. Neben mehreren pollenanalytischen Befunden aus Berlin und Brandenburg (u. a. BRANDE 1985; JAHNS 1999b), bestätigt auch das hier vorliegende Diagramm dieses Datum. Der von LANGE et al. (1978) angenommene Buchweizenanbau in der Niederlausitz schon zur Slawenzeit kann demnach für die Umgebung des Kleinen Mochowsees nicht bestätigt werden. Ein Einzelfund von *Aesculus* zeigt das junge Alter dieser Zone an.

### Danksagungen

Ich möchte mich an dieser Stelle bei Dr. Joseph Merkt und Dr. Angelika Kleinmann, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover, für die Kernbohrung, und bei Dr. Hans-Ulrich Thieke, Brandenburgisches Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Kleinmachnow, für die Überlassung des Materials zur Pollenanalyse bedanken. Die Radiocarbonatierungen wurden am Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung durchgeführt, wofür ich mich bei Prof. Mebus A. Geyh und seinen Mitarbeitern bedanken möchte. Katrin Frey durchforstete in mühevoller Arbeit die Ortsakten, die freundlicherweise vom Brandenburgischen Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, Potsdam, zur Verfügung gestellt wurden. Weiter möchte ich Dr. Arthur Brande, TU Berlin, für die Durchsicht des Manuskripts danken. Die Bestimmung der Makrofossilien

für die Datierungen wurden von Drs. Reinder Neef, sämtliche Laborarbeiten von Viola Podsiadlowski, Deutsches Archäologisches Institut, Berlin, durchgeführt.

### Literaturverzeichnis

- AABY, B., Trees as anthropogenic indicators in regional pollen diagrams from eastern Denmark. In: BEHRE K.-E. (Hrsg.) Anthropogenic indicators in pollen diagrams. Rotterdam (1986) 73-94
- BEHRE, K.-E., The late and early Postglacial history of vegetation and climate in northwestern Germany. *Rev. Palaeobot. Palynol.* **4** (1967) 149-161
- BEHRE, K.-E., The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores* **23** (1981) 225-245
- BEHRE, K.-E., Some reflections on anthropogenic indicators and the record of prehistoric occupation phases in pollen diagrams of the Near East. In: BOTTEMA, S., G. ENTJES-NIEBORG & W. VAN ZEIST (Hrsg.) Man's role in the shaping of the eastern Mediterranean landscape. Rotterdam (1990) 219-230
- BEHRE, K.-E., Die tausendjährige Geschichte des Teesdalio-Arnoseridetums. *Phytocoenologia* **23** (1993) 449-456
- BEHRE K.-E. & D. KUCAN, Die Reflektion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung - Beispiele aus der Siedlungskammer Flögel, Nordwestdeutschland. In: BEHRE K.-E. (Hrsg.) Anthropogenic indicators in pollen diagrams. Rotterdam (1986) 95-114
- BEHRE K.-E. & D. KUCAN, Die Geschichte der Kulturlandschaft und des Ackerbaus in der Siedlungskammer Flögel, Niedersachsen, seit der Jungsteinzeit. *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* **21**, Oldenburg (1994)
- BÖCKER, R., A. BRANDE & H. SUKOPP, Das Postfenn im Berliner Grunewald. *Abh. westf. Mus. Naturk.* **48** (1986) 417-432
- BRANDE, A., Die Pollenanalyse im Dienste der landschaftsgeschichtlichen Erforschung Berlins. *Berl. Naturschutzbl.* **22/23** (1978/79) 435-443, 469-475
- BRANDE, A., Pollenanalytische Untersuchungen im Spätglazial und frühen Postglazial Berlins. *Verh. Bot. Prov. Brandenburg* **115** (1980) 21-72
- BRANDE, A., Mittelalterlich-neuzeitliche Vegetationsentwicklung am Krümmen Fenn in Berlin-Zehlendorf. *Verh. Berl. Bot. Ver.* **4** (1985) 3-65

- BRANDE, A., Eine Synthese zur säkularen Landschaftsentwicklung in Berlin (West). Verh. Berl. Bot. Ver. **8** (1990) 21–31
- BRANDE, A., Eibe und Buche im Holozän Brandenburgs. Diss. Bot. **234** (1994) 225–241, Berlin
- DÖRFLER, W., Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Süden des Landkreises Cuxhaven, Niedersachsen. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet **17** (1989) 1–75
- DÖRFLER, W., Die Geschichte des Hanfanbaus in Mitteleuropa aufgrund palynologischer Untersuchungen und von Großrestnachweisen. Praehist. Zeitschr. **65** (1990) 218–244
- FIRBAS, F., Spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen: Allgemeine Waldgeschichte. Jena (1949)
- GRINGMUTH-DALLMER, E., Das Projekt „Mensch und Umwelt im Odergebiet in ur- und frühgeschichtlicher Zeit“. Eine Zwischenbilanz. Ber. RGK **78** (1997) 5–27
- HAAS J.-N. & P. RASMUSSEN, Zur Geschichte der Schneitelwirtschaft in der Schweiz – eine alte Landwirtschaftspraxis kurz vor dem Aussterben. Diss. Bot. **196** (1993) 469–489
- HEIDER, S., Die Siedlungs- und Vegetationsgeschichte im Ostteil des Elbe-Weser-Dreiecks nach pollenanalytischen Untersuchungen. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet **23** (1995) 51–115
- HEINKEN, T., Die Kiefernwälder der Glauer Berge – ein Beispiel für die Rolle der Kiefer in der Waldsukzession auf Sandböden in Mittelbrandenburg. Gleditschia **27** (1999) 79–96
- HESMER, H., Die natürliche Bestockung und die Waldentwicklung auf verschiedenartigen märkischen Standorten. Ztschr. f. Forst- und Jagdwesen **65** (1933) 505–561
- JAHNS, S., Der Felchowsee – ein Archiv für die Vegetationsgeschichte der letzten 10200 Jahre. Angermünder Heimatkalender 1999 (1999a) 136–138
- JAHNS, S., Pollenanalytische Untersuchungen am Großen Krebssee, Ostbrandenburg. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Vegetationsgeschichte der Neuenhagener Oderinsel. Germania **77** (1999b) im Druck
- JENTSCH, H., Die Thongefäße der Niederlausitzer Gräberfelder. Niederl. Mitt. **2** (1892) 1–16
- KIRK, H., Waldgeschichtliche Untersuchungen im Gebiet der Oberförsterei Siehdichum, Krs. Fürstenberg (Oder). Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 32. Wissenschaftliche Zeitschrift PH Potsdam, Math.-Nat. Reihe **6** (1960/61) 159–170
- KIRSCH, E., Funde des Mittelneolithikums im Land Brandenburg. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg **1**, Potsdam (1993)
- KLIMAAATLAS FÜR DAS GEBIET DER DDR, Berlin (1953)
- KLIX, W. & H.-D. KRAUSCH, Das natürliche Vorkommen der Rotbuche in der Niederlausitz. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 19. Wissenschaftliche Zeitschrift der PH Potsdam, Math.-Nat.Reihe **4** (1958) 5–27
- KLOSS, K., Beitrag zur Moor- und Vegetationsgeschichte des Dubringer Moores, Krs. Hoyerswerda nach einem Pollendiagramm. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **64** (1990) 33–36
- KLOSS, K., Pollenanalytische Sondierungen in einem Uferprofil des Byhleguhrer Sees, Krs. Lübben mit einem Siedlungshorizont der römischen Kaiserzeit. Ausgr. u. Funde **36** (1991) 71–74
- KRAUSCH, H.-D., Die Heiden des Amtes Peitz. Ein Beitrag zur Vegetationsgeschichte der Niederlausitz. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **35** (1956) 153–181
- KRAUSCH, H.-D., Potentielle natürliche Vegetation 1:300000. In: Landschaftsprogramm Brandenburg, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Potsdam (1999)
- KÜSTER, H., Die Entstehung von Vegetationsgrenzen zwischen dem östlichen und westlichen Mitteleuropa während des Postglazials. In: LANG A., H. PARZINGER & H. KÜSTER (Hrsg.) Kulturen zwischen Ost und West. Berlin (1993) 473–492
- LANGE, E., Pollenanalytische Untersuchungen in Ragow, Kr. Calau – ein Beitrag zur landwirtschaftlichen Produktion im frühen Mittelalter. Z. Archäol. **7** (1973a) 86–93
- LANGE, E., Pollenanalytische Untersuchungen in Tornow und Presenchen. In: HERRMANN J.: Die germanischen und slawischen Siedlungen und das mittelalterliche Dorf von Tornow/Krs. Calau. Berlin (1973b) 203–266
- LANGE, E., Zur Entwicklung der natürlichen und anthropogenen Vegetation in frühgeschichtlicher Zeit. Feddes Rep. **87** (1976) 5–30, 367–442
- LANGE, E., Zur Vegetation von Roggenäckern in der Umgebung von Cottbus (12./13. und 18. Jh.). Gleditschia **19** (1991) 165–172
- LANGE, E. & U. LIEBETRAU, Die weichselglaziale und holozäne Talentwicklung im südlichen Jungmoränengebiet der DDR – morphogenetisch-stratigraphische und pollenanalytische Untersuchungen im Friedländer Tal bei Beeskow. Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat. R. **22** (1973) 671–676
- LANGE, E. & J. ILLIG, Vegetationskundlich-pollenanalytische Untersuchungen in der Umgebung von Schönfeld, Kr. Calau. Veröff. Mus. Ur- und Frühgesch. Potsdam **19** (1985) 175–185
- LANGE, E., H. ILLIG, J. ILLIG & G. WETZEL, Beiträge zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der nordwestlichen Niederlausitz. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **52** (1978)

- LATALOWA, M., Major aspects of the vegetational history in the eastern Baltic coastal zone of Poland. *Acta Palaeobot.* **22** (1982) 47-63
- LATALOWA, M. & K. TOBOLSKI, Type region P-u: Baltic shore. in: Ralska-Jasiewiczowa, M. (Hrsg.) *Environmental changes recorded in lakes and mires of Poland during the last 13.000 years.* *Acta Palaeobot.* **29** (1989) 109-114
- LEUBE, A., Spätkaiserzeitliche Drehscheibenkeramik aus dem östlichen Brandenburg. *Ausgr. u. Funde* **17** (1972) 142-147
- LEUBE, A., Die römische Kaiserzeit im Oder-Spree-Gebiet. *Veröff. Mus. Ur- und Frühgesch. Potsdam* **9**, Berlin (1975)
- METEOROLOGISCHER DIENST DER DDR, Klimadaten der DDR, Klimatologische Normalwerte 1951-1980. Reihe B, **14** Potsdam (1987)
- MÜLLER, H. M., Die spätpleistozäne und holozäne Vegetationsentwicklung im östlichen Tieflandsbereich der DDR zwischen Nördlichen und Südlichen Landrücken. *Wiss. Abhandl. d. Geograph. Gesellsch. d. DDR* **10** (1969) 155-165
- MÜLLER, H. M., Die spätglaziale Vegetationsentwicklung in der DDR. In: *Quartärkommite der DDR* (Hrsg.). *Probleme der weichsel-spätglazialen Vegetationsentwicklung in Mittel- und Nordeuropa*, Frankfurt/Oder (1970) 81-109
- MÜLLER, H. M., Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung südlich von Berlin. *Petermanns Geogr. Mitt.* **115** (1971) 37-45
- MÜLLER, H. M., & G. KOHL, Radiocarbonatierungen zur jüngeren Vegetationsentwicklung Südostmecklenburgs. *Flora B* **156** (1966) 408-418
- MÜLLER, H. M., D. KOPP & G. KOHL, Pollenanalytische Untersuchungen zur Altersbestimmung von Humusauflagen einiger Bodenprofile im subkontinentalen Tieflandgebiet der DDR. *Petermanns Geogr. Mitt.* **115** (1971) 25-36
- ODGAARD, B. V., The Holocene vegetation history of northern West Jutland, Denmark. *Opera Botanica* **123**, Kopenhagen (1994)
- PÄTZOLD, A., Berichte über vorgeschichtliche Funde in der Niederlausitz 1937. *Niederl. Mitt.* **26** (1938) 115-136
- POTT, R., *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands.* Stuttgart (1996)
- SARATEANU-MÜLLER, F., Die spätkaiserzeitliche Siedlung von Speichrow, Kr. Beeskow. *Veröff. Mus. f. Ur- und Frühgesch. Potsdam* **21** (1987) 175-181
- SCHOKNECHT, T., Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations-, Siedlungs- und Landschaftsgeschichte in Mittelmecklenburg. *Beitr. z. Ur- und Frühgesch. Mecklenburg-Vorpommerns* **29** (1996) 7-68
- SCHOLZ, E., Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs. *Märkische Heimat* **6** (1962) 122-138
- STOCKMARR, J., Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* **13** (1971) 615-621
- STUIVER, M. & R. KRA (Hrsg.), *Radiocarbon* **28**, New Haven (1986)
- WIETHOLD, J., Studien zur jüngeren postglazialen Vegetations- und Siedlungsgeschichte im östlichen Schleswig-Holstein. *Univ. Forsch. Prähist.* **45**, Kiel (1998)

Anschrift der Verfasserin:

Dr. SUSANNE JAHNS, Römisch-Germanische Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, Im Dol 2-6, 14195 Berlin