

## **Untersuchungen zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsentwicklung des Leckerpfuhls (Mönchsheider Sander, NE-Brandenburg)**

Elisabeth Endtmann

1. Einleitung
2. Untersuchungsgebiet
3. Methodik
4. Ergebnisse und Diskussion
  - 4.1. Linnisch-telmatischer Sedimentkörper
  - 4.2. Akkumulationsgeschwindigkeit
  - 4.3. Entwicklungsgeschichte des Leckerpfuhls und der näheren Umgebung
  - 4.4. Waldentwicklung in der Oberförsterei Chorin seit 1600
5. Literatur

### **Zusammenfassung**

Am Südrand des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin befindet sich auf dem Mönchsheider Sander der Leckerpfuhl. Für dieses Kesselmoor wurde ein auf angrenzende Teile Nordostbrandenburgs übertragbares Pollendiagramm erstellt. Makrorestanalysen und lithologische Untersuchungen erweitern die Angaben zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte. Mit Hilfe von fünf  $^{14}\text{C}$ -Datierungen werden wichtige Phasen der Gewässer- und Moorentwicklung seit der Älteren Dryas zeitlich festgelegt.

### **Summary**

The Leckerpfuhl is located at the southern edge of the biosphere reserve "Schorfheide-Chorin" on the Mönchsheider Sander. A pollen diagram of this kettle hole mire has been waled out, valid also for adjacent parts of NE-Brandenburg. Macrofossil and lithological analyses enlarge the knowledge of the late- and postglacial vegetation history. Five  $^{14}\text{C}$ -dates from important phases of lake- and mire development since the Older Dryas are included.

### **1. Einleitung**

Die Vielzahl der Moore im Nordosten Brandenburgs zog schon frühzeitig Palynologen und Vegetationskundler an. Erste vegetationsgeschichtliche Untersuchungen

liegen von HUECK (1928, 1929) für den Großen Prüßnicksee und den Plötzendiebel ca. 25 km nördlich von Eberswalde vor. HEIN (1931) bearbeitete das Plagefenn südlich des Parsteiner Sees. Von HESMER (1933) wurden zahlreiche kleinere Moore innerhalb der Oberförstereien Eberswalde, Chorin und Bad Freienwalde pollenanalytisch untersucht. HESMER (1935) untersuchte zusätzlich bei einigen von ihnen den Makrofossilgehalt. BENRATH & JONAS (1937) bearbeiteten den Großen Lubowsee nahe Joachimsthal. Weitere palynologische Untersuchungen sind dann erst von TIEDEMANN (1955) in der östlichen Schorfheide durchgeführt worden. Ab 1960 erfolgte die Fortsetzung vegetationsgeschichtlicher Arbeiten durch MÜLLER (u. a. 1961, 1966, 1967). Dabei wurde auf Unterschiede der nacheiszeitlichen Vegetationsentwicklung in Abhängigkeit von den standörtlichen Gegebenheiten der Grund- und Endmoränen sowie der Sanderflächen eingegangen. Mit den Arbeiten von KLOSS & ENDTMANN (1988), KLOSS (1994) und den Untersuchungen zur Landschaftsgenese von SCHLAAK (1993) und den darin enthaltenen pollenanalytischen Arbeiten von DE BOER und SCHOKNECHT existiert weiteres Datenmaterial für das Gebiet südlich und südöstlich von Eberswalde.

Für die Umgebung der Stadt Eberswalde liegt damit ein enges Netz pollenanalytischer Untersuchungspunkte vor. Dennoch fehlt die Verknüpfung der Pollenanalyse mit den Befunden der Makrofossilanalyse und lithologischen Untersuchungen einschließlich der Torfanalysen sowie absoluten Altersangaben bisher weitgehend. Mit der vorliegenden Arbeit soll dieses erstmals realisiert werden.

## 2. Untersuchungsgebiet

Etwa 50 km nordöstlich von Berlin befindet sich das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. Das Gebiet umfaßt wesentliche Teile der südlichen Uckermark und stellt somit einen repräsentativen Ausschnitt aus der im Jungpleistozän angelegten Landschaft des Norddeutschen Tieflandes dar. Die Mönchsheide und der darin gelegene Leckerpfuhl (Abb. 1) liegen am Südrand des Großschutzgebietes in der Oberförsterei Chorin (Revierförsterei Kahlenberg, Abt. 63; MTB Hohenfinow [3149], H 58 59 900, R 54 25 300, Höhe über NN ca. 30 m). Das Untersuchungsgebiet gehört zur Schutzzone III (wirtschaftlich genutzte harmonische Kulturlandschaft) und war schon vor der Gründung des Biosphärenreservates als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen.

Die in SCHROEDER (1994) vorgestellte quartärgeologische Karte des Untersuchungsgebietes vermittelt einen Eindruck von der Vielfältigkeit der Landschaft zwischen Eberswalde und Angermünde. Das Pommersche Stadium der Weichselvereisung (Pommersche Endmoräne) nördlich von Eberswalde und das Thorn-Eberswalder Urstromtal zwischen Oderbruch und Ruppiner Land bilden die Leitlinie glazialer und periglazialer Prozesse. Die von BEHRENDT (1887) erkannte "thalartige Unterbrechung" im Endmoränenbogen unweit des Zisterzienser-

Klosters Chorin wurde von LIEDTKE (1956/57) eindeutig als ein Schmelzwasser-durchbruch der Angermünder Staffel identifiziert. Durch die Untersuchung der Sander südlich der Endmoräne wurde die Verschachtelung zweier glazialer Serien (geomorphologische Verzahnung) nachgewiesen: Der Amtswegsander, im direkten Anschluß an den Choriner Endmoränenbogen, ist eine Bildung der Pommerschen Eisrandlage. Der sich nach Süden anschließende Mönchsheider Sander dagegen wird von glazifluviatilen Ablagerungen der Angermünder Staffel gebildet und ist damit deutlich jünger (LIEDTKE 1956/57).

Die Umgebung von Eberswalde liegt im Übergangsbereich maritim getönten Ostseeküstenklimas zum mehr kontinental geprägten Binnenlandklima. Die Hauptmenge der Niederschläge fällt in den Sommermonaten. Auf den durchlässigen

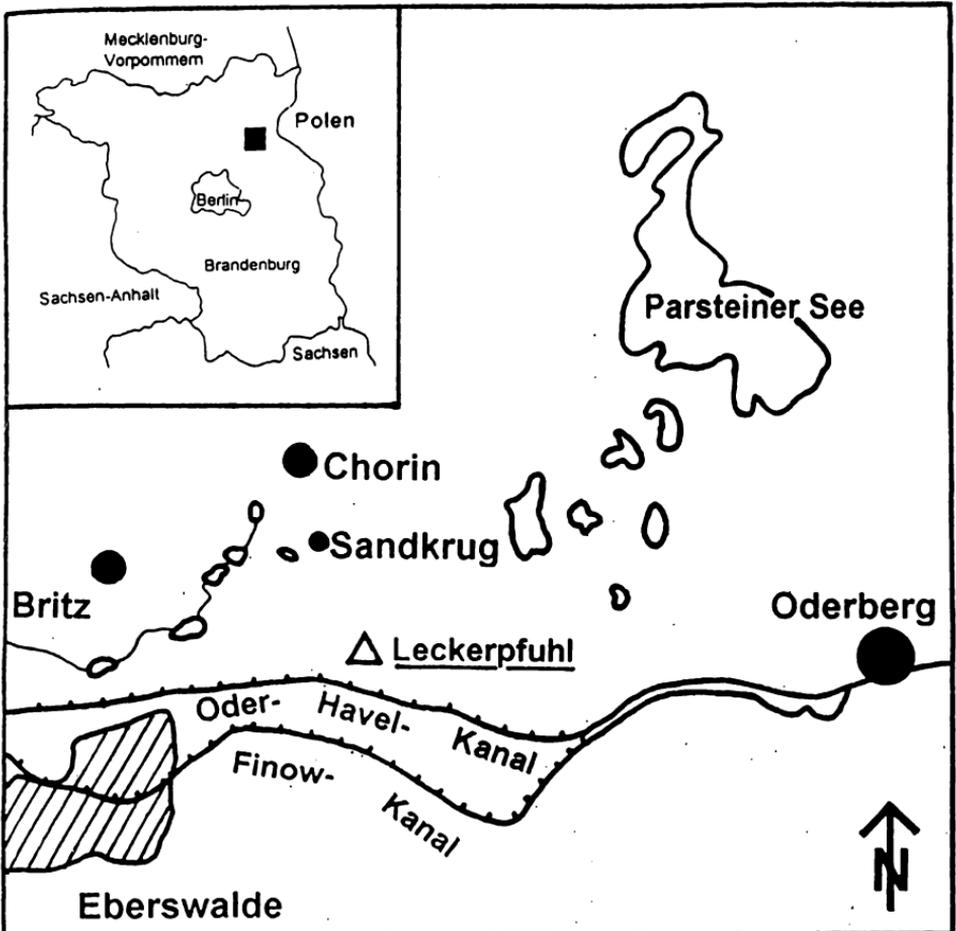


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

Sandböden können jedoch in der strahlungsreicheren und damit verdunstungsintensiveren Zeit schon kürzere Trockenphasen eine erhebliche Bodenaustrocknung bewirken. Die folgenden Angaben gelten für die ehemalige meteorologische Station "Drachenkopf" in Eberswalde (42 m ü. NN). Die mittlere jährliche Niederschlags-höhe beträgt für Eberswalde und Umgebung 520 bis 560 mm. Der Juli erbringt mit durchschnittlich 78 mm die höchste Monatssumme. Die geringsten Niederschlags-mengen fallen in den Monaten Februar und März (32 bzw. 31 mm). Die Jahres-mitteltemperatur liegt bei 8,4 °C. An durchschnittlich 224 Tagen werden mittlere Temperaturen von 5 °C gemessen, an 32 Tagen Sommertemperaturen von über 25 °C. Nur die Monate Januar und Februar liegen mit ihren Durchschnittstempera-turen unter 0 °C (Januar -1,3 °C; Februar -1,0 °C). Winde aus westlicher Richtung sind mit 22,6 % vorherrschend. Auch Winde aus Südwest sind häufig (17,2 %).

Die Mönchsheide und damit das Untersuchungsgebiet im weiteren Sinne bildet floristisch und vegetationskundlich einen subkontinentalen Keil, der sich aus dem Trockengebiet Oderbruch nach Nordwesten bis Sandkrug (vgl. Abb. 1) erstreckt. Die ursprüngliche Vegetation bestand nach SCAMONI (1975) aus schwachwüchsi-gen Kiefern-Eichenwäldern. Heute sind im Gebiet großflächig Kiefernforste (Him-beer-Kiefernforste, Adlerfarn-Kiefernforste, ärmere Kiefernforste), z. T. auch Kie-fernforste mit Voranbau bzw. Unteranbau von *Fagus sylvatica* anzutreffen. Selten finden sich Kiefernforste mit *Calluna*-Ausbildung. Eine *Cladonia*-Ausprägung weist auf Degradationserscheinungen nach Streunutzung hin. Nährstoffärmere Kie-fernforste zeigen geringe Artenzahlen an Kräutern. An den Hängen zum Finowtal stocken wärmegetönte Kiefernforste. Arten, die sonst gewöhnlich auf Trockenra-sen wachsen, z. B. *Salvia pratensis*, sind dort zu finden. Naturnahe Vegetation exi-stiert nach SCAMONI (1975) in der Mönchsheide nur noch in Senken. Den Amts-wegsander, der sich der Mönchsheide nach Norden anschließt, charakterisieren mittlere bis bessere Sandstandorte. Heute ist er von Kiefernforsten und Kiefern-Buchen-Mischbeständen bewachsen. Noch weitgehend naturnahe Vegetation stockt im Bereich der südlichen Choriner Endmoräne, einem kuppigen Gebiet mergeliger, lehmiger und sandiger Standorte. Hier ist ein *Asperulo*-Fagetum aus-gebildet, gebietsweise ist es in Eichen- und Lärchenforste umgewandelt. Eine Erfassung des Arteninventars des Leckerpfuhls und der unmittelbaren Umgebung erfolgte am 22. Juli 1994 (siehe Tab. 1).

Bei der Durchsicht älterer Florenwerke über die Umgebung von Eberswalde zeigte sich, daß die Floren vor 1850 keine näheren Beschreibungen des Lecker-pfuhls enthalten. Es wird (wenn überhaupt) stets Neustadt (Eberswalde) als Fund-punkt angegeben (KIRCHNER in BELLERMANN 1829 und RUTHE 1834). Selbst Florenangaben von ASCHERSON (1860, 1861/62, 1864a, 1864b), HENTIG (1882) und ULBRICH (1930), welche zwar genaue Angaben zum Fundort beinhalten, berücksichtigen den Leckerpfuhl nicht. Die wahrscheinlich älteste Beschreibung der Lokalität gibt HUECK (1931). Die Moorsenke wird als Großseggenbestand

Tab. 1: Artenbestand der Farn- und Blütenpflanzen des Leckerpfuhls und seiner näheren Umgebung (Nomenklatur nach ROTHMALER 1988)

### Leckerpfuhl

<i>Betula pendula</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Calamagrostis canescens</i>	<i>Galium palustre</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Polygonum hydropiper</i>
<i>Callitriche palustris</i>	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Carex paniculata</i>	<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Carex rostrata</i>	<i>Juncus capitatus</i>	<i>Salix cinerea</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Juncus effusus</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Stellaria graminea</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	
<i>Epilobium palustre</i>	<i>Molinia caerulea</i>	

### Kiefernforst in der unmittelbaren Umgebung des Leckerpfuhls

<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Fallopia convolvulus</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Galium mollugo</i> s.l.	<i>Rubus fruticosus</i> s.l.
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Galium verum</i> s.l.	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Hieracium spec.</i>	<i>Rumex acetosella</i> s.l.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Luzula pilosa</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Molinia caerulea</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Fagus sylvatica</i> (z. T. als Unterbau)	<i>Oxalis acetosella</i>	
	<i>Pinus sylvestris</i>	

### von Wildschweinen aufgebrochene Stelle im Waldgebiet

<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Galium uliginosum</i>	<i>Moehringia trinervia</i>	<i>Vicia hirsuta</i>
<i>Glecoma hederacea</i>	<i>Prunella vulgaris</i>	
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Stellaria graminea</i>	

### Wegränder

<i>Achillea millefolium</i> s. str.	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Acinos arvensis</i>	<i>Conyza canadensis</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Agropyron repens</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Falcaria vulgaris</i>	<i>Quercus petraea</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Berteroa incana</i>	<i>Holosteum umbellatum</i>	<i>Quercus rubra</i>
<i>Bromus mollis</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Rosa spec.</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Lepidium ruderales</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Rumex acetosella</i> s.l.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Matricaria maritima</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	<i>Padus serotina</i>	<i>Vicia angustifolia</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Viola canina</i>

(meist *Caricetum strictae*), die Umgebung als krautreicher Kiefernwald (*Pinetum herbosum*) charakterisiert und in die vegetationskundliche Karte des Choriner Endmoränengebietes aufgenommen. Nur zwei Jahre später beschreibt HESMER den Leckerpfuhl als "... ein offenes, etwa 120 x 40 m großes Wasserbecken, das von Laichkräutern besiedelt, ohne Verlandungszone in einer Senke mitten im Sandgebiet liegt". Die Wassertiefe betrug zum damaligen Zeitpunkt 1 m. Er berichtet weiterhin, daß der "Tümpel" in niederschlagsarmen Jahren ganz austrocknet. Weiterhin wurde die Umgebung folgendermaßen beschrieben: "Der Boden um den Leckerpfuhl herum ist grasbedeckt (vor allem *Aira flexuosa*) und enthält eine Anzahl Pflanzen, die licht- und wärmeliebend sind und auf den ärmsten Standorten meist fehlen, wie *Campanula persicifolia*, *Astragalus glycyphyllos*, *Brunella vulgaris*, *Potentilla alba* und *Digitalis ambigua*; Heide und Beerkräuter fehlen in der Umgebung des Moores ganz. Der Pfuhl ist heute von völlig laubholzfreien Kiefernbeständen II. Bonität umgeben" (HESMER 1933: 572).

Ausführliche Informationen zum Siedlungsgeschehen im Gebiet sind der Literatur zu entnehmen (u. a. Autorenkollektiv 1981). Hier kann nur ein knapper Überblick vermittelt werden.

Erste Hinweise auf nennenswerte menschliche Aktivitäten gibt es im Untersuchungsgebiet seit dem Mesolithikum (etwa 8000-5000 BC). Für Rast- und Siedlungsplätze wurden leichte Sandböden bevorzugt. Sie waren nach ACHTERBERG (1994) maximal 50 m von Gewässern entfernt. Neolithische Siedlungsspuren sind selten. Erst mit der Bronzezeit (frühes 2. Jahrtausend bis Mitte 1. Jahrtausend BC) setzte im südlich angrenzenden Finowtal eine intensive Besiedlung ein. Mit der vorrömischen Eisenzeit (etwa ab 600 BC) wurde das heimische Raseneisenerz ein wichtiger Rohstoff (Fundorte u. a. im Finowtal und Oderbruch). Ab etwa 200 BC drangen Germanen (Jastorf-Kultur) in das Gebiet vor. Während der Völkerwanderungszeit (400-600 AD) wanderte der überwiegende Teil der germanischen Bevölkerung ab. In die nur noch dünn besiedelten Gebieten drangen Slawen (Südgruppe der Ukränen) ein. Im Zuge der Christianisierung siedelten sich Deutsche im Gebiet an. Die Bevölkerung der Slawen wurde assimiliert.

Die im 12. Jahrhundert von Frankreich nach Deutschland gekommenen Zisterzienser bauten 1258 ihr zweites Kloster in der Mark Brandenburg. Nach dem Kloster Lehnin (1180) entstand das Kloster Mariensee auf dem Pehlitzwerder im Parsteiner See. Mit dem Stiftungsbrief erhielt das Kloster "... die Orte Pehlitz, Brodowin, Chorin mit den Seen und den darauf und darin befindlichen Waldungen und Heiden, jedoch mit Ausnahme der in diesem Bezirk sich etwa zeigenden Salzquellen ..." (zit. in CONWENTZ 1912: 3). 1272 wurde das Kloster nach Chorin verlegt. 1304 erhielt die Marienkirche zu Chorin die Heide zwischen dem Kloster und den kultivierten Flächen von Finow (Mönchsheide).

Im Zuge der industriellen Revolution in Deutschland entwickelte sich das Finowtal seit Beginn des 18. Jahrhunderts zum Zentrum der Metallverarbeitung.

Neben den vorhandenen Wasserkraften und den guten Transportbedingungen auf dem Finowkanal war wohl auch die erleichterte Brennholzversorgung entscheidend für die Auswahl des Standortes. Sie führte zu einer gewaltigen Devastierung der Wälder beiderseits der Finow bzw. des Finowkanals.

### 3. Methodik

Die Profile für die Pollen- und Großrestanalyse des Leckerpfuhls wurden mit einem sog. Russischen Kammerbohrer 10 cm überlappend erbohrt. Unmittelbar neben dem Profil LP 93/1 sind mit einer DACHNOWSKI-Sonde zusätzliche Bohrkern für  $^{14}\text{C}$ -Datierungen entnommen worden.

Die Aufbereitung der Proben für die Pollenanalyse (einschließlich Volumenbestimmung) erfolgte nach dem bei BEUG (1957) beschriebenen Azetolyse-Verfahren. Basisproben mit hohem mineralischen Anteil wurden zusätzlich mit Flußsäure (74 %) behandelt. Den Proben des Profils LP 93/1 wurde eine definierte Menge *Lycopodium*-Sporen zugegeben. So sind Angaben zur Pollenkonzentration und zum Polleninflux möglich. Für die Makrofossilanalysen wurde das restliche Material der pollenanalytisch untersuchten Kerne in Kaliumhydroxid-Lösung (5 %) aufgenommen und später durch Siebe mit den Maschenweiten 0,75 mm und 0,25 mm geschlämmt. Der Schlämnrückstand der Großrestproben wurde unter dem Binokular ausgelesen. Gefundene Makrofossilien sind mit rezenten Samen und Früchten verglichen worden. Die Nomenklatur beruht auf ROTHMALER (1988) und FRAHM & FREY (1992).

Die Pollenproben wurden auf mindestens 500 Baumpollen (AP) ausgezählt. Als Berechnungsgrundlage der Pollenkörner (PK) und Sporen gilt die Baumpollen-summe (= 100 %). Hierin sind alle Gehölze außer *Corylus* enthalten. Der Nomenklatur liegen FAEGRI & IVERSEN (1993) sowie ROTHMALER (1988) zugrunde. Die Einordnung in die Waldzeiten (PZ = Pollenzonen) I-X in den Abb. 6, 7 und 8 beruht auf FIRBAS (1949). Die Anordnung der einzelnen Pollenkurven erfolgte weitgehend aus ökologischer sowie chronologischer Sicht. Für jede Pollenkurve wurde in den Diagrammen (Abb. 7 und 8) zusätzlich die zehnfache Vergrößerung (ohne Signatur) abgebildet. Außerdem wurden Summenkurven (PunktSignatur) dargestellt. Sie enthalten folgende Pollentypen:

Eichenmischwald (EMW): *Ulmus*, *Quercus*, *Tilia cordata*-Typ, *Tilia platyphyllos*-Typ, *Fraxinus*, *Hedera*, *Viscum*, *Acer*;

Nichtbaumpollen (NAP): Krautige ohne Wasser- und Sumpfpflanzen;  
 "Siedlungszeiger": *Secale*, *Triticum*-Typ, *Avena*-Typ, *Hordeum*-Typ, *Cerealia* indet., *Plantago lanceolata*, *Plantago major/ media*-Typ, *Rumex acetosa/acetosella*-Typ, *Polygonum aviculare*, *Cannabis/Humulus*-Typ, *Papaver*, *Chenopodiaceae*, *Brassicaceae*, *Urtica*;

Getreide (Cerealia):	<i>Secale</i> , <i>Triticum</i> -Typ, <i>Avena</i> -Typ, <i>Hordeum</i> -Typ, <i>Cerealia</i> indet.;
Wasserpflanzen:	inklusive Sumpfpflanzen; <i>Menyanthes</i> , <i>Polygonum amphibium</i> , <i>Rumex aquaticus</i> -Typ, <i>Utricularia</i> , <i>Sparganium</i> -Typ, <i>Typha latifolia</i> , <i>Ranunculus Batrachium</i> -Typ, <i>Potamogeton</i> , <i>Nymphaea</i> , <i>Nuphar</i> , <i>Myriophyllum</i> .

## 4. Ergebnisse und Diskussion

### 4. 1 Limnisch-telmatischer Sedimentkörper

Zur Klärung des Untergrundreliefs sowie der Lithologie des Leckerpfuhls wurden eine Längstrasse und fünf Quertrassen abgebohrt (Abb. 2). An Zwischenpunkten erfolgten zusätzliche Sondierungen, die die Basis des limnisch-telmatischen Sedi-

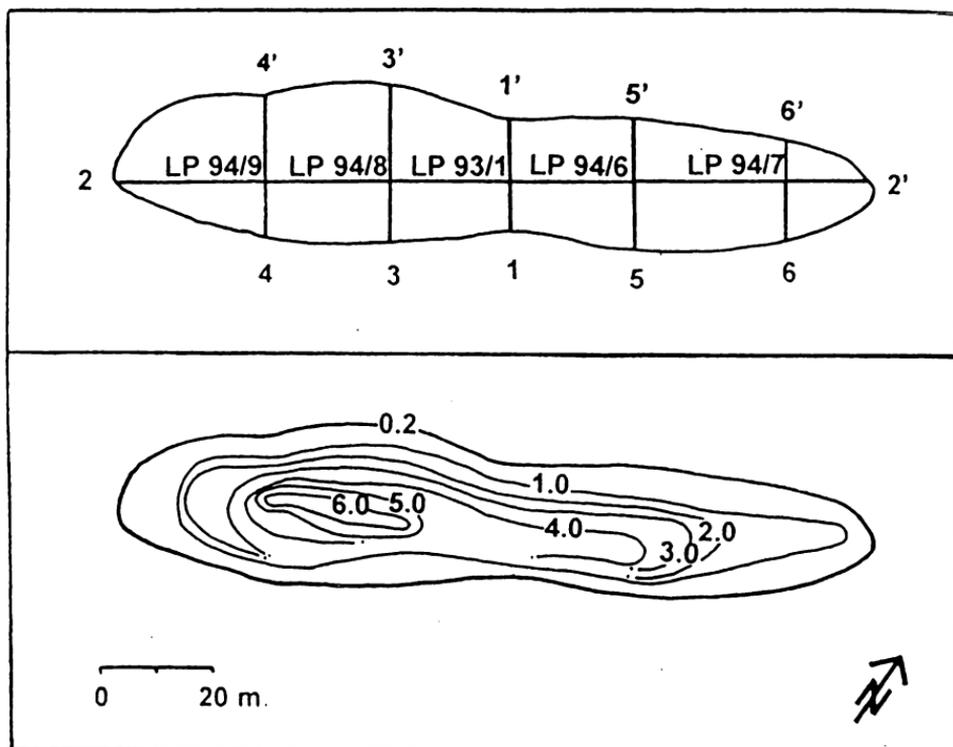


Abb. 2: Lage der Bohrtrassen und Mächtigkeiten organogener Sedimente.

mentkörpers erfassen. In den graphischen Darstellungen der Profile und Isolinien wurde der Bohrpunkt LP 93/1 als Koordinatenursprung definiert. Die Bohrpunkte LP 93/1 und LP 94/6 bis LP 94/9 liegen auf der Längstrasse und bilden gleichzeitig die Schnittpunkte für die jeweils dazugehörigen Quertrassen.

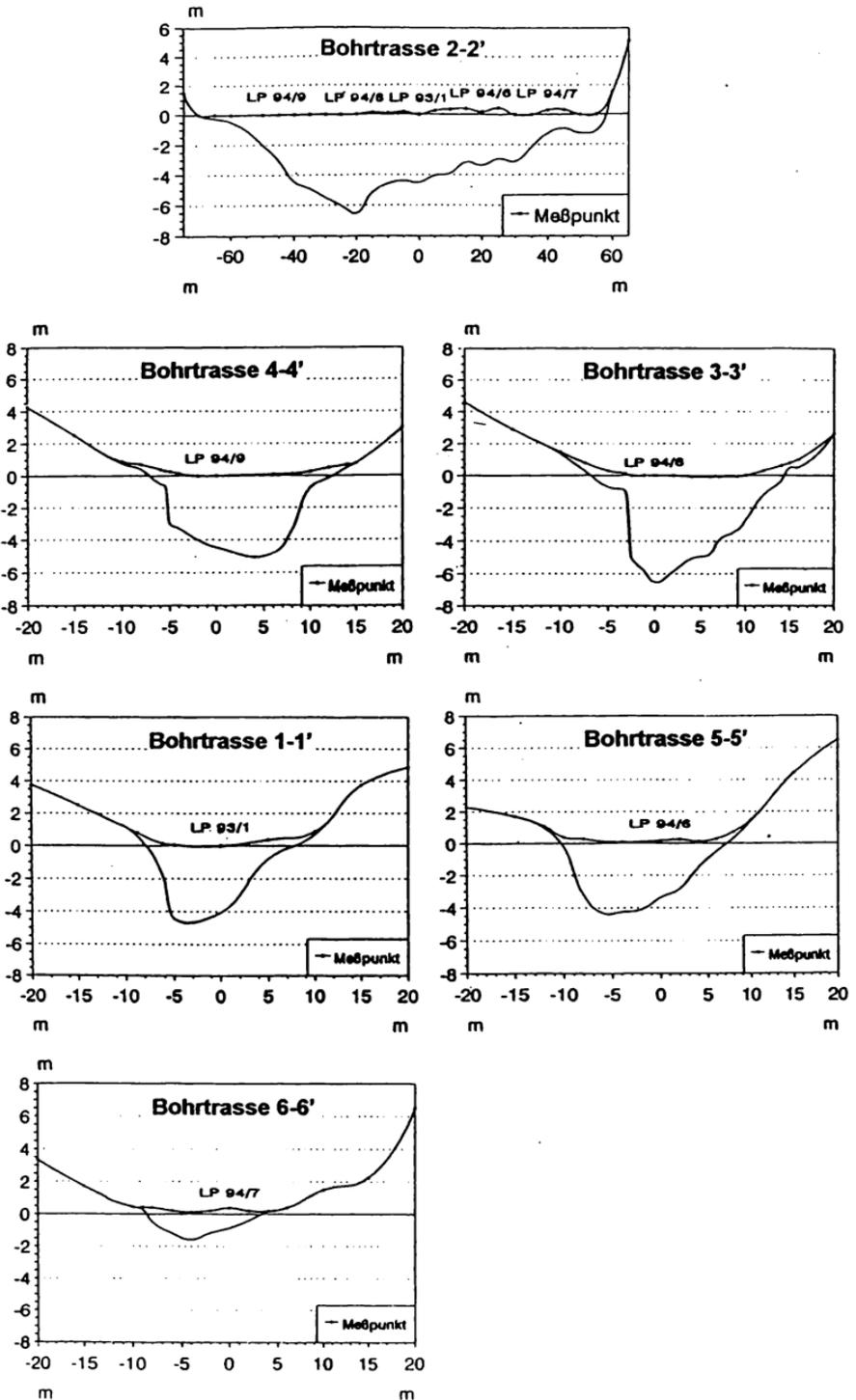
Der Leckerpfuhl stellt eine deutlich längsgestreckte Senke dar. Mit seiner Längsachse (ca. 135 m) ist er etwa NE-SW ausgerichtet. Die maximale Breite beträgt ca. 26 m. Die Moorkante wurde bei Mächtigkeiten der torfigen Sedimente von maximal 0,20 m angenommen. Im N und NE des Leckerpfuhls ist der Anstieg des Untergrundreliefs sanfter ausgeprägt als im S und SW. Die größten Sedimenttiefen wurden im SW-Bereich erbohrt (vgl. Abb. 2). Hier liegt eine relativ kleine Wanne mit einer Tiefe bis maximal 6,50 m. Die Reliefunterschiede sind im E-SE der Senke besonders stark ausgeprägt. Da sich weder mit einem Kammerbohrer noch mit einer DACHNOWSKI-Sonde Sandlagen über 0,30 m Mächtigkeit durchbohren lassen, wurden auf den Querprofilen in westlicher Richtung zusätzliche Sondierungen mittels Peilstange durchgeführt. Dabei zeigten sich unter verschiedenen mächtigen Feinsandlagen weitere Torf- und Muddepakete. Es ist anzunehmen, daß die zunächst erbohrte und hier dargestellte starke Reliefausprägung das Ergebnis von Überwehungen/Einspülungen der ehemals größer angelegten Senke während der Älteren und Jüngeren Dryas (vgl. SCHLAAK 1993) sowie zu späteren, nicht weiter datierten Zeitpunkten ist.

In der Längserstreckung des Leckerpfuhls (Bohrtrasse 2-2') fallen im nordöstlichen Teil zwei quasi als Terrassen ausgebildete Bereiche auf (Abb. 3). Die untere Terrasse befindet sich etwa auf dem 3,30-m-Tiefenniveau (erbohrte Sedimentmächtigkeiten von 3,15 bis 3,55 m). Es folgt ein Anstieg auf die nächste Terrasse, welche sich etwa auf dem 1,30-m-Tiefenniveau befindet (Sedimentmächtigkeiten von 1,10 m bis 1,50 m). Der Anstieg beträgt ca. 10° und ist damit relativ flach ausgebildet.

Regional ist der Grundwasserstrom von der Endmoräne im Norden zum Thorn-Eberswalder Urstromtal im Süden orientiert. Im lokalen Bereich dagegen ist eine Orientierung zum Leckerpfuhl hin zu beobachten.

Mit Abb. 4 und 5 liegt für die Bohrtrassen 2-2' und 1-1' eine schematische Darstellung der Lithologie des Leckerpfuhls vor. Unterhalb des nachfolgend beschriebenen Sedimentkörpers konnten bis in eine Tiefe von 10 m keine bindigen Sedimente nachgewiesen werden. Auf den eiszeitlichen Untergrundsand (Mittel- und Feinsand) folgen im zentralen Bereich der Hohlform unmittelbar sandig-schluffige Mudden unterschiedlicher Mächtigkeit (max. 0,50 m). Dabei wird oftmals eine Wechsellagerung hellerer und dunklerer Bereiche beobachtet. Gut abtrennbare Sandlagen sind eingeschaltet. Die nachfolgenden Feindetritusmudden setzen in einer Tiefe von etwa 3,00 bis 4,90 m ein. Sie sind nach oben hin vermehrt mit gröberen organischen Bestandteilen durchsetzt. Vereinzelt werden dünne Sandbänder (Sandschmitzen) in den Mudden beobachtet. Die limnischen Ablagerungen ließen

Abb. 3: Gestalt der Hohlform.



sich zwischen den untersuchten Bohrpunkten LP 94/6 und LP 94/9 nachweisen. Im NE-Randbereich (LP 94/7) wurde zuunterst Seggen-*Sphagnum*-Torf angetroffen.

Mudde und Seggen-*Sphagnum*-Torf gehen in der weiteren Abfolge direkt oder mit eingeschalteten weiteren Seggen-*Sphagnum*-Torflagen in Braunmoostorf über. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 0,15 und 0,30 m. Der Braunmoostorf wird von einem 4 bis 10 mm breiten, ockerfarbenen Band, der Laacher See-Tephra, abgedeckt. Diese Tephra aus der Osteifel zeichnet die Oberfläche der Hohlform zum Ende des Alleröds nach. Sie liegt zwischen 4,20 und 2,60 m unter der heutigen Oberfläche. Das Vorkommen der Laacher See-Tephra konnte von MÜLLER (1959) für Südostmecklenburg und später für weitere Gebiete Nordostdeutschlands (MÜLLER 1965) beschrieben werden. Ein Nachweis für die durch MÜLLER (1966) ebenfalls untersuchte Mönchsheide fehlte jedoch bisher. Die beobachteten Mächtigkeiten stimmen gut mit den Angaben von PACHUR & RÖPER (1987) sowie LANG (1994) überein, nach denen das Gebiet um Eberswalde innerhalb der 10-mm-Isopache liegt. STREET et al. (1994) geben für die Ablagerung ein Alter von  $11.120 \pm 130$  BP an. Im Zentralbereich des Leckerpfuhls sind über der Laacher See-Tephra Mudden abgelagert worden, in den Randbereichen dagegen Seggen-*Sphagnum*-Torf. Eine Ausnahme bildet dabei der Bohrpunkt LP 94/6. Hier sind trotz der relativen Randlage über der Tephra ebenfalls Mudden entwickelt. Im unteren Bereich sind sehr geringmächtige Torfbänder zwischengeschaltet. Den Torfen folgen stets erneute Seeablagerungen, zunächst Feindetritus-, später Grobdetritusmudden. Diese jüngeren Muddelagen sind zwischen 0,20 und 0,90 m mächtig. Am Bohrpunkt LP 94/9 wurde zunächst eine Grobdetritusmudde, die im unteren Bereich noch stark sandig ist, erbohrt. Es folgt eine Feindetritusmudde, die anschließend wieder in eine Grobdetritusmudde übergeht. An anderen Bohrpunkten fehlt die untere Grobdetritusmudde.

Die Seesedimente werden von Torfen überlagert. Im Zentralbereich des Kessels kam zunächst erneut Braunmoostorf zur Ablagerung. Ihm folgt ein bis zur heutigen Mooroberfläche reichender Seggen-*Sphagnum*-Torf mit unterschiedlichem Zersetzungsgrad. Die Torfmächtigkeit schwankt zwischen etwa 0,90 und 3,90 m. Am Bohrpunkt LP 94/8 ist dieser Seggen-*Sphagnum*-Torf am stärksten entwickelt. Im unteren Bereich treten hier zusätzlich *Eriophorum*-Torfe auf. Im Bereich der Bohrung LP 94/9 folgt unmittelbar auf die Mudden Seggen-*Sphagnum*-Torf. Erst dann schließt sich der Braunmoostorf an, in den eine dünne Lage Seggen-*Sphagnum*-Torf eingeschaltet ist. Diese Abfolge konnte bei anderen Bohrungen nicht beobachtet werden. In den Randgebieten der Senke treten weitere limnische Ablagerungen auf.

2'

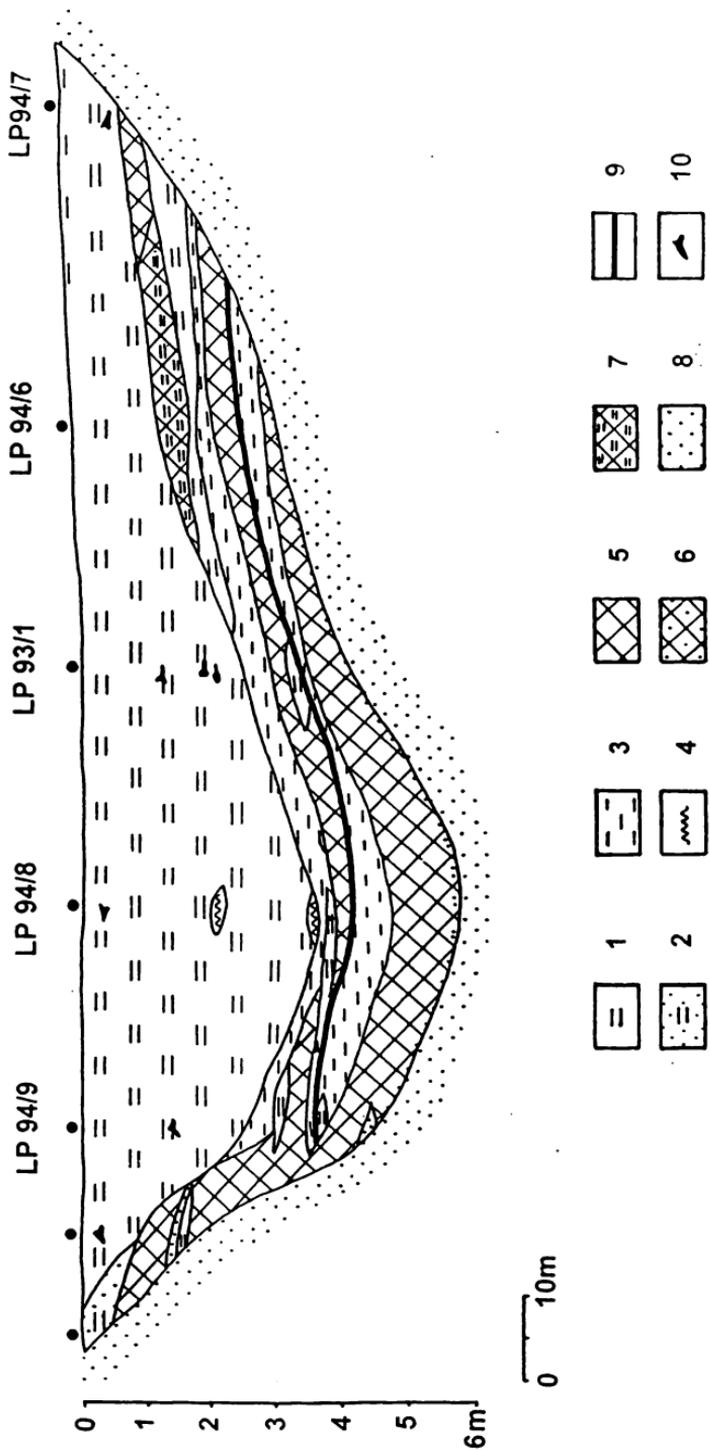


Abb. 4: Lithologischer Schnitt der Bohrtrasse 2-2' (Längstrasse). 1 = Sandiger Seggen-Sphagnum-Torf, 2 = Braunoostorf, 3 = Eriophorum-Torf, 4 = Mudde (allgemein), 5 = Sandige Mudde, 6 = Torfige Mudde, 7 = Sandiger Seggen-Sphagnum-Torf, 8 = Sand, 9 = Sand, 10 = Holzreste.

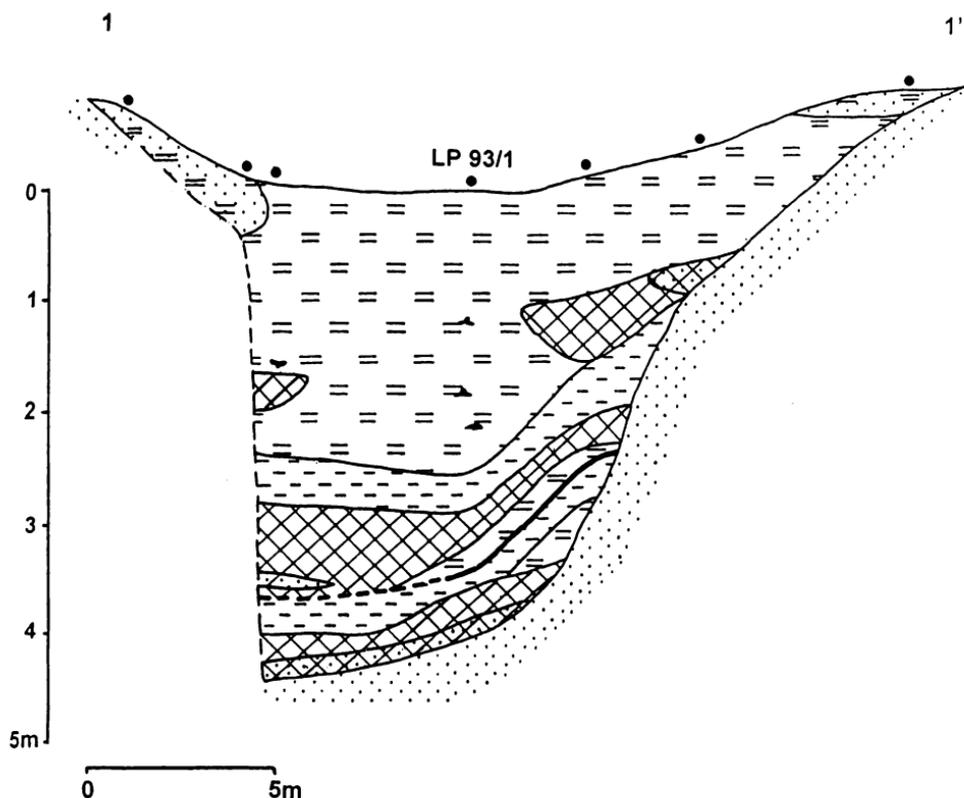
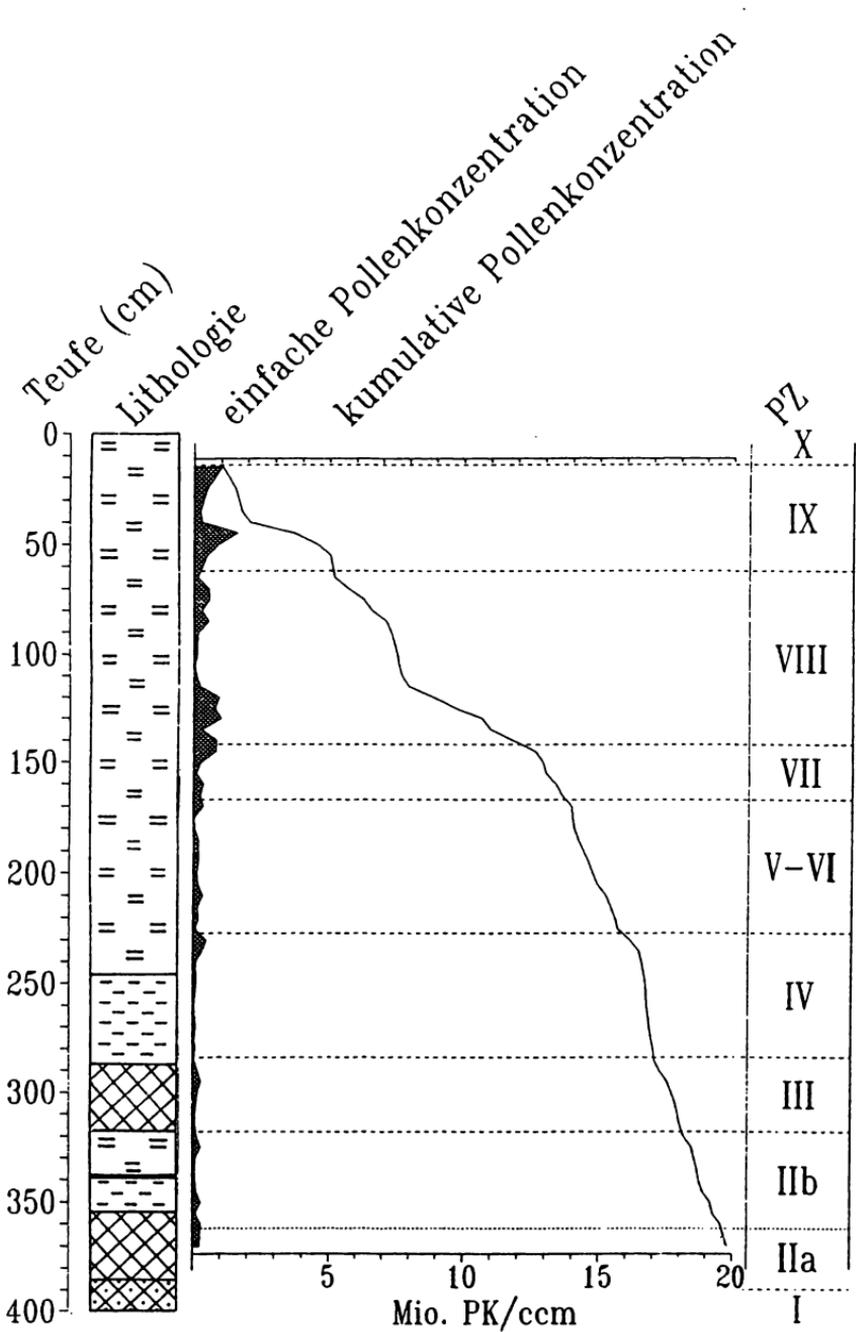


Abb. 5: Lithologischer Schnitt der Bohrtrasse 1-1' (Quertrasse, Sedimenteinheiten siehe Abb. 4).

#### 4.2 Akkumulationsgeschwindigkeit

Das Sedimentationsgeschehen im Leckerpfuhl ist durch häufige, mehr oder weniger kurzfristige Wechsel der Akkumulationsgeschwindigkeit der Mudden und Torfe gekennzeichnet. Um diese zeitlich festzulegen, wurde die Sedimenttiefe gegen die ermittelten einfachen und kumulativen Gesamt-Pollenkonzentrationen aufgetragen (vgl. BEUG 1992). Für den Leckerpfuhl (Bohrung LP 93/1) wurde die kumulative Pollenkonzentration ausgehend vom jüngsten Pollenspektrum (15 cm) bis zum ältesten Spektrum (370 cm) bestimmt (Abb. 6). Die aus der Kurve der kumulativen Pollenkonzentration ableitbare Wachstumsgeschwindigkeit der Sedimente zeigt deutlich Unterschiede. Ein steiler Anstieg der Kurve bedeutet verlangsamtes Wachstum der gebildeten Mudden und Torfe. Diese Bereiche zeichnen sich durch erhöhte einfache Pollenkonzentrationen aus. Bereiche mit sanften Kurven-

Abb. 6: Verhältnis von Proben-tiefe und Pollenkonzentration in Bezug auf die Sedimentationsrate (Bohrung LP 93/1).



anstieg (geringere einfache Pollenkonzentration) verdeutlichen dagegen raschen Zuwachs der Sedimente. Im gesamten Diagramm fallen vier Bereiche höherer Pollenkonzentration und damit langsamer bzw. nahezu stagnierender Akkumulation auf. Dabei handelt es sich um den Übergang Präboreal/Boreal (IV/V), das Jüngere Atlantikum bis zum Subboreal (VII-VIII), das Ende des Subboreals (VIII) sowie das Ältere Subatlantikum (IX). Für die jüngste Vergangenheit liegt kein Datenmaterial vor.

#### 4.3 Entwicklungsgeschichte des Leckerpfuhls und der näheren Umgebung

Nachfolgend wird ein Überblick über die Entwicklung des Leckerpfuhls und der umgebenden Vegetation während des Spät- und Postglazials gegeben (siehe Pollen- und Sporendiagramme Abb. 7 und 8 in der Beilage). Dabei bestätigten sich die Angaben zur Vegetationsentwicklung von HESMER (1933) und MÜLLER (1966) zum Leckerpfuhl weitgehend. Durch die in der vorliegenden Arbeit vorgenommene zusammenfassende Darstellung von Pollen-, Makrofossil- und Torfanalysen sowie  $^{14}\text{C}$ -Datierungen werden die Angaben jedoch wesentlich erweitert und präzisiert.

Sämtliche makrorestanalytisch nachgewiesenen Arten bzw. Gattungen sind in Tab. 2 und Tab. 3 (Beilagen) aufgeführt. In Tab. 4 wurden die am Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover vorgenommenen konventionellen Radiocarbonatierungen aus der Bohrung LP 93/1 (vgl. Abb. 8) zusammengefaßt. Die Kalibrierung der Daten erfolgte nach STUIVER & REIMER (1993).

Tab. 4:  $^{14}\text{C}$ -Daten des Profils Leckerpfuhl, LP 93/1.

Probe	Tiefe (cm)	Labor-Nr.	konvent. Alter in Jahren (BP)	kalibriertes Alter in Jahren (BC)
LP 1	50-62,5	Hv 19620	2775 ± 70	997-829
LP 2	100-114	Hv 19621	3605 ± 60	2030-1882
LP 3	150-166	Hv 19622	6755 ± 125	5704-5524
LP 4	200-216	Hv 19623	8620 ± 80	7698-7537
LP 5	290-305	Hv 19624	10285 ± 115	10370-9902

#### Ältere Dryas (PZ I)

Austauendes Toteis hinterließ in der Sanderfläche eine wassergefüllte Hohlform. Zum Ende der Älteren Dryas wurden Feindetritusmudden sedimentiert. Berechnet man die Differenz zwischen der Unterkante der Mudde im Zentral- und im Randbereich der Senke, so muß für den See eine Mindesttiefe von 1,80 m angenommen werden. Der Seeboden war von Characeae bewachsen, im Wasserkörper traten

häufig Grünalgen der Gattung *Pediastrum* auf (mikroskopischer Nachweis von *P. boryanum*, *P. duplex* und *P. integrum*). Auf nährstoffreiche Verhältnisse deuten Funde von *Potamogeton praelongus*. Der Anschluß an den Grundwasserspiegel und die damit verbundene Auswaschung der nach dem Pleistozän noch nährstoffreicheren Sande (z. T. auch erhöhte Kalkgehalte) bedingen möglicherweise erhöhte Nährstoffgehalte des Wassers.

Die damalige Vegetation bestand überwiegend aus Strauch- und Baumbirken, wobei im Gebiet neben *Betula pubescens* bereits *B. pendula* wuchs. Größtenteils von *Betula nana* wurden nicht gefunden. Auch in der Arbeit von HESMER (1935) werden keine Makrofossilien dieser Art erwähnt. Funde von *Pinus sylvestris* (Holz) in den ältesten Ablagerungen beweisen die schon von MÜLLER (1966) angedeutete böllingzeitliche Kiefernausbreitung im Gebiet. Lichtliebende Gehölze wie *Salix* (sicherlich "Teppichweiden" und niedrige Sträucher) sowie *Juniperus* (wahrscheinlich *Juniperus communis* ssp. *nana*) waren häufig. Auf den jungen bewegten Sandböden wuchs *Hippophae*.

Wesentliche Elemente der Bodenflora waren Poaceae, Cyperaceae, arktisch-alpin verbreitete Sippen (z. B. *Empetrum*) und heutzutage mehr kontinental beeinflusste Arten der Gattungen *Ephedra* (*E. fragilis* und *E. distachya*-Typ) sowie *Helianthemum* und *Artemisia*. Letztere bildeten vermutlich mehr kleinräumig verbreitete kältesteppeähnliche Vegetationseinheiten.

Während des Spätglazials widerspiegeln die in der "Siedlungszeiger"-Kurve zusammengefaßten Arten keinen anthropogenen Einfluß auf die Vegetation. Sie charakterisieren vielmehr den relativ offenen Charakter der Landschaft.

#### Alleröd (PZ II)

Im Alleröd setzte sich die Sedimentation der Feindetritusmudden zunächst fort. Mit der Klimaverbesserung begann die Verlandung des Gewässers. Braunoostorf, hauptsächlich aus *Drepanocladus* aufgebaut, bildete vermutlich schwimmende Decken. Das Ende der Verlandung ist mit der Ablagerung der Laacher See-Tephra gut datiert. Im Anschluß entwickelte sich der Leckerpfuhl als Kesselmoor weiter. Jedoch zeugen Mudden im Senkentiefsten im Anschluß an die Tephra von einer erneuten Vernässung einzelner Teilbereiche. Der hohe Silikatanteil dieser Mudden kann auf verstärkte äolische Aktivitäten in der Jüngeren Dryas zurückgeführt werden (SCHLAAK 1993). In den Randbereichen des Moores wurde Seggen-*Sphagnum*-Torf gebildet. Die im Profil LP 94/6 erbohrte Muddelage über der Laacher See-Tephra ist über größere Flächen des Moores anzutreffen (vgl. Abb. 4) und deutet auf einen kräftigen und anhaltenden Wasseranstieg nach dem Aschenregen.

Mit der allerödzeitlichen Klimaverbesserung änderte sich auch das Vegetationsbild deutlich. Innerhalb der progressiven Vegetationsentwicklung des Alleröds ließen sich zwei Phasen unterscheiden. In Pollenzone IIa erreichten *Betula* und *Juniperus* Maximalwerte, und *Salix* wurde zurückgedrängt. Mit fort-

schreitender Besiedlung der Pionierstandorte durch die beiden Hauptbaumarten *Betula* und *Pinus* verschwand *Hippophae*. In Pollenzone IIb breitete sich *Pinus* stärker aus, und die Wälder wurden dichter.

Die in beiden Pollen- und Sporendiagrammen auftretenden Pollenkörner von Arten des Eichenmischwaldes sowie *Alnus* und *Corylus* beruhen mit Sicherheit auf einer Verunreinigung des Probenmaterials (bohrtechnisch und durch die Sedimentkonsistenz bedingt).

Der Deckungsgrad der Krautschicht verminderte sich im Verlauf dieser Chronozone. Der Anteil von Pflanzen offener Formationen sank ab (*Helianthemum*, *Thalictrum*). Insgesamt dominierten während des Alleröds Poaceae (z. B. *Poa pratensis*, *Agrostis* spec.), Cyperaceae (zumindest lokal ausgesprochen häufig, u. a. *Carex rostrata*, *C. riparia*) und Asteraceae. Letztere sind vor allem durch *Artemisia* repräsentiert. Auf den Sanden der Umgebung wuchsen *Vaccinium* und *Empetrum*.

Das Restgewässer des Leckerpfuhls war von Characeae, *Potamogeton* (*P. alpinus*, *P. natans*, *P. perfoliatus* und *P. polygonifolius*) sowie *Ceratophyllum demersum* bewachsen. Am Gewässerrand wuchsen *Typha* und *Phragmites australis*.

Mit der anschließenden Bildung von Braunmoostorf vollzog sich eine grundlegende Umstellung der Vegetationsverhältnisse. Auf den relativ nährstoffarmen, wechselfeuchten Torfen wuchs von nun an *Eriophorum vaginatum*. Cyperaceae waren noch häufiger als zu Beginn des Alleröds. Am Rand zum Restgewässer bzw. an anderen nassen Standorten stand von nun an *Menyanthes trifoliata*.

### Jüngere Dryas (PZ III)

Mit dem Übergang zur Jüngerer Dryas begünstigte der Wechsel zu mehr kaltem Klima einen weiteren Aufstau von Wasser über dem Moorkörper. Der Leckerpfuhl wurde erneut zu einem See.

In dem mindestens 2,60 m tiefen Gewässer kamen während der Jüngerer Dryas Feindetritusmudden zur Ablagerung. Zahlreiche Funde von *Ranunculus* (*Batrachium*-Typ) lassen im Anfangsstadium des Sees auf eutrophe Verhältnisse schließen. Im Gewässer waren Arten der Gattung *Pediastrum* (*P. boryanum*, *P. duplex*, *P. simplex*) häufig. Mit der Verringerung der Gewässertiefe bildeten sich Grobdetritusmudden. Einzelne, in die Mudde eingeschaltete Torfbänder sind vermutlich Bildungen des Gewässerrandes, die abrissen und zu einem späteren Zeitpunkt auf den Grund absanken. Die zweite Seephase dauerte nur wenige Jahrhunderte an.

Mit Hilfe der <sup>14</sup>C-Datierung LP 5 läßt sich das Ende der Verlandung des Leckerpfuhls in der Jüngerer Dryas auf  $10285 \pm 115$  BP festlegen (Tab. 4). Der Übergang von Mudde zu Braunmoostorf grenzt gleichzeitig die Jüngere Dryas vom Präboreal ab.

Dem postallerödzeitlichen Kälterückschlag folgte ein nur unvollständiges Wiederauftreten von "Tundra"-Vegetation. Es ist mit Zwerg- und Großsträuchern in

lichten Wäldern aus *Betula* und *Pinus* zu rechnen. Auffällig mit der Vegetationsauflockerung verbunden war die Ausbreitung von *Salix* und vor allem von *Juniperus*. Die höheren Anteile von *Artemisia*, Chenopodiaceae und *Rumex acetosalacetosella* im Zusammenhang mit der starken Repräsentanz der Gräser lassen auf die erneute, zumindest kleinräumige Ausbreitung von Kältesteppelementen schließen. So wurde auch in der Bodenvegetation stärkerer Lichtgenuß deutlich; die Anteile des Nichtbaumpollens stiegen stark an. Erneut wuchsen arktisch-alpin (z. B. *Empetrum*) und mehr kontinental verbreitete Gattungen (*Helianthemum*, *Artemisia*) häufig in der Umgebung des Leckerpfuhls. Weiterhin sind in stärkerem Maße Caryophyllaceae und Apiaceae vorhanden. Poaceae und Cyperaceae dominierten nach wie vor, jedoch mit geringeren Anteilen als in Zone I. Auf höher gelegenen Flächen wuchs u. a. *Calluna vulgaris*.

Das Gewässer der Jüngeren Dryaszeit wies an der Zonengrenze II/III ein reicheres Artenspektrum auf als bisher. Besonders häufig waren Wasser-Hahnenfuß und Armeleuchteralgen. *Nymphaea* und *Nuphar* besiedelten die Senke. Für *Potamogeton* gibt es nur den pollenanalytischen Nachweis. Am Gewässerrand bildete sich eine Verlandungsvegetation mit *Typha latifolia* und *Typha angustifolia* oder *Sparganium* (PK des *Sparganium*-Typs). An Feuchtstellen trat *Polygonum amphibium* auf.

#### Präboreal (PZ IV)

Mit Beginn des Präboreals setzte bei einem relativ trocken-warmen Klima die erneute Verlandung des Leckerpfuhls ein. Bis zum endgültigen Zuwachsen der offenen Wasserfläche traten im Restsee noch Characeae auf. Die Verlandungsvorgänge kamen durch Bildung einer geschlossenen Schwingdecke zum Abschluß. Vermutlich zum Ende des Präboreals wurde ein zweites Kesselmoorstadium erreicht. Zu diesem Zeitpunkt begann auch die Vermoorung des nordöstlichen Randbereiches des Leckerpfuhls (pollenanalytische Datierung des Vermoorungsalters des Profils LP 94/7). Es kam zur Bildung von Seggen-*Sphagnum*-Torf. Im Senkentiefsten wurden zunächst *Eriophorum*-Torfe abgelagert, was auf weiterhin wechselfeuchte und stickstoffärmere Verhältnisse in diesem Bereich schließen läßt. An den Außenkanten des Torfkörpers entwickelten sich wahrscheinlich feuchte Randsümpfe.

Im Leckerpfuhl kam es bereits gegen Ende des Präboreals zu stark eingeschränktem Moorwachstum (vgl. Kap. 4.2). Der Beginn dieser Stagnationsphase und die damit verbundene verstärkte Torfmineralisation wird von SUCCOW (1988) für kleinere Kesselmoore in die Zeit des Boreals, z. T. erst in das Atlantikum datiert. TIMMERMANN (1993) gibt für die in der Schorfheide gelegene Meelake das Atlantikum an. Für das beim Schwärzensee südlich von Eberswalde gelegene Große Postluch ermittelte SCHLAAK (1993) eine Sedimentationslücke infolge Wasserdefizits von ca. 4500 Jahren (Boreal bis Atlantikum).

Mit der Klimaverbesserung wurden die Waldbestände dichter, so daß nun von einer Waldlandschaft gesprochen werden kann. *Pinus* und *Betula* waren vorerst die einzigen Baumarten. Nach den Befunden der Großrestanalyse wuchs am Leckerpfuhl wohl nur *Betula pendula*. Lichtliebende Arten verschwanden immer mehr aus dem Vegetationsbild. So trat *Juniperus* nur noch vereinzelt auf. *Salix* wurde vermutlich auf wenige Standorte direkt am Senkenrand verdrängt.

Erste wärmeliebende Gehölze wanderten im Gebiet ein. Wegen des stark eingeschränkten Moorwachstums an der Grenze Präboreal/Boreal kann der Ablauf der allgemeinen Einwanderung in den Zonen IV und V nicht dargestellt werden. MÜLLER (1966) gibt in der Zone IV für den Leckerpfuhl eine Einwanderungsfolge von *Alnus*, *Quercus* und *Corylus* an. Pollenanalytische Arbeiten in weiteren Gebieten sowie anderer Autoren (u. a. MÜLLER 1961, 1967; KLOSS 1994; SCHLAAK 1993) zeigen, daß stets *Corylus* als erste wärmeliebende Laubholzart im Gebiet etabliert war. Dies zeichnet sich auch in der vorliegenden Arbeit ab, doch läßt der in diesem Bereich offensichtlich zu große Probenabstand keine eindeutige Aussage zu.

Die Kurvengipfel aller wärmeliebenden Laubhölzer zu Beginn des Präboreals beruhen, wie schon im jüngeren Alleröd, auf einer Verunreinigung. Beim Hochziehen des nicht völlig wasserdichten Kammerbohrers kann bei lockeren und schwach zersetzten Torfen, wie dem hier vorliegendem Braunmoostorf, Material aus der Bohrlochfüllung eingeschlämmt werden.

Das lichtliebende *Helianthemum* wurde vollständig verdrängt; gleichfalls verringerten sich die Anteile von *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae* und *Thalictrum*. Auf den *Drepanocladus*-Torfen wuchs u. a. *Carex* (ohne Art). Ebenso sind *Eriophorum vaginatum* und *Menyanthes trifoliata* nachgewiesen. Am Gewässerrand stand *Typha latifolia*. Auf trockeneren Standorten wuchs *Luzula pilosa*.

#### Boreal (PZ V)

Im Verlauf des Boreals setzte im untersuchten Kesselmoor wieder verstärktes Torfwachstums ein. Als Ursachen für diesen im gesamten Nordostdeutschland gültigen Prozeß sind erhöhte Niederschlagssummen und verstärkter Zufluß von Bodenwasser im Einzugsgebiet der Moore zu sehen. Bei kleinen Mooren kommt es bei Ausschluß der Grundwasserbeeinflussung zur Herausbildung mesotroph-saurer Standortbedingungen (SUCCOW 1988), allerdings nicht im Leckerpfuhl. Oberflächlich abfließendes Niederschlagswasser versickerte sofort auf den in der Umgebung vorherrschenden Sanden. Für ein rein ombrotrophes Moorwachstum waren die Niederschlagsmengen im Untersuchungsgebiet sicherlich auch im Boreal zu gering. Bei Grundwasseranschluß des Moorkörpers kann nur eine Nährstoffverarmung der umgebenen Sande durch zunehmende Auswaschung zu mehr oder weniger oligotrophen Verhältnissen im Torfkörper führen. Funde von *Eriophorum* lassen dies für den Leckerpfuhl vermuten. Zahlreiche Holzkohle-

Stückchen in den oberen Bereichen borealer Ablagerungen deuten auf Waldbrände in dieser Zeit hin.

Normalerweise zeichnet sich das Boreal durch die Einwanderung wärmeliebender Gehölze aus. Wie bereits erwähnt, konnte die etappenweise Wiederbesiedlung an den vorliegenden Profilen LP 93/1 und LP 94/6 nicht dargestellt werden. Die Hasel hatte für eine verstärkte Ausbreitung günstige klimatische Bedingungen. Denkbar ist auch, daß die bewußte oder unbewußte Verschleppung der wertvollen Nahrungspflanze durch den vorgeschichtlichen Menschen (anthropochore Verbreitung) zur Massententfaltung führte (LANG 1994). Vermutlich bildete *Corylus* den Unterwuchs lichter Kiefernwälder. Die Datierung LP 4 legt das *Corylus*-Maximum im Boreal mit  $8620 \pm 80$  BP zeitlich fest. BRANDE (1996) datiert im Raum Berlin den Beginn der Massenausbreitung (Werte über 20 % der BP excl. *Corylus*) mit  $8690 \pm 110$  BP. Auf den Grund- und Endmoränenflächen siedelten sich *Ulmus* und *Quercus* an. Erst mit ihrer verstärkten Ausbreitung verdrängten beide Arten *Pinus* von den etwas besseren Standorten. Zumindest für die Ausbreitung von *Ulmus* (*U. minor* und *U. laevis*) muß eine beträchtliche Sommerwärme vorausgesetzt werden. Auch *Tilia* (vor allem Funde von PK des *T. cordata*-Typs) kam im Gebiet vor. Die Linde ist wegen ihrer geringen Pollenproduktion jedoch in Pollendiagrammen unterrepräsentiert. Es muß deshalb von größeren Beständen ausgegangen werden. Bei den lichtliebenden Birken ist der drastische Rückgang auf die Ausbreitung der Edellaubhölzer und auf den Naßstandorten von *Alnus* zurückzuführen. *Betula pendula* konnte sich nur auf trockenen und armen, *Betula pubescens* dagegen nur auf nährstoffarmen vernässten Standorten einigermaßen halten. Funde von *Hedera* dokumentieren wintermildes Klima. Wegen der geringen Produktion und Verbreitung von *Hedera*-Pollen deuten schon einzelne PK auf Anwesenheit in unmittelbarer Nähe hin. In den licht stehenden Baumkronen am Waldrand wuchs *Viscum*. In gut ausgebildeten Diagrammen beginnt an der Wende Boreal/Atlantikum die Ausbreitung von *Alnus*.

Die Kiefernwälder des Mönchheider Sanders trugen bereichsweise einen zwergstrauchreichen Unterwuchs mit *Arctostaphylos uva-ursi* und *Calluna vulgaris*. Beide Arten sprechen für nährstoff- und humusarme Standorte.

Am Kesselmoor selbst traten u. a. *Juncus* (*J. effusus*-Typ), *Poa pratensis* und *Eriophorum vaginatum* auf. Dabei könnte *Juncus effusus* im Bereich der Laggs und *Eriophorum vaginatum* mehr im Zentrum des Moores (LP 93/1) gewachsen sein. Feuchtere, durch Mineralbodenwasser geprägte Stellen waren von *Lycopus europaeus*, *Phragmites australis* und *Typha* bewachsen.

#### Älteres Atlantikum (PZ VI)

Im Atlantikum setzte sich die Bildung von Seggen-*Sphagnum*-Torf fort. Zu Beginn des Älteren Atlantikums herrschten trockenere Verhältnisse, später wurden diese durch feuchtere abgelöst.

Die Wälder des Älteren Atlantikums unterschieden sich nicht wesentlich von denen des Boreals. Die Gattungen des Eichenmischwaldes breiteten sich weiter aus. Die Konkurrenz mit den Edellaubhölzern führte, bei der sich ständig verringernden Lichtintensität im Innern der Wälder, zum deutlichen Rückgang von *Corylus*. *Quercus* (*Q. petraea*) war sicherlich den auf den Sanden stockenden Kiefernwäldern beigemischt. *Ulmus* (*U. minor*) nahm die von *Quercus* (*Q. robur*) weitgehend gemiedenen, thermisch ungünstigeren Standorte ein. *Fraxinus* kann im Gebiet der Grund- und Endmoräne nur auf nassen Standorten verbreitet gewesen sein. *Tilia* war weiterhin in Ausbreitung begriffen. Noch immer kam *Tilia cordata* häufiger vor als *T. platyphyllos*. Stetig traten *Hedera* und *Viscum* auf.

Der Anteil krautiger und staudiger Arten an der Vegetation war weiterhin gering. Auf relativ trockenen Sanden wuchsen u. a. *Calluna vulgaris* und *Arctostaphylos uva-ursi*. Auf den nährstoffarmen Torfen wuchs *Eriophorum vaginatum*. Der Anteil an Cyperaceae war verringert.

Die im Pollen- und Sporendiagramm auftretenden "Siedlungszeiger" deuten noch nicht zwingend auf eine Siedlungstätigkeit im Gebiet hin. PK des *Hordeum*-Typs sind auch bei einigen Wildgräsern zu finden (vgl. BEUG 1961).

#### Jüngerer Atlantikum (PZ VII)

Auch während des Jüngerer Atlantikums wurde weiterhin Seggen-*Sphagnum*-Torf gebildet. Die Akkumulationsrate war jedoch zeitweise herabgesetzt. Besonders am Ende des Jüngerer Atlantikums muß mit trockeneren Phasen gerechnet werden.

Auf den Sanderflächen stockten Kiefern-Eichen-Wälder. Entsprechend den unterschiedlichen Bodenansprüchen traten je nach Standort vermehrt *Fraxinus* und *Tilia* auf. Beide waren jetzt so stark etabliert wie weder vor noch nach dem Jüngerer Atlantikum. Gleichzeitig mit dem Ulmenfall an der Grenze Jüngerer Atlantikum/Subboreal schließt sich im Diagramm Leckerpfuhl die Pollenkurve von *Fagus*. Der Ulmenfall wird von BRANDE (1990) sowie MÜLLER & KOHL (1969) mit 5000 BP angegeben. Die Datierung LP 3 mit  $6755 \pm 125$  BP liegt im *Ulmus*-Maximum und damit deutlich vor dem Ulmenfall.

Am Ende des Atlantikums begann die Entwicklung einer Ackerkultur (Ende des Mesolithikums, Übergang zum Neolithikum). Der anthropogene Einfluß auf die Vegetation wird bei Betrachtung der Pollenkurve der Nichtbaumpollentypen deutlich, besonders der "Siedlungszeiger", z. B. *Plantago lanceolata*.

Am Moorand wuchs weiterhin *Lycopus europaeus*, und auf höher gelegenen Bereichen auf Sand gediehen *Arctostaphylos uva-ursi* und *Calluna vulgaris*. Die Prozentwerte von *Calluna* steigen zu Beginn des Jüngerer Atlantikums an und verbleiben dann auf relativ hohem Niveau. Eventuell ist dieses mit der Siedlungstätigkeit im Gebiet und der damit verbundenen Auflichtung der Wälder zu erklären.

## Subboreal (PZ VIII)

Im Subboreal setzte ein verstärktes Wachstum des Seggen-*Sphagnum*-Torfs ein. Zum Ende dieses Zeitabschnittes machte sich eine zunehmende Oligotrophierung bemerkbar: *Eriophorum vaginatum* war in stärkerem Maße an der Torfbildung beteiligt.

Der menschliche Einfluß auf die Vegetation trat von nun an deutlich hervor, jedoch ist nicht immer eine Trennung von klimatischen Veränderungen möglich. Zum Ende des Subboreals erforderten Lebensweise und Siedlungsdichte des bronzezeitlichen Menschen mehr Brennholz. Im Untersuchungsgebiet wurde die vermutlich stärkere Nutzung von *Quercus* und *Ulmus* als Bauholz und wertvollstes Brennholz sowie von *Fraxinus* gegen Ende des Subboreals durch eine stärkere Kiefern Ausbreitung kompensiert. Erstmals ist jetzt *Acer* nachgewiesen.

Die beginnende Ausbreitung der spätfrostgefährdeten Rot-Buche läßt eine Klimaverbesserung vermuten. Doch auch Hainbuche nimmt in gleicher Weise zu. Durch beide wird *Corylus* verdrängt. Die Altersangabe  $3605 \pm 60$  BP von LP 2 datiert den Anstieg der *Fagus*-Werte über 1 %. BRANDE (1994) setzt das Überschreiten dieses Niveaus mit der endgültigen Einwanderung von *Fagus* gleich und gibt diesen Zeitpunkt für den Berliner Raum mit etwa 4000 BP an. Die nur geringfügige Verzögerung des Zeitpunktes im Diagramm Leckerpfuhl kann möglicherweise mit dem Vorherrschen nährstoffarmer Sande im Untersuchungsgebiet erklärt werden. Auf besseren Böden der Grund- und Endmoräne wird die Ausbreitung schneller vonstatten gegangen sein. Denkbar wäre auch, daß bei einer Einwanderung von Süden nach Norden das Thorn-Eberswalder Urstromtal für kurze Zeit als Ausbreitungsbarriere fungierte. Der Rückgang von *Alnus* könnte neben der erwähnten stärkeren Nutzung durch den damaligen Menschen auch ein trockeneres Klima zum Ende des Subboreals als Ursache haben. *Betula* war weiterhin nur auf trockenen und armen (*B. pendula*) bzw. auf vernässten Standorten (*B. pubescens*) zu finden. Dabei spielte nach den Befunden der Großrestanalyse *Betula pendula* die größere Rolle, *B. pubescens* trat am Randbereich des Leckerpfuhls nur noch vereinzelt in Erscheinung.

Während des Neolithikums wird eine Zunahme der Nichtbaumpollen-Werte deutlich. Das Ansteigen der Kurve ist durch die Erhöhung der Anteile von Poaceae, Cyperaceae und "Siedlungszeigern" bedingt. Für den Anstieg der Gräser-Werte könnte die (noch geringfügige) Auflichtung der Wälder verantwortlich sein. Funde von PK des *Hordeum*-Typs deuten in Verbindung mit erhöhten Werten vom *Plantago major/media*-Typ, von *P. lanceolata*, *Rumex acetosa/acetosella* und Brassicaceae auf erste Siedlungstätigkeit in der unmittelbaren Umgebung des Leckerpfuhls. Die Tatsache, daß der Leckerpfuhl zeitweilig eine größere offene Wasserfläche hatte (zahlreiche PK von *Potamogeton*), unterstützt die Vermutung.

Während der limnischen Phase wuchsen am Gewässerrand u. a. *Carex gracilis*, *C. riparia*, *Juncus effusus*, *J. conglomeratus*, *Comarum palustre*, *Lycopus euro-*

*paeus*, *Alopecurus geniculatus*, *Phalaris arundinacea*, *Typha* und *Phragmites australis*. Im See selbst kamen *Potamogeton natans* und *Nymphaea* vor. Funde von PK des *Polygonum persicaria*-Typs beruhen möglicherweise auf dem auch in der rezenten Vegetation (Tab. 1) vorhandenen *Polygonum hydropiper*. Nach dem Trockenfallen des Sees ab der Mitte des Subboreals wuchsen dort vergleichsweise wenig Cyperaceae. *Eriophorum vaginatum* war aber weiter vorhanden. *Lysimachia* säumte wahrscheinlich den nährstoffreicheren Rand des Moores. Auf den höher gelegenen Sandflächen waren nach wie vor *Calluna vulgaris* und *Arctostaphylos uva-ursi* zu finden.

#### Älteres Subatlantikum (PZ IX)

Im Älteren Subatlantikum wurde weiterhin Seggen-*Sphagnum*-Torf gebildet. Lithologische und Makrorest-Befunde deuten für Beginn der Zone IX auf vermehrte Wasserzufuhr im Leckerpfuhl hin. KLOSS (1994) beschreibt dies auch für den Schlangenspfuhl im Forstbotanischen Garten Eberswalde. Er macht für die Wasserhaushaltsänderungen verstärkte Waldauflichtungen in der Spätbronze-/Frühisenzeit verantwortlich. Klimaänderungen spielen nach seiner Auffassung eine untergeordnete Rolle.

Stärkstes Charakteristikum für diesen waldgeschichtlichen Abschnitt ist die Herausbildung des Buchen- und Hainbuchen-Maximums. Der Beginn der ersten verstärkten Ausbreitung in der Umgebung ist durch die Datierung LP 1 mit  $2775 \pm 70$  BP zeitlich fixiert. *Fagus* wird nun sicherlich auch auf den leichten Böden der Sanderflächen gestockt haben. *Carpinus* bildete Eichen-Hainbuchen-Wälder am Rand des Urstromtales. Die Zunahme dieser Art ist möglicherweise auch anthropogen. Während des Bestehens germanischer Siedlungen wurden die Wälder durch das vermehrte Fällen großer Eichen und Abweiden des Unterwuchses stark aufgelichtet. *Carpinus* zeigt bei Entnahme eine starke Regenerationsfähigkeit und wird sich möglicherweise deshalb weiter ausgebreitet haben (KLOSS 1994). Auch Untersuchungen im Blumenthal bei Strausberg von SCAMONI & LANGE (1990) sprechen dafür. Von MÜLLER & KOHL (1966) wird der Beginn des *Fagus*-Hauptgipfels mit etwa 400 AD angegeben. Der Gipfel der *Carpinus*-Kurve wird um 800 AD erreicht. Die Arten des Eichenmischwaldes wurden sicherlich in stärkerem Maße genutzt als zuvor. Davon profitierte besonders die Birke, wie die zunehmenden Werte (trotz Rot- und Hainbuchen-Ausbreitung) im Diagramm zeigen. Der Rückgang von *Tilia*, *Ulmus* und *Corylus* zu Beginn des Älteren Subatlantikums wurde durch *Fagus* und *Carpinus* kompensiert. Die Kiefer dominierte jedoch weiterhin auf dem Mönchsheider Sander.

In der "Siedlungszeiger"-Kurve ist nur ein kleinerer Gipfel zu Beginn der Zone IX ausgebildet, der in der Zeit vor der Völkerwanderung liegt. Jedoch ist dieser Gipfel mehr durch Kulturfolger und Ruderalarten bedingt als durch PK von Getreide. Erst gegen Ende des Älteren Subatlantikums ist eine deutliche Zunahme ackerbaulicher Tätigkeit zu erkennen.

Für den Leckerpfuhl ließen sich in der Krautschicht *Juncus conglomeratus*, *J. effusus* und *Carex riparia* nachweisen. Weiterhin wuchs auf dem Torfkörper *Eriophorum vaginatum*.

#### Jüngerer Subatlantikum (PZ X)

Während der Jüngerer Nachwärmezeit erfolgte eine anthropogene Überformung aller Vegetationseinheiten. Das ist im Diagramm (Abb. 8) aber nur in ersten Ansätzen für den Beginn dieser Periode erfaßt. Erkennbar ist dies vor allem an einem ersten Anstieg des Nichtbaumpollens. Auf Grund der schlechten zeitlichen Auflösung im Pollen- und Sporendiagramm ist es schwierig, einzelne Entwicklungsstadien zu unterscheiden.

An der Grenze Älteres/Jüngerer Subatlantikum kam es - außer bei *Betula* - zu einem kurzen Rückgang aller Laubhölzer. *Quercus* scheint anschließend eine nochmalige kurzzeitige Ausbreitung infolge der mittelalterlichen Schonung zwecks Eichelmast gelungen zu sein. In der Folgezeit verringerte sich der Anteil von *Quercus*. *Betula* profitierte anfangs von den Rodungen. Sie drang auf freigewordene Flächen vor, wurde aber später (im Gebiet um Eberswalde verstärkt ab 1830) durch Kiefern-Monokulturen ersetzt (vgl. HAUSENDORF 1941).

An Getreide wurden hauptsächlich *Hordeum* und *Secale* angebaut, *Triticum* und *Avena* waren von untergeordneter Bedeutung. Mit dem verstärkten Ackerbau ist ein Anstieg der Werte sekundär anthropogener Indikatoren (z. B. Brassicaceae, Chenopodiaceae, *Rumex acetosalacetosella*, *Plantago major/media*) verbunden.

Der Leckerpfuhl entwickelte sich kurzzeitig zu einem Gewässer. Funde von *Potamogeton alpinus* und *P. natans* deuten auf eutrophe Verhältnisse hin. Im gesamten Zeitraum waren Cyperaceae (*Carex elata*, *C. gracilis*, *C. rostrata*) und Juncaceae (*Juncus articulatus*, *J. conglomeratus*) recht häufig. Interessant ist das Auftreten von *Juncus tenuis*, die als Neophyt erst seit 1834 in Deutschland vorkommt (ROTHMALER 1988). Weiterhin wuchsen *Poa pratensis*, *Molinia caerulea* und *Calamagrostis canescens* im Gebiet. Das Moorwachstum war eingeschränkt. Zeitweilig kam es zu erneuten Überflutungen. Funde von *Potamogeton alpinus* und *P. natans* sprechen dann für eutrophe Verhältnisse, ebenso das Auftreten von *Bidens cernua* am Ufersaum. Die vermutlich letzte Seephase wurde von HESMER (1933) beschrieben. In den nachfolgenden Jahren fiel der Leckerpfuhl wie wohl auch andere Moore um Eberswalde in stärkerem Maße trocken. Torfmineralisation der obersten Schichten setzte ein.

Da die jüngsten Ablagerungen nicht mehr erhalten sind, muß für diese Entwicklung auf schriftliche Quellenangaben zurückgegriffen werden. Sie wurden von OLBERG (1933, 1940, 1943, 1945) für die Oberförsterei Chorin zusammengestellt. Seine Ergebnisse werden in Kap. 4.4 gesondert besprochen. Ähnlich grundlegende Untersuchungen für die relativ nahe gelegene Schorfheide liegen von HAUSENDORF (1941) vor.

#### 4. 4 Waldentwicklung in der Oberförsterei Chorin seit 1600

Mit den Arbeiten von OLBERG ist eine umfassende Darstellung über die Bestandsentwicklung bis 1935 in der Oberförsterei Chorin vorhanden. Die ältesten Angaben gehen bis etwa 1600 zurück. Mindestens seit dem 18. Jahrhundert befanden sich die Wälder in einem trostlosen Zustand, wie auch PFEIL (1852, 1854, 1855) in seinen "Kritischen Blättern" hervorhebt. Blößen und Räumen bestimmten vielfach das Bild. Eine Wiederbewaldung war unter den gegebenen Bedingungen nur durch Aufforstung mit *Pinus sylvestris* möglich. Erst unter dem Einfluß der Eberswalder forstlichen Ausbildungstätte erfolgte recht schnell der Übergang zur modernen Forstwirtschaft. Damit änderte sich das Waldbild beträchtlich.

Im folgenden Abschnitt werden die wichtigsten Angaben OLBERGS, bezogen vor allem auf das Gebiet des Leckerpfuhls, zusammengefaßt.

Schon um 1600 sorgte man sich in der Mark Brandenburg vor einer bevorstehenden Holznot. Holz wurde aus den benachbarten Gebieten in die Mark eingeführt. Der Mangel bestand insbesondere in der Umgebung der großen Städte (z. B. Berlin) und der märkischen Industriegebiete (Finow mit Finowtal/Heegermühle und Eberswalde/Neustadt). Im Dreißigjährigen Krieg verwaldeten die Äcker vielfach und die Wälder wurden wieder dichter. Erst mit der Einwanderungspolitik auf der Grundlage des Potsdamer Ediktes (1685) hob sich die Einwohnerzahl in der Mark wieder, und der Holzbedarf stieg erneut.

Vor 1700 gab es im Gebiet von Chorin wohl keine intensive Waldnutzung. Ungewöhnlich starke Sturmschäden im Jahr 1705 führten zu dem Vorschlag, eine Glashütte zu errichten. Für einen etwa 10- bis 15-jährigen Betrieb der Glashütte war genügend Lagerholz vorhanden. (OLBERG 1933). 1706 errichtete man die Glashütte nahe dem heutigen Dorf Senftenhütte, nordwestlich von Chorin (FRIESE 1992). 1747 wurde sie nach Chorin verlegt. Ursache war wohl nicht nur die fortgeschrittene Ausbeutung der unmittelbar angrenzenden Wälder, sondern auch der Wunsch nach einer günstigeren Lage zur großen Verkehrsstraße Berlin-Stettin. 1772 ist der Betrieb der Choriner Glashütte wohl wegen Absatzschwierigkeiten eingestellt worden (FRIESE 1992). Wahrscheinlich wurde das Revier auch immer stärker durch die Brennholzbelieferung Berlins in Anspruch genommen. Insgesamt sollte der Einfluß der Glashütte jedoch nicht überschätzt werden, da vorrangig Lagerholz genutzt wurde. Es gibt keine Anhaltspunkte, daß dadurch *Quercus* und *Fagus* örtlich ausgerottet worden wären. *Ulmus laevis* dagegen fiel nach OLBERG (1933) der Glashütte zum Opfer. Sie soll zu früheren Zeitpunkten häufig mit *Alnus* in zahlreichen Brüchern vorgekommen sein.

Zu einer durchgreifenden Änderung des Waldbildes kam es erst, als die Belieferung Berlins mit Brennholz und die Abfuhr von Nutzholz in großem Stil einsetzte (in Chorin ab 1750). Mit der Wiederinstandsetzung des Finowkanals von 1744 bis 1746 wurde die Schiff- und Flößbarkeit des im Dreißigjährigen Krieges verfallenen Kanals erneut hergestellt. Es wurden nun vorrangig die Wälder entlang

der Wasserstraßen geschlagen. Die Waldverwüstungen betrafen somit vor allem die Reviere Liepe und Kahlenberg. Die begehrteste Holzart war *Pinus sylvestris*. Ihre Bestände verlichteten daher am ehesten. Um 1743 sollen jedoch Schonorte in der Mönchsheide eingerichtet worden sein. Dies stellte einen wesentlichen Erfolg dar. Anflug, der sich ohne menschliche Hilfe eingefunden hatte, konnte aufwachsen.

Wohl keinen Einfluß auf den Waldzustand hatten Teerbrennereien (SCAMONI 1955). Von der Teerbrennerei im Forstamt Chorin (zwischen Chorin und Brodowin) wurden pro Jahr nur acht Brände durchgeführt, wozu 96 große Fuhren Stubbenholz nötig waren (OLBERG 1933). Genutzt wurde beinahe ausschließlich die Kiefer, hier vor allem Stubben- und Lagerholz.

Unter FRIEDRICH dem Großen gab es viele Instruktionen, um Hieb und Verjüngung zu regeln. Die Nutzung sollte auf bestimmte Flächen konzentriert werden. Einzelne gut verkäufliche Stämme und faulendes oder absterbendes Holz wurden entnommen. Alle jüngeren Buchen und Eichen blieben zur späteren Mastnutzung erhalten. Damit entstanden schlecht geschlossene Bestände mit flächenweise gemischtem Alter ohne Überhälter. Trotz der vielen Mängel erwiesen sich die Anordnungen als Fortschritt, da wenigstens der Jungwuchs vom Druck des Altholzes befreit wurde.

Seit 1793 wurden in Chorin etwa in 20jährigem Abstand Bestandsaufnahmen durchgeführt (OLBERG 1943, 1945). Bei der ersten Aufnahme war das Untersuchungsgebiet weitgehend eine Freifläche, nur östlich des Leckerpfuhls stockte ein Bestand meist 75jähriger Kiefern. Etwa um 1818 wurde die Plenterwirtschaft begründet, alte und kranke Bäume blieben aber erhalten. Für das Jahr 1820 sind Bestände von 10- bis 15jährigen Kiefern, die mit alten Samenbäumen durchsetzt waren, beschrieben. 1830 wurde Eberswalde wegen seines Waldreichtums Zentrum der forstwirtschaftlichen Lehre in Preußen. Die Taxation für die Oberförsterei Chorin im Jahre 1841 wurde von PFEIL selbst durchgeführt. Nach seinen Vorstellungen sollte möglichst bald ein normales Altersbild in den Waldgebieten entstehen. In der Umgebung des Leckerpfuhls wuchsen 30- bis 35jährige Kiefern. Diese standen teils sehr lückig und litten unter Wildschäden. 1861 zeigten sich blößige Stellen. In diesem Jahr verlegte man die Oberförsterei von Liepe nach Chorin. Die Choriner Oberförsterei wurde damit Lehroberförsterei. Ab 1888 muß besonders südlich des Leckerpfuhls von Freiflächen gesprochen werden. Andererseits blieben wenigstens einige alte Kiefernbestände erhalten. Bis 1920 waren sämtliche alten Eichen verschwunden. Erst 1929 wurde nördlich des Leckerpfuhls eine Kiefernplantation angelegt, ihr Bestand als wüchsig und geschlossen bezeichnet. Im südlichen Bereich stockten 100jährige geringwüchsige Kiefern, die von 120- bis 140jährigen Exemplaren durchsetzt waren. 1935 wies die Abteilung 63 nur noch 0,4 ha Schlagblößen auf.

Auffällig ist, daß in allen von OLBERG (1945) wiedergegebenen Bestandskarten (von 1793 bis 1935) der Leckerpfuhl als See dargestellt wurde. Es ist nicht nachweisbar, ob es sich um eine langanhaltende Seephase oder mehrere kürzere handelt. Denkbar ist auch, daß der Autor vom 1945 vermutlich vorhandenen Gewässer auf frühere Zeiten schloß und die Möglichkeit des Trockenfallens des Leckerpfuhls (vgl. HESMER 1933) außer acht ließ.

## Danksagung

An dieser Stelle sei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Palynologie und Quartärwissenschaften der Universität Göttingen für die freundliche Arbeitsatmosphäre gedankt. Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. H.-J. BEUG. Sein Interesse und die ständige Bereitschaft zur Erörterung von Fragen und Problemen trugen wesentlich zum Gelingen der Arbeit bei. Herrn Dr. F. BITTMANN danke ich für die Hilfe bei der Einarbeitung in die Makrofossilanalyse.

Herr Prof. Dr. M. A. GEYH (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover) führte freundlicherweise die  $^{14}\text{C}$ -Datierungen durch.

Weiterhin danke ich Herrn L. GEBHARDT und meinen Eltern für die tatkräftige Unterstützung bei den Geländearbeiten. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes möchte ich mich bei Herrn Dr. A. BRANDE (TU Berlin) sowie allen Freunden bedanken.

## 5. Literatur

- ACHTERBERG, W. 1994: Mittelsteinzeitliche Fundplätze im Territorium. - Eberswalder Jahrbuch für Heimat-, Kultur- und Naturgeschichte 2: 25-27.
- ASCHERSON, P. 1860: Die wichtigeren im Jahre 1860 entdeckten und bekannt gewordenen Fundorte in der Flora des Vereinsgebietes. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 2: 159-195.
- ASCHERSON, P. 1861/62: Die wichtigeren bis zum Juni 1862 entdeckten und bekannt gewordenen Fundorte in der Flora des Vereinsgebietes. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 3/4: 244-282.
- ASCHERSON, P. 1864a: Verzeichnis der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, welche im Umkreise von 7 Meilen um Berlin vorkommen. 2. Abt. - Berlin.
- ASCHERSON, P. 1864b: Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. - Berlin.
- Autorenkollektiv 1981: Um Eberswalde, Chorin und den Werbellin-See. - Werte unserer Heimat. Heimatkundliche Bestandsaufnahme in der Deutschen Demokratischen Republik, Bd. 34. Berlin.
- BEHRENDT, G. 1887: Die südliche baltische Endmoräne in der Gegend von Joachimsthal. - Jahrb. kgl. preuß. geol. Landesanstalt und Bergakademie. Berlin.
- BENRATH, W. & F. JONAS 1937: Joachimsthal, ein Beispiel für die Auswertung eines postglazialen Pollendiagrammes. - Feddes Repertorium, Beihefte XCI: 55-82.
- BEUG, H.-J. 1957: Untersuchungen zur spätglazialen und frühpostglazialen Floren- und Vegetationsentwicklung einiger Mittelgebirge (Fichtelgebirge, Harz und Rhön). - Flora B 145: 167-211.

- BEUG, H.-J. 1992: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen über die Besiedlung im Unteren Eichsfeld, Landkreis Göttingen, vom frühen Neolithikum bis zum Mittelalter. - Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen 20: 261-339.
- BRANDE, A. 1990: Eine Synthese zur säkularen Landschaftsentwicklung in Berlin (West). - Verh. Berl. Bot. Ver. 8: 21-31.
- BRANDE, A. 1994: Eibe und Buche im Holozän Brandenburgs. - Diss. Bot. 234: 225-239.
- BRANDE, A. 1996: Type Region D-s, Berlin. - In: BERGLUND, B. E., BIRKS, H. J. B., RALSKA-JASIEWICZOWA, M. & H. E. WRIGHT (Hrsg.): Paleaocological events during the last 15000 years. - New York.
- CONWENTZ, H. (Hrsg.) 1912: Das Plagefenn bei Chorin. - Beiträge zur Naturdenkmalpflege 3. 688 S.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN 1993: Bestimmungsschlüssel für die nordwesteuropäische Pollenflora (Deutsche Übersetzung (E. LANGE) der in Englisch erschienenen Originalausgabe). - Jena.
- FIRBAS, F. 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen - Bd. I: Allgemeine Waldgeschichte. - Jena.
- FRAHM, J. P. & W. FREY 1992: Moosflora. - Stuttgart.
- FRIESE, G. & K. FRIESE 1992: Glashütten in Brandenburg. Die Geschichte der Glashütten vom 16. bis zum 20. Jahrhundert. - Heimatkundliche Beiträge 1. Eberswalde.
- HAUSENDORF, E. 1941: Wirtschaftsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen als Grundlage für den Waldbau im ostdeutschen Kieferngebiet. - Z. f. Forst- und Jagdwesen 73/1-2: 169-194. 3. Fortsetzung. 73/7-8: 247-264.
- HEIN, L. 1931: Beiträge zur postglazialen Waldgeschichte Norddeutschlands: Pollenanalysen aus märkischen Mooren. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 73: 6-82.
- HENTIG, H. 1882: Flora von Eberswalde und Umgebung. - Berlin.
- HESMER, H. 1933: Die natürliche Bestockung und die Waldentwicklung auf verschiedenen märkischen Standorten. - Z. f. Forst- und Jagdwesen 65: 505-561.
- HESMER, H. 1935: Samen- und Knospenschuppenanalyse in Mooren. - Z. f. Forst- und Jagdwesen 67: 600-621.
- HUECK, K. 1928: Ein Pollendiagramm aus der Uckermark. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 70: 77-82.
- HUECK, K. 1929: Die Vegetation und die Entwicklungsgeschichte des Hochmoores am Plötzendiebel (Uckermark). - Beiträge zur Naturdenkmalpflege 13: 1-230.
- HUECK, K. 1931: Erläuterung zur Vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin (Uckermark) (Meßtischblatt Hohenfinow). - Beiträge zur Naturdenkmalpflege. 14/2: 105-214 (mit Karte).
- KIRCHNER, E. D. M. 1829: Ortsanzeiger der um Neustadt-Eberswalde wild wachsenden bemerkenswerten Pflanzen. - In: BELLERMANN, J. J. 1829: Neustadt-Eberswalde mit seinen Fabriken, Alterthümern, Heilquellen, Umgebungen. - Berlin: 195-236.
- KLOSS, K. 1994: Das Pollendiagramm vom Schlangenpfuhl in Eberswalde, Kr. Barnim. - Veröff. Brandenburg. Landesmuseums f. Ur- und Frühgeschichte 28: 99-104.
- KLOSS, K. & K. J. ENDTMANN 1988: Vegetationsentwicklung und Florenwandel. - In: ENDTMANN, K. J. (Hrsg.): Forstbotanischer Garten Eberswalde des Instituts für Forstwissenschaften. Band 1: Geschichte, Ökologie, Gehölzliste. - Eberswalde-Finow. Institut für Forstwissenschaften Eberswalde: 26-27.
- LANG, G. 1994: Quartäre Vegetationsgeschichte. - Jena.

- LIEDTKE, H. 1956/57: Beiträge zur geomorphologischen Entwicklung des Thorn-Eberswalder Urstromtales zwischen Oder und Havel. - *Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-nat. Reihe* 6/1: 3-49.
- Meßtischblatt Hohenfinow (3149) 1 : 25000: Großblatt 52.
- MÜLLER, H. M. 1959: Spätglaziale Tuffablagerungen in südostmecklenburgischen Mooren. - *Geologie* 8: 788-789.
- MÜLLER, H. M. 1961: Ein Pollendiagramm aus dem Äppelbruch bei Eberswalde. Ein Beitrag zur Waldentwicklung. - *Archiv f. Forstwesen* 10: 809-816.
- MÜLLER, H. M. 1965: Vorkommen spätglazialer Tuffe in Nordostdeutschland. - *Geologie* 14: 1118-1123.
- MÜLLER, H. M. 1966: Beiträge zur Vegetationsentwicklung auf dem Mönchsheider Sander bei Chorin. - *Archiv f. Forstwesen* 15: 857-867.
- MÜLLER, H. M. 1967: Das Pollendiagramm "Serwest", ein Beitrag zur Wechselwirkung natürlicher und anthropogener Faktoren in der Vegetationsentwicklung. - *Feddes Repertorium* 74: 123-137.
- MÜLLER, H. M. & G. KOHL, G. 1966: Radiocarbonatierungen zur jüngeren Vegetationsentwicklung Südostmecklenburgs. - *Flora B* 156: 408-418.
- OLBERG, A. 1933: Die Entwicklung des Waldzustandes der Oberförsterei Chorin und die Folgerung hieraus für die künftige Wirtschaft. - *Mitt. a. Forstwirtsch. u. Forstwiss.* 4: 365-406.
- OLBERG, A. 1940: Waldbauliche Erfahrungen in Chorin. - *Z. f. Forst- und Jagdwesen* 72/5-8: 129-149, 193-228.
- OLBERG, A. 1943: Bestandsgeschichte des Preußischen Hochschulforstamtes Chorin: Bestandsbeschreibungen. - Frankfurt/Main.
- OLBERG, A. 1945: Bestandsgeschichte des Preußischen Hochschulforstamtes Chorin: Bestandskarten. - Frankfurt/Main.
- PACHUR, H.-J. & H.-P. RÖPER 1987: Zur Paläolimnologie Berliner Seen. - *Berliner Geographische Abhandlungen* 44: 150 S.
- PFEIL, W. 1852, 1854, 1855: Beschreibung des Königlich Lieper Reviers. - *Kritische Blätter der Forstwirtschaft* 31/1: 103-169, 31/2: 97-153, 34/2: 75-91, 35/1: 216-243, 35/2: 238-258.
- ROTHMALER, W. (Begr.) 1988: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd. 4: Kritischer Band. - 7. Aufl., hrsg. von SCHUBERT, R. & W. VENT. Berlin.
- RUTHE, J. F. 1834: Flora der Mark Brandenburg und der Niederlausitz. - Berlin.
- SCAMONI, A. 1955: Teeröfen als Nachweis eines ursprünglichen Vorkommens der Kiefer. - *Archiv f. Forstwesen* 4: 170-183.
- SCAMONI, A. 1975: Die Wälder um Chorin. Vegetation und Grundlagen für die Erschließung und Pflege eines Landschaftsschutzgebietes. - *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg, Beiheft* 4.
- SCAMONI, A. & E. LANGE 1990: Die Wälder des Blumenthals - eine entwicklungsgeschichtlich-vegetationskundliche Studie. - *Gleditschia* 18: 263-283.
- SCHLAAK, N. 1993: Studie zur Landschaftsgenese im Raum Nordbarnim und Eberswalder Urstromtal. - *Berliner Geographische Arbeiten* 76: 145 S.
- SCHROEDER, J. H. (Hrsg.) 1994: Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg, Nr. 2: Bad Freienwalde-Parsteiner See. - Berlin.

- STREET, M., BAALES, M. & B. WENINGER 1994: Absolute Chronologie des späten Paläolithikums und des Frühneolithikums im nördlichen Rheinland. - Archäolog. Korrespondenzblatt 24: 1-28.
- STUIVER, M. & P. REIMER 1993: 1993 Extended  $^{14}\text{C}$  data base and revised Calib 3.0,  $^{14}\text{C}$  calibration program. - Radiocarbon 35: 231-237.
- SUCCOW, M. 1988: Landschaftsökologische Moorkunde. - Jena.
- TIEDEMANN, Th. 1955: Beitrag zur Waldentwicklungsgeschichte der östlichen Schorfheide. - Dipl.-Arb. am Institut für Forstwissenschaften Eberswalde.
- TIMMERMANN, T. 1993: Die Meelake - Vegetation und Genese eines Verlandungsmoores in Nordostbrandenburg. - Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 126: 25-62.
- ULBRICH, E. 1930: Bericht über die Frühjahrshauptversammlung des botanischen Vereins, am 1. und 2. Juni 1929 in Eberswalde. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 72: 140-144.

#### Beilagen:

- Abb. 7: Pollen- und Sporendiagramm Leckerpfuhl LP 94/6.
- Abb. 8: Pollen- und Sporendiagramm Leckerpfuhl LP 93/1.
- Tab. 2: Makrofossilanalyse Leckerpfuhl LP 94/6.
- Tab. 3: Makrofossilanalyse Leckerpfuhl LP 93/1.

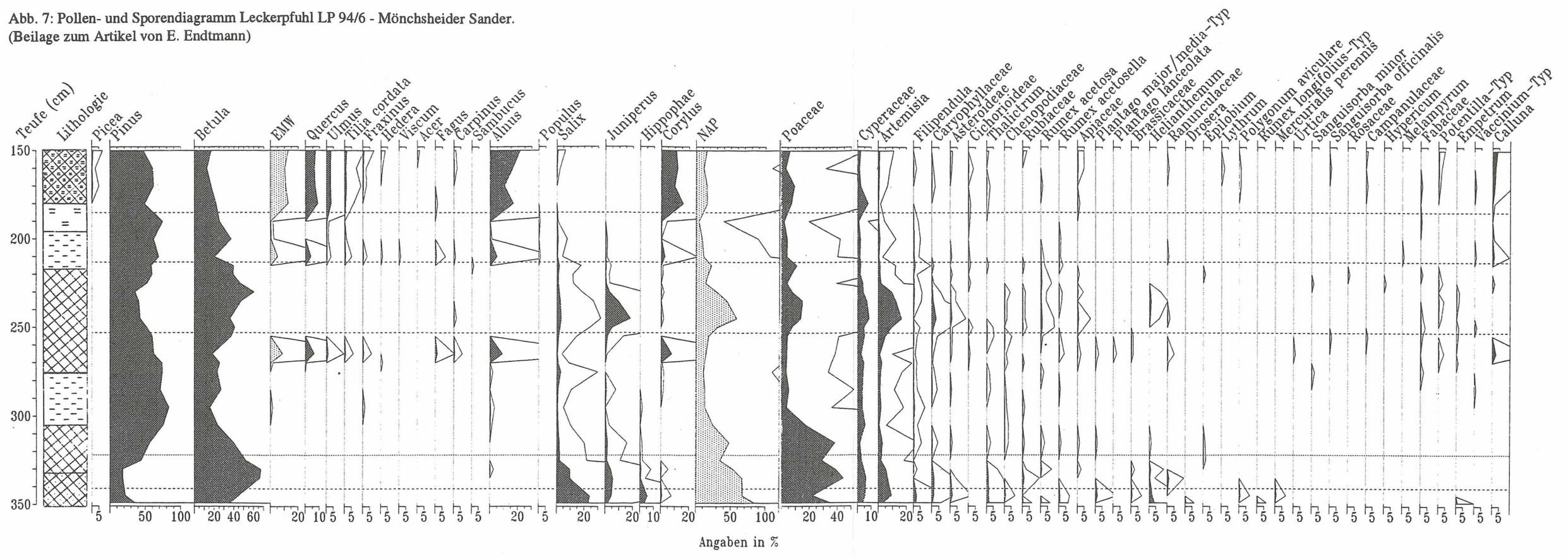
#### *Anschrift der Verfasserin:*

Elisabeth Endtmann  
 Institut für Geologische Wissenschaften  
 Ernst-Moritz-Arndt-Universität  
 Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 17a  
 D-17487 Greifswald





Abb. 7: Pollen- und Sporendiagramm Leckerpfuhl LP 94/6 - Mönchsheider Sander.  
(Beilage zum Artikel von E. Endtmann)



Fortsetzung:

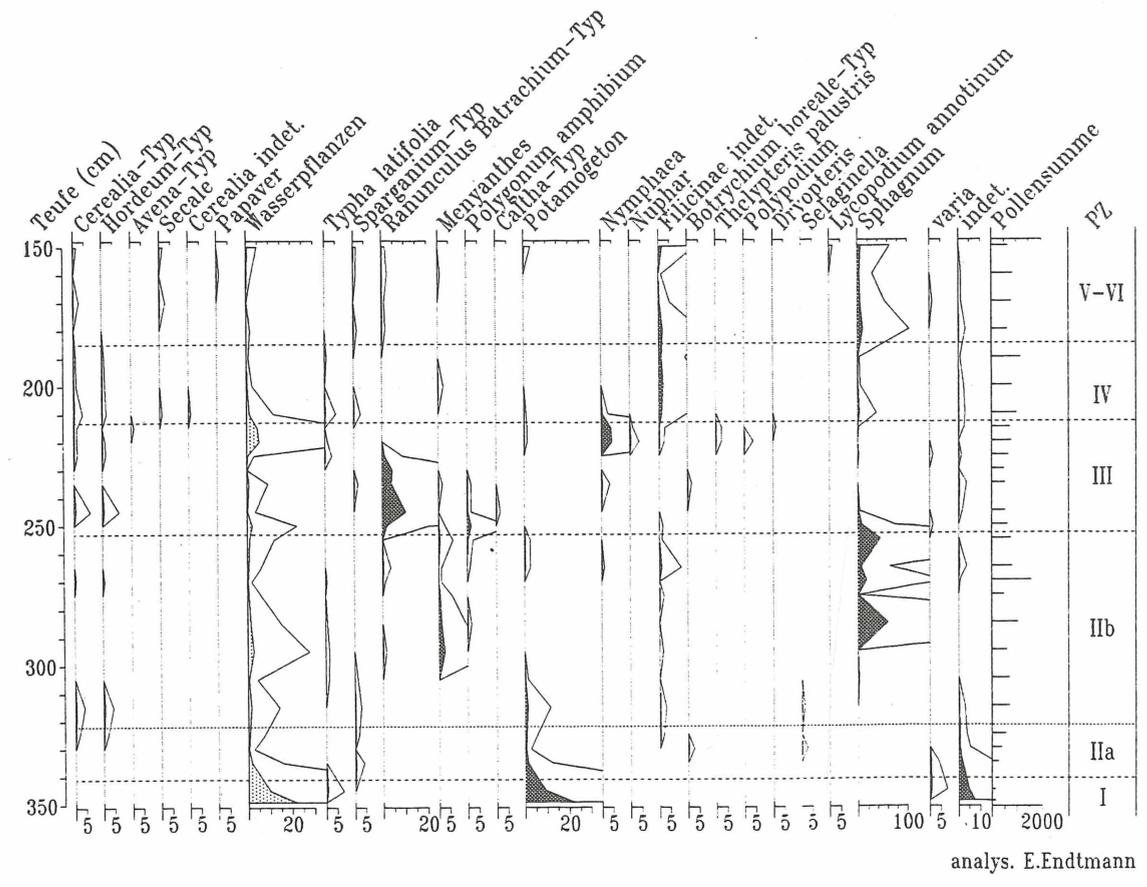
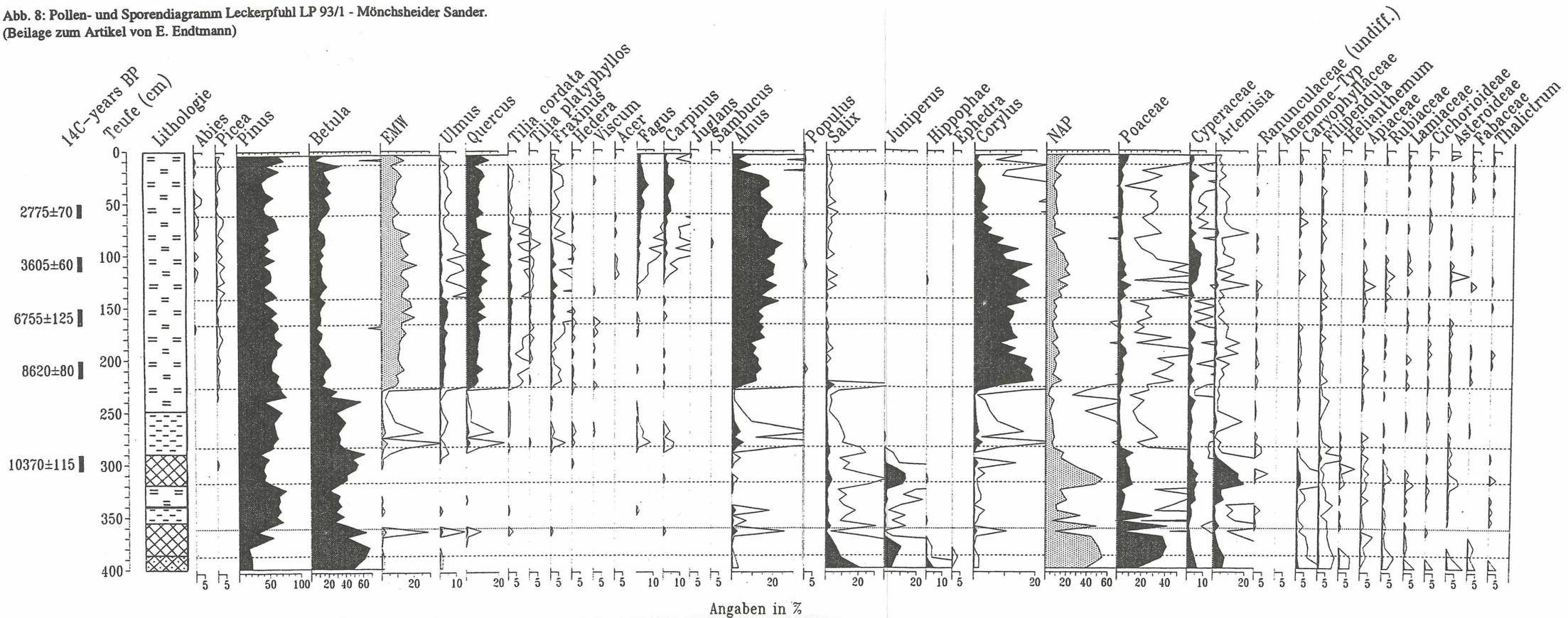
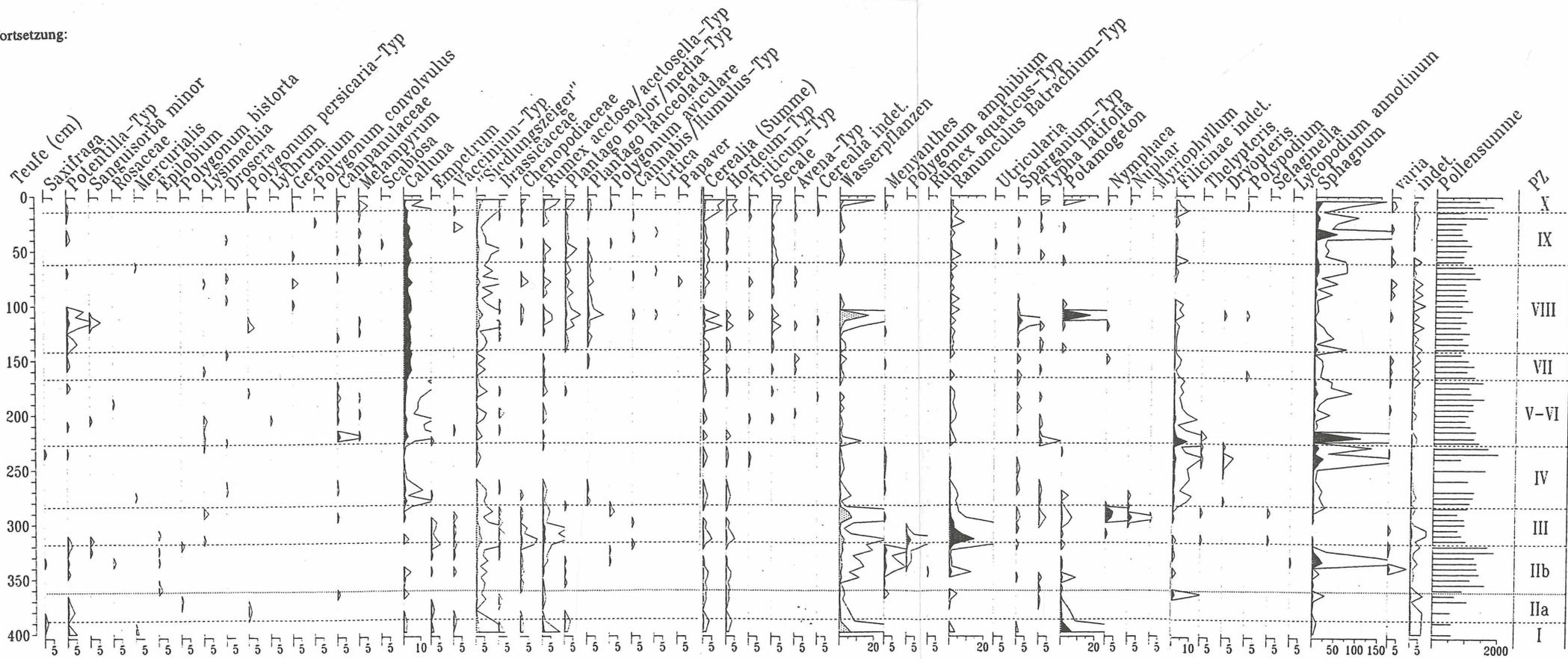


Abb. 8: Pollen- und Sporendiagramm Leckerfuhl LP 93/1 - Mönchsneider Sander.  
 (Beilage zum Artikel von E. Endtmann)



Fortsetzung:



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [131](#)

Autor(en)/Author(s): Endtmann Elisabeth

Artikel/Article: [Untersuchungen zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsentwicklung des Leckerpfuhls \(Mönchsheider Sander, NE-Brandenburg\) 137-166](#)