

TELMA	Band 34	Seite 39 - 64	8 Abb., 1 Tab.	Hannover, November 2004
-------	---------	---------------	----------------	-------------------------

Entwicklung von extrem tiefgründigen Kesselmooren im Plauer Stadtwald (Mecklenburg-Vorpommern)

Development of extrem deep kettle hole mires in the Plauer Stadtwald
(Mecklenburg-Vorpommern)

VOLKMAR ROWINSKY und JAQUELINE STRAHL

Zusammenfassung

Mit Hilfe von moorstratigraphischen, pollenanalytischen und hydrologischen Untersuchungen wird die Entwicklung von Kesselmooren im Plauer Stadtwald (Mecklenburg-Vorpommern) rekonstruiert. Die Pollenanalyse liefert neben den Ergebnissen zur Wald- und Siedlungsgeschichte das biostratigraphische Gerüst für den zeitlichen Ablauf der Moorentwicklung.

Für die untersuchten Kesselmoore werden verschiedene Phasen der Moorentwicklung ausgeschieden. Die durchgeführten Wiedervernässungsmaßnahmen werden über hydrologische Untersuchungen dokumentiert.

Abstract

Mire stratigraphical, pollenanalytical and hydrological investigations have been used to reconstruct the development of kettle hole mires in the Plauer Stadtwald (Mecklenburg-Vorpommern). Pollen analysis gives biostratigraphical information about history of vegetation, land use and bog development.

Different phases of development of investigated kettle hole mires are shown. Rewetting measures are documented by hydrological investigations.

1. Einleitung

Niedermoore nehmen in Mecklenburg-Vorpommern ca. 12 % der Landesfläche (293 000 ha) ein. Es dominieren die hydrogenetischen Moortypen Verlandungs- und Durchströmungsmoor (BERG et al. 2000) mit einem Anteil von 68,5 % an der Moorfläche. Kesselmoore weisen dagegen lediglich eine Fläche von 1 073 ha auf, was 0,4 % der Moorfläche entspricht.

Kesselmoore besitzen in der Regel eine Moormächtigkeit von mehr als 1,2 m. Sie zählen damit zu den tiefgründigen Mooren. Eine größere Anzahl der Kesselmoore gehören zu den extrem tiefgründigen Niedermooren, definiert als Niedermoore mit einer Moormächtigkeit von mehr als 5 m. In den Kesselmooren werden im Vergleich mit anderen hydrogenetischen Moortypen die größten Torfmächtigkeiten erreicht.

Extrem tiefgründige Kesselmoore eignen sich aufgrund ihrer Lage in abflusslosen Hohlformen mit kleinen Einzugsgebieten und damit geringem Fernflug-Pollenanteil, der hohen zeitlichen Auflösung der waldgeschichtlichen Abschnitte sowie der in der Regel guten Erhaltungsbedingungen in besonderem Maße für pollenanalytische Untersuchungen.



Abb. 1: Untersuchtes Kesselmoor im Plauer Stadtwald
Investigated kettle hole mire in the Plauer Stadtwald

2. Untersuchungsraum

Der Plauer Stadtwald südlich der Stadt Plau (Landkreis Parchim) umfasst in einem tief eingeschnittenen Rinnensystem eine Vielzahl von Mooren und Seen (Abb. 1 und 2). Die Ausbildung unterschiedlicher hydrologisch-entwicklungsgeschichtlicher Moortypen (Versumpfungs-, Verlandungs-, Kessel- und Durchströmungsmoore) ist Ausdruck für die standörtliche Vielfalt des Gebietes. Ein größerer Teilbereich von 315 ha westlich der B 103 Plau - Meyenburg ist vorläufig als Naturschutzgebiet gesichert (GS Meckl.-Vorp. Gl. Nr. 791-1-103, 16.02.96). Die östlich der B 103 gelegenen Kesselmoore stehen gegenwärtig noch nicht unter Schutz.

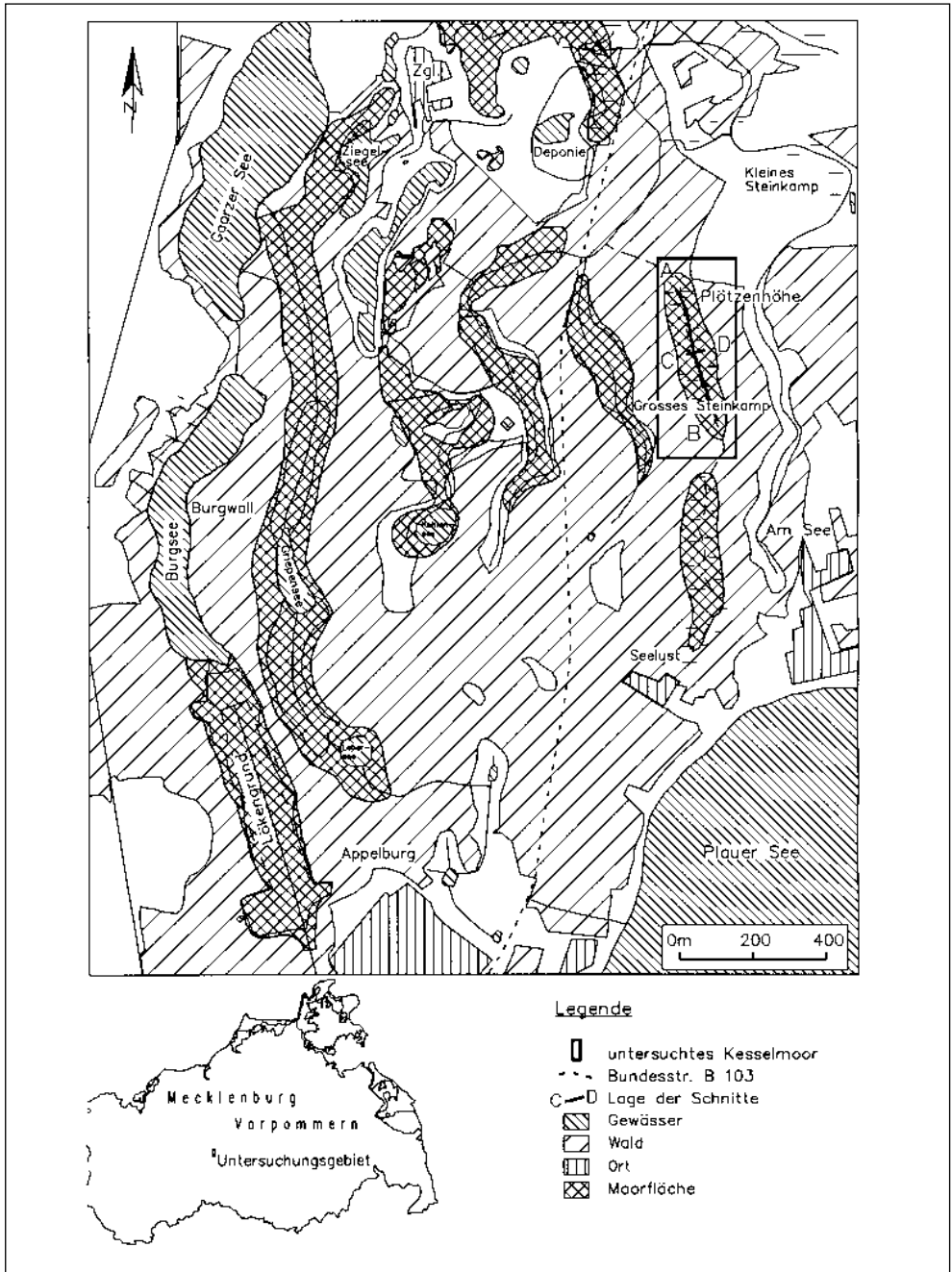


Abb. 2: Verbreitung der Niedermooere im Plauer Stadtwald mit Lage des untersuchten Kesselmoores
Distribution of fens in the Plauer Stadt with location of the investigated kettle hole mire

Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen den Endmoränenzügen der Frankfurter Staffel und des Pommerschen Stadiums der Weichselvereisung. Im Südosten des Untersuchungsraumes bilden weichselzeitliche Schmelzwassersande den oberflächennahen Untergrund. Die das ganze Gebiet durchziehenden Höhenzüge werden dagegen durch Geschiebemergel der Frankfurter Staffel aufgebaut. Die Vorkommen von Beckentonen und -schluffen, unmittelbar südlich der Stadt Plau, die größere Teile des Gebietes bedecken und für die Tongewinnung abgebaut wurden, stellen glazilimnische Ablagerungen dar, deren Bildung zeitlich vermutlich in das Pommersche Stadium zu stellen ist.

Die im Plauer Stadtwald in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Rinnen sind die Überreste eines subglazial entstandenen Entwässerungssystems, in dem durch austauendes Toteis abflusslose Hohlformen entstanden. In den Hohlformen bildeten sich im Weichsel-Spätglazial Gewässer.

Auf den Höhen stockt auf kalkhaltigen Böden ein Buchenwald, der einige bemerkenswerte Orchideenarten enthält. Eine Besonderheit ist die hohe Zahl basiphiler Pilzarten (WESTPHAL 1996), die hier teilweise ihr einziges Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern haben. Die größeren Seen sind von Erlenbruchwäldern und Röhrichtern gesäumt. Die kleineren Seen sind stärker verlandet und von Grauweidengebüschen umgeben (UMWELTMINISTERIUM MECKLENBURG-VORPOMMERN 2003). Die Vegetation der Durchströmungs- und Verlandungsmoore wird durch Erlenbruchwald, Wirtschaftsgrünland, Seggen und Hochstauden geprägt. Die Kesselmoore weisen eine saure Zwischenmoor-Vegetation auf. Die hier ausgebildeten Birkenbruchwälder enthalten neben einer Reihe von Torfmoos- und Seggen-Arten, Sumpf-Porst, Fieberklee und Moosbeere.

3. Methoden

Hydrogeologische, hydrologische, stratigraphische und floristische Untersuchungen im Auftrag des Staatlichen Amtes für Umwelt und Natur Lübz (GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR-, HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE MBH 1996, 1997, ROWINSKY 1999) erbrachten Daten zur naturräumlichen Ausstattung des Plauer Stadtwaldes. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden in den Niedermooren im Plauer Stadtwald insgesamt 40 Sondierungsbohrungen möglichst bis in den mineralischen Untergrund vorgenommen. Neun Bohrungen lagen in zwei größeren Kesselmooren östlich der B 103.

Bei den Untersuchungen wurde in den Kesselmooren nahe der Moorbasis die Laacher See-Tephra (LST) angetroffen. Es handelt sich um einen Bimstuff aus der Eifel, der eine absolute Zeitmarke darstellt (12880 Warvenjahre BP nach STEBICH 1999 bzw. 12900 a BP nach SCHMINKE et al. 1999). Er war bisher westlich der Müritz in Mecklenburg-Vorpommern nicht nachgewiesen. Dies veranlasste das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) Mecklenburg-Vorpommern zu einer Weiterführung der stratigra-

phischen Untersuchungen. Durch den Erstautor wurden im Jahr 2001 in einem Kesselmoor (Abb. 1, Lage siehe Abb. 2) weitere Bohrungen (B27 und B27/1) niedergebracht, die der Gewinnung von Kernen für die pollenanalytischen Untersuchungen dienen.

Zur Klärung von Landschafts- und Klimageschichte wurden am Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGRB) pollenanalytische Untersuchungen durchgeführt (STRAHL 2003a). Ein Kernabschnitt mit der gut ausgebildeten LST wurde im Rahmen einer Greifswalder Diplomarbeit (THEUERKAUF 2002) untersucht.

Die Entnahme und Aufbereitung der Proben aus den Kernen der Parallelbohrungen B 27 und B 27/1 für die Pollenanalyse wurde im LBGRB in Kleinmachnow durchgeführt.

Die Aufbereitung erfolgte mit HCl (32 %), HF (40 %), KOH (10 %), Ultraschallsiebung (6 µm-Sieb zur Entfernung der mineralischen Feinfraktion mittels Ultraschallhomogenisator mit Standardschwingsonde, Einstellung 100 Watt, 20 kHz) sowie Acetolyse. Die ausschließlich verwendeten Flüssigpräparate wurden auf eine Grundsumme von ca. 335 Baum- (AP = arboreal pollen) und Nichtbaumpollen (NAP = non arboreal pollen) ausgezählt. Ausgenommen von der Grundsumme blieben Sumpf- und Wasserpflanzen, Sporen von Farnen und Moosen sowie Algen, andere Mikroreste und präquartäre Sporomorphem.

Die Gliederung der Pollendiagramme (Abb. 4 - 6) folgt der bei SCHULZ & STRAHL (2001) verwendeten Pollenzonierung für das Weichselspätglazial und Holozän.

Zur Klärung der hydrogeologischen Situation und zur Erfassung der Hydrologie der Niedermoore wurden in den Jahren 1996 und 1997 14 Grundwasser- und Moorpegel installiert, die seither kontinuierlich abgelesen werden. Seit 1998 erfolgt die Ablesung in wöchentlichem Rhythmus durch den Verein FAL (Verein zur Förderung angemessener Lebensverhältnisse) und den Naturschutzbund, Ortsgruppe Plau. Aus den Daten wurden Grundwasserfließrichtungen und -gefälle ermittelt sowie Grundwasserganglinien erstellt.

4. Ergebnisse

4.1 Moorstratigraphische Untersuchungen

Die Ergebnisse der Sondierungsbohrungen werden für ein Kesselmoor in zwei Profilschnitten dargestellt (Abb. 3). Als mineralischer Untergrund wurden (kalkhaltige) Feinsande erbohrt, die teilweise einen größeren Kies- und Schluffanteil enthalten.

Die Moormächtigkeit in den untersuchten Kesselmooren beträgt bis zu 11,4 m, im Mittel 5 bis 8 m. Die Moorbasis bildet eine 0,1 bis 0,4 m mächtige, teilweise kalkhaltige Si-

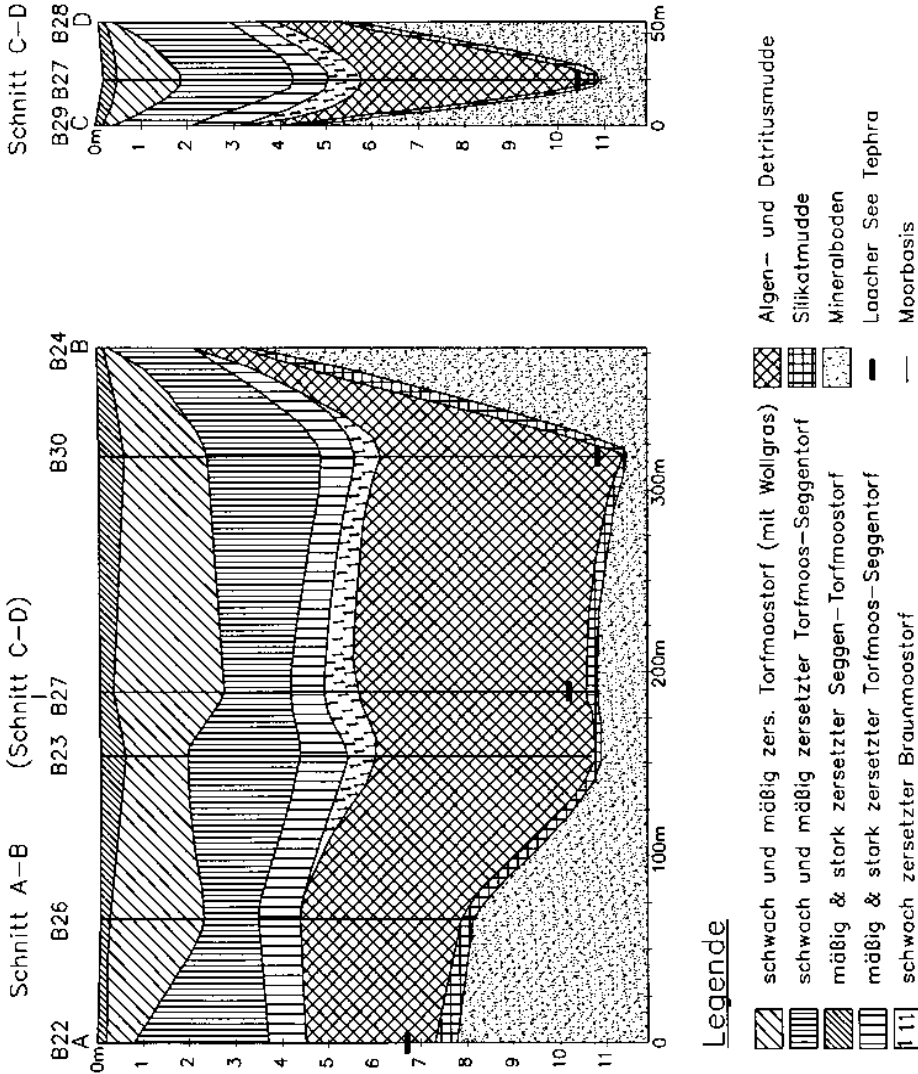


Abb. 3: Stratigraphische Profilschnitte des untersuchten Kesselmoores (Lage der Profilschnitte in Abb. 2)
 Stratigraphical sections of the investigated kettle hole mire

likatmudde mit höheren Schluff- und Tonanteilen. Darüber folgen Organomudden, die überwiegend als Detritusmudden ausgebildet sind. Diese erreichen eine Mächtigkeit bis zu 5,2 m. Innerhalb der Mudden wurde basisnah als 5 mm mächtige Schicht in mehreren Bohrungen in unterschiedlichen Tiefen (6,7 bis 10,8 m) die LST angetroffen. Die Detritusmudden enthalten häufig Früchte (Steinkerne) von Laichkräutern (*Potamogeton* sp.).

In den Kesselmooren bilden bis 6,1 m mächtige Torfmoos-, Sauergras- und Laubmoos-Torfe unterschiedlichen Zersetzungsgrades die sedentären Akkumulationen. Die schwach zersetzten muddehaltigen Laubmoos-Torfe an der Basis der Sedentate weisen *Calliargon trifarium* und *Drepanocladus lycopodioides* auf (det. WHIELE). In den laubmoosreichen Torfen sind die korallenroten bis gelbbraunen Samen des Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) häufig. Darüber folgen torfmoosreiche Torfe (bis 4,4 m), die zunächst als Torfmoos-Seggen-Torfe ausgebildet sind und einen höheren Zersetzungsgrad aufweisen. Schwach zersetzte Torfmoos-Torfe ohne größere Seggen-Anteile treten vor allem oberflächennah auf. Sie enthalten die vegetativen Reste von der Gemeinen Moosbeere (*Oxycoccus palustris*) und Scheidigem Wollgras (*Eriophorum vaginatum*).

Den Abschluss bilden 0,1 bis 0,2 m mächtige stärker zersetzte, vererdete Torfmoos-Torfe. In Nähe des Ablaufgrabens wurden in zwei Bohrungen (B22 und B23, Abb. 3) an der Oberfläche die noch unvertorften Reste von *Leucobryum glaucum* erfasst.

In den hier nicht näher vorgestellten Verlandungs- und Durchströmungsmooren (ROWINSKY 1999) ist hingegen eine völlig andere Profilfolge erfasst worden. Auf die an der Basis verbreiteten kalkreichen Silikatmudden folgen dort mächtige Ablagerungen von Kalkmudde und Seekreide, die einen großen Reichtum an Mollusken aufweisen. Darüber haben sich Laubmoos- und Seggen-Torfe gebildet.

4.2 Pollenanalytische Untersuchungen

4.2.1 Wald- und siedlungsgeschichtliche Aspekte

Weichselspätglazial

Der Beginn der limnischen Sedimentation am Untersuchungspunkt liegt im vermutlich ausgehenden **Präalleröd** (Pollenzone (PZ) PAL, ?Ältere Dryas, PZ ÄD). Hohe Kräuteranteile (NAP), vor allem Süß- (Poaceae) und Sauergräser inkl. Seggen (Cyperaceae) und Beifuß (*Artemisia*) sowie Sanddorn (*Hippophaë*) und Wacholder (*Juniperus*) aus der Gruppe der lichtliebenden, konkurrenzschwachen Gehölze verweisen auf die Ausbildung eines offenen Vegetationstyps (Abb. 4). Dafür sprechen auch die erosionsbedingt erhöhten präquartären Umlagerungsanteile an Sporomorphen von nahezu 50 % sowie die sicher teils auf Umlagerung, teils auf Fernflug zurückgehenden Kiefern

(*Pinus*)-Pollen, deren prozentuale Anteile mit dem Übergang zum Alleröd (PZ AL) deutlich absinken. Die Grenze zum nachfolgenden Alleröd wird hier mit dem Steilanstieg der Birke (*Betula*) sowie dem Rückgang von Sanddorn und Kräutern festgelegt (siehe auch Kap. 5.1).

Der Abschnitt des Präalleröds ließ sich mit dem vorhandenen Probenmaterial nicht höher auflösen. Eine genauere Zuordnung zu den Zeit- bzw. Vegetations- und Klimaabschnitten unterhalb des Alleröds ab der Ältesten Dryas (Älteste Dryas, PZ ÄÄD - Bölling, PZ BÖ - Ältere Dryas, PZ ÄD - Alleröd, PZ AL) ist somit derzeit nicht möglich. Dies trifft auf eine große Anzahl spätweichselzeitlicher Sedimentfolgen zu (vgl. SCHULZ & STRAHL 2001).

Der vermutlich den überwiegenden Teil des Alleröds (PZ AL) sowie den Zeitabschnitt der Jüngeren Dryas (PZ JD) umfassende Kernbereich 10,0 - 10,5 m der Bohrung B 27 wurde zwecks Untersuchung möglicher Vegetations- und Klimaveränderungen kurz vor und nach dem Niedergang der Laacher See-Tephra durch M. THEUERKAUF (Universität Greifswald) bearbeitet. Da der Kern leider auch nur in dem genannten Bereich untersucht wurde, kann anhand dieser Ergebnisse ebenfalls keine ergänzende Aussage zum Übergang Präalleröd/Alleröd sowie der möglicherweise auch im Untersuchungsgebiet nachweisbaren Gerzensee-Schwankung (LOTTER et al. 1992, PZ AL 3) getroffen werden.

In dem durch THEUERKAUF (2002) vorgestellten Pollendiagramm ist in dem Zeitraum unmittelbar unterhalb der LST eine Kiefern-Dominanz (PZ AL 2) vorhanden. Oberhalb der Tufflage herrschte wieder die Birke (PZ AL 4) vor. Das gilt auch für den untersuchten Parallelkern aus der Bohrung B 27/1 für den Teufenbereich 10,50 - 10,37 m (Abb. 5). Die hier undeutlich ausgebildete LST liegt allerdings nur in aufgearbeiteter Form vor. Ein nochmaliges deutliches Überwiegen der Kiefer zeigt sich für das ausgehende Alleröd (PZ AL 4, Teufenbereich 10,37 - 10,21 m; Abb. 5).

Wegen des weiterhin lichten Charakters der jungallerödzeitlichen Wälder waren heliophile Kräuter wie Beifuß und Süßgräser häufiger, seltener Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae), Mädesüß (*Filipendula*) und Ampfer (*Rumex*). Im Übergang zur Jüngeren Dryas breiteten sich insbesondere verschiedene Heidekrautgewächse (Ericaceae) aus.

Eine zusammenhängende Abfolge **jungdryaszeitlicher** Schluffmudden wurde lediglich im Kern der Bohrung B 27/1 erfasst (Abb. 5). Die Grenze zwischen den alleröd- und jungdryaszeitlichen Ablagerungen wird mit dem Rückgang der Kiefer bei gleichzeitigem Kurvenanstieg heliophiler Kräuter sowie des Wacholders festgelegt. Lithologisch vollzieht sich ein Wechsel von Detritus- zu Schluffmudden. Zumindest die Birke schien während dieses Zeitraumes überdauern zu können, da regelmäßig ihre Blattstacheln nachgewiesen werden konnten, die insbesondere im Übergang zum nachfolgenden Präboreal (PZ PB) zusammen mit der Birken-Kurve sprunghaft ansteigen (Abb. 5).

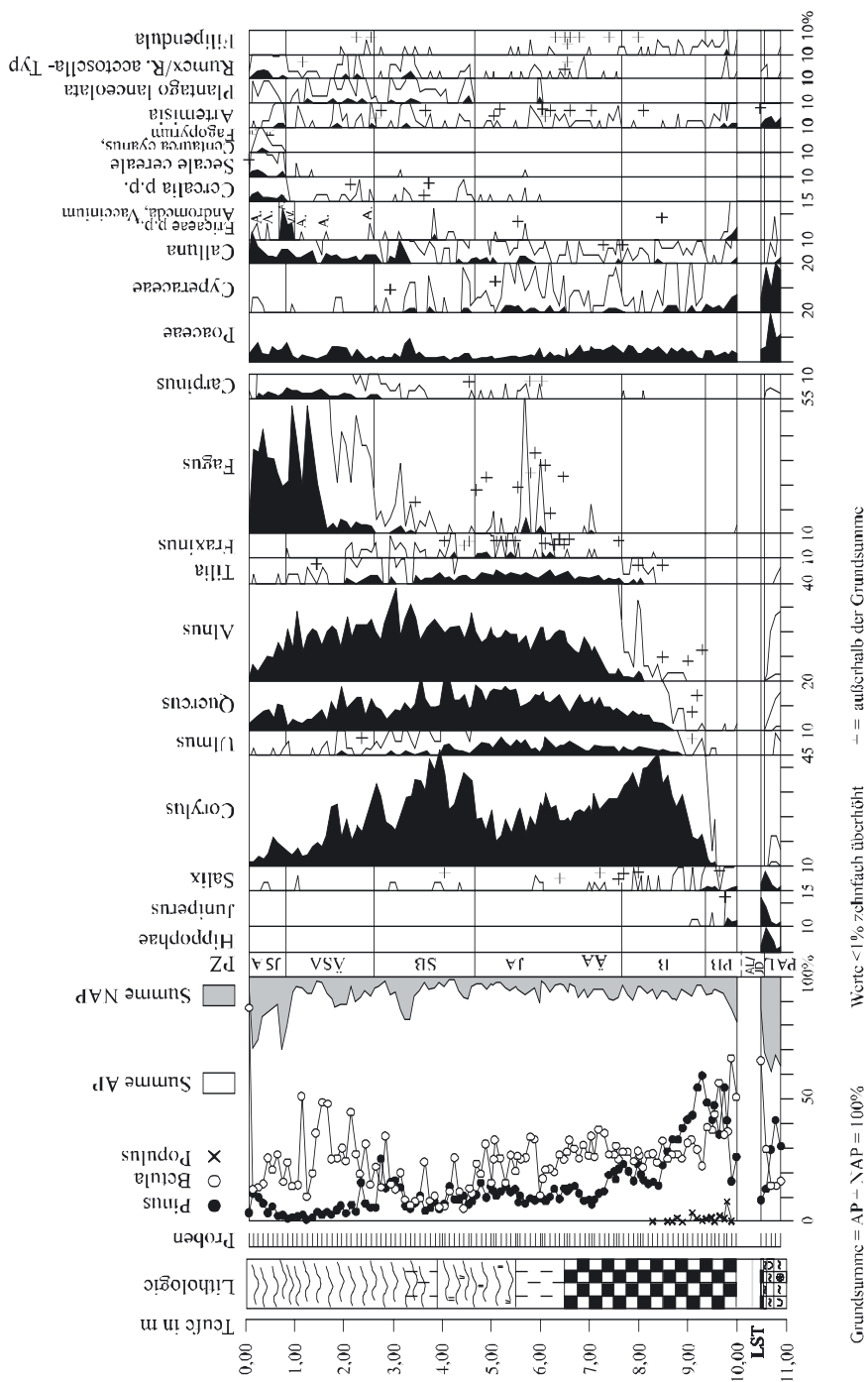


Abb. 4: Pollendiagramm B 27, AP und NAP (ausgewählte Taxa)
 Pollen diagramm B 27, AP and NAP (selected taxa)

Holozän

Während in der Bohrung B 27 wegen des fehlenden Kernabschnittes zwischen 10,0 - 10,5 m der präboreale Abschnitt des Altholozäns nicht in seinem Beginn belegt ist, kann in der Bohrung B 27/1 der Übergang von der Jüngeren Dryas (PZ JD) zum **Präboreal** (PZ PB) über den Wiederanstieg der Birken-Kurve (PZ PB 1) und den Rückgang des Wacholders und der Kräuter festgelegt werden (Abb. 5). Aufgrund der sehr häufigen Nachweise von Blattstacheln der Birke ist ein Vorkommen des Baumes im unmittelbaren Einzugsgebiet sicher. Die lichten Birkenbestände zu Beginn des Präboreals ließen Areale mit Süß- und Sauergräsern, Heidekrautgewächsen und Beifuß fortbestehen. Als thermophiles Element feuchter Hochstaudenfluren trat das Mädesüß vermehrt auf.

In der Bohrung B 27 lässt sich die präboreale Vegetationsentwicklung aus den o. g. Gründen erst nach dem bereits vollzogenen Birken-Anstieg (Abb. 4) verfolgen. Neben dem auch in der Bohrung B27/1 beobachteten heliophilen Beifuß und Wacholder findet sich die ebenfalls lichtbedürftige Zitterpappel (*Populus tremula*). Mit der Ausbreitung der Kiefer im jüngeren Präboreal (PZ PB 3) gingen Zitterpappel und Birke (außer im Moorrandbereich) wegen der zunehmenden Beschattung zurück. Die Rammelbeek-Schwankung sensu VAN DER HAMMEN & WJIMSTRA 1971 (PZ PB 2) wurde nicht erfasst.

Der Abschnitt des **Boreals** (PZ B) umfasst in der Bohrung B 27 die Zeit der Etablierung von Kiefernwäldern mit Haselunterwuchs (*Corylus*-Werte < 25 %, HUNTLEY & BIRKS 1983) in seinem älteren (PZ B 1) und der Durchsetzung von Hasel-(Kiefern)-Wäldern in seinem jüngeren Teil (PZ B 2, Abb. 4).

Im älteren Boreal waren thermophile Gehölze wie Ulme (*Ulmus*) und Eiche (*Quercus*) noch selten. Sie setzten sich erst zur Zeit der Hasel-Hauptausbreitung durch (Abb. 4). Die Kiefer erreichte im Gebiet des Plauer Stadtwaldes im jüngeren Boreal lediglich Prozentwerte zwischen 20 - 30 %, da hier die Birke aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten, insbesondere mit der beginnenden Vermoorung der Niederungen, deutlich bevorteilt wurde. Im ausgehenden Boreal zeigt die in der Einwanderung begriffene Erle (*Alnus*) ein stark schwankendes Kurvenverhalten, dass bezüglich des Teufenbereiches 7,95 - 8,05 m auf die Lage im Kerngrenzbereich zurückgeht (Verunreinigung mit jüngerem Material). Die Grenze zum Älteren Atlantikum (PZ ÄÄ) wird erst mit dem endgültigen Verbleib der Erlen-Werte oberhalb 2 % gezogen.

Mit der Durchsetzung wintermilder und sommerwarmer Klimabedingungen (**Älteres Atlantikum**, PZ ÄÄ) stellten zunehmend thermophile Edelhölzer, vor allem die Eiche sowie - offensichtlich wegen der in der Umgebung allmählich erfolgenden Bodenversauerung in geringerem Maße - die Ulme und die Linde (*Tilia*) neben der Hasel die wichtigsten Waldbildner dar (Abb. 4). Der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) wurde in diesem Abschnitt am häufigsten nachgewiesen und kommt hier u. a. als Begleiter bodensaurer Eichen- und Moorwälder in Frage. Die Erle breitete sich weiter aus. Bezüg-

lich der erst ab dem Subboreal (PZ SB) deutlich über 20 % ansteigenden Pollenwerte überließ sie während des Atlantikums etwaige Bruchwaldstandorte wohl überwiegend der Birke. Eine regelmäßiger Beteiligung der Esche (*Fraxinus*) am Waldaufbau zeigt sich erst für den Teufenabschnitt oberhalb 6,20 m. Wegen ihres fehlenden geschlossenen Kurvenverlaufes wurde auf eine eindeutige Abgrenzung von Älterem (PZ ÄA) und Jüngerem Atlantikum (PZ JA) im Pollendiagramm verzichtet. Unter den Kräutern häuften sich Ampfer (*Rumex sp.*, *Rumex acetosella*-Typ) sowie Beifuß neben Süßgräsern. Ein kurzfristiger Anstieg der Rotbuchen (*Fagus*)- und Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*)-Kurve (insbesondere bei 5,95 - 6,00 m) dürfte auch hier bohrtechnisch, d.h. durch Verunreinigung bedingt sein.

Siedlungseinflüsse werden mit dem Beginn des klimatisch trockneren **Subboreals** (PZ SB) erkennbar (Abb. 4). Es zeigt sich sowohl der charakteristische Hauptabfall der Ulmenkurve als auch das darauf folgende Einsetzen des Spitzwegerichs. Die i. d. R. zeitlich verzögerte Aufeinanderfolge der beiden Ereignisse ist hier sehr wahrscheinlich aufgrund der weiten Probenbearbeitungsabstände (10 cm) nicht erfasst worden. Der erste Gipfel der Haselkurve kann in Verbindung mit dem Anstieg der NAP-Kurve als Ausdruck der Sekundärwaldbildung auf rodungsbedingt offenen Standorten gesehen werden. Ebenso zeigen Eiche und Linde kurzfristige Kurvenabfälle, von denen sich nur die Eiche während des Subboreals dauerhaft wieder erholte. Ein mit den genannten Fakten in Zusammenhang stehender neolithischer Siedlungseinfluss ist jedoch zumindest für die unmittelbare Moorumgebung als schwach einzustufen. Die Erle übernahm weitere Standorte, wohl mit der fortschreitenden Vermoorung der Niederungen. Während des Subboreals kam es im Gegensatz zum Atlantikum nur zu einzelnen Birkenvorstößen, die auf Kosten der Erle erfolgten. Ein letztmaliger Ulmen-Gipfel liegt im älteren Subboreal, der in gleicher Weise u. a. im Herthamoor auf Rügen und im Frauentogsee bei Penzlin nachgewiesen wurde (STRAHL 1999, 2000). Dieser Gipfel koinzidiert mit einem Absinken der Hasel-Kurve und könnte als kurzzeitige Bestandserholung infolge nachlassenden Siedlungsdrucks zwischen neolithischer und altbronzezeitlicher Besiedlung gedeutet werden. Danach ging die Ulme endgültig zurück, zeitweise auch die Linde sowie die Eiche.

Erste archäologische Belege für altbronzezeitliche Einflüsse südlich, westlich und nordwestlich des Plauer Sees liegen nach KEILING (1987) mit Funden der Mecklenburger Kultur vor. Für die jüngere Bronzezeit sind es vor allem Hügelgräber östlich und südöstlich des Plauer Sees. Eine besonders starke Erlen-Ausbreitung im jüngeren Subboreal zeigt sich, wie am Frauentogsee (STRAHL 2000), auch im Plauer Stadtwald. In diesen Zeitraum fällt die beginnende Rotbuchen- und verzögert auch die Hainbuchen-Ausbreitung. Die Grenze zum nachfolgenden Älteren Subatlantikum (PZ ÄSA) wird lokal mit dem Absinken der Hasel-Kurve von ihrem letzten Gipfel (C 4 in Nordwestdeutschland), dem Rückgang der Eiche und dem endgültigen Verbleib der Rotbuchen-Kurve über 2 % gezogen.

Der Übergang zum **Älteren Subatlantikum** (PZ ÄSA) markiert vegetationsgeschichtlich unter eher kühl-humiden Klimabedingungen den Eintritt in die holozäne Schattholzphase. Die Ausbreitung der für diesen Zeitabschnitt typischen Rot- und Hainbuchenwälder vollzieht sich zumindest für den älteren Teil des Älteren Subatlantikums (Abb. 4) wie vielerorts in Mecklenburg-Vorpommern nur schleppend.

Die Zunahme von Siedlungszeigern wie Spitzwegerich (Weide- und Feldwirtschaft, vgl. BEHRE 1981), des *Rumex acetosella*-Typs (u. a. Acker- und Grünlandzeiger) sowie schwächer auch von Getreiden deutet auf eine möglicherweise anthropogene Verzögerung der Arealnahme beider Gehölze hin, vermutlich im Zeitraum der vorrömischen Eisenzeit bis zur römischen Kaiserzeit. Der erst im jüngeren Teil des Älteren Subatlantikums einsetzenden Massenausbreitung der Rotbuche ist ein weiterer Hasel-Gipfel vorgelagert und belegt damit offensichtlich eine erneute Sekundärwaldphase unter nachlassendem Siedlungsdruck. Während sich Rot- und auch Hainbuche nur langsam etablieren konnten, verweisen die wieder zunehmenden Pollenfrequenzen der Eiche und letztendlich auch der Linde eventuell auf eine zeitweilig anthropogene Förderung. Das der Rotbuche vorweglaufende Eichen-Maximum ist ebenfalls am Frauentogsee ausgebildet (STRAHL 2000).

In die Zeit der Massenausbreitung der Rotbuche (Maximum bei 52 %) fallen die ersten Nachweise des Saatroggens (*Secale cereale*, altslawische bzw. frühmittelalterliche Besiedlungsphase). Ein archäologischer Befund für die altslawische Besiedlungsphase ist ein Burgwall am Ostufer des Burgsees (siehe Abb. 2), der über die geborgene Keramik in das 8. bis 9. Jahrhundert datiert wird (SCHULDT 1954: 172).

Die Hainbuche konnte sich während des gesamten Älteren Subatlantikums nicht gegen die Rotbuche im engeren Untersuchungsgebiet durchsetzen. Ihre Pollenfrequenzen übersteigen die 3 %-Marke nicht.

Der Beginn des **Jüngeren Subatlantikums** (PZ JSA) ist durch den extremen Abfall der Rotbuchen- und dem Steilanstieg der NAP-Kurve bedingt, letzterer durch direkte Siedlungszeiger wie verschiedene Getreide-Typen, Saatroggen, Kornblume (*Centaurea cyanus*), den *Rumex acetosella*-Typ sowie indirekte Siedlungszeiger wie Süßgräser, Heidekrautgewächse und Beifuß (jungslawische bzw. hochmittelalterliche Siedlungsphase). Trotz der erheblichen mittelalterlichen Rodungen in der weiteren Umgebung konnten sich im Plauer Stadtwald offensichtlich Rotbuchen- und Eichenbestände halten.

Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*)-Nachweise belegen ein spätmittelalterliches bis neuzeitliches Alter der obersten Torfschichten.

4.2.2 Moorentwicklung

Weichselspätglazial

Während des **Prälleröds** wurde das untersuchte Kesselmoor in seinen versumpften Randbereichen bzw. auf standortnahen Feuchtstellen durch Schachtelhalm (*Equisetum*) und Sauergräser sowie monoete perisporlose Farne (Monoletes, o.P., Polypodiales) und Torfmoos (*Sphagnum*) geprägt (Abb. 6).

Im offenen Wasserbereich existierten Wasserpflanzengesellschaften mit Laichkraut (*Potamogeton*) und Seerosengewächsen (Nymphaeaceae). Des Weiteren bestand eine gut entwickelte Algenflora mit *Pediastrum boryanum* und den an kühlere Wassertemperaturen angepassten Arten *P. kawraiskayi* und *P. boryanum* var. *longicorne* sowie pennaten Diatomeen (Kieselalgen). Häufiger waren auch Reste von Turbellaria- (Strudelwürmer)-Oogonien. Im Übergang zum Alleröd häufen sich Dauereier einer bisher unbestimmten Art der Rotatoriengattung *Anureopsis*, die immer wieder in kühlen Abschnitten des Weichselspätglazials beobachtet wurde (u.a. STRAHL & KEDING 1996).

Im **Alleröd** (PZ AL 4) erfolgte in offenen Wasserbereichen eine Ausbreitung von Laichkraut- und Seerosengemeinschaften, in versumpften Bereichen von Schachtelhalm. Algen (*Pediastrum*) und verschiedene Wasserfloharten (Cladocera) gingen zurück. Eine Häufung zeigt sich dagegen bei den Rotatorien-Dauereiern des kaltstenothermen *Filinia hofmanni*- (KOSTE 1980) und des kalt- bis kühlwasserzeigenden *Conochilus hippocrepis*-Typs.

Die z. T. durch Sauergräser aufgebaute **jungdryaszeitliche** Moorvegetation verarmte zusehends an Schachtelhalm. Heidekrautgewächse und Torfmoose verweisen dagegen auf die Etablierung bodensaurer Areale in der weiteren Moorumgebung. Unter den Rotatorien nehmen die genannten Kältezeiger *Filinia hofmanni*- und *Conochilus hippocrepis*-Typ zu.

Holozän

Im **Präboreal** begannen sich im Moor Farne und Hahnenfuß (Vertreter des *Ranunculus acer*-Typs, ANDERSEN 1961) auszubreiten. Die klimabedingte erhöhte organische Produktion im Gewässer zeigt sich u.a. in der Wiederausbreitung von *Pediastrum*. Unter den Rotatorien existierten nebeneinander der kaltstenotherme *Filinia hofmanni*-Typ, die mögliche kurzfristige Schwankungen der sommerlichen Oberflächenwassertemperaturen anzeigende *Hexarthra mira* (KOSTE 1980) sowie der bisher nur im Präboreal häufiger beobachtete *Tetrasiphon*-Typ (STRAHL 2003).

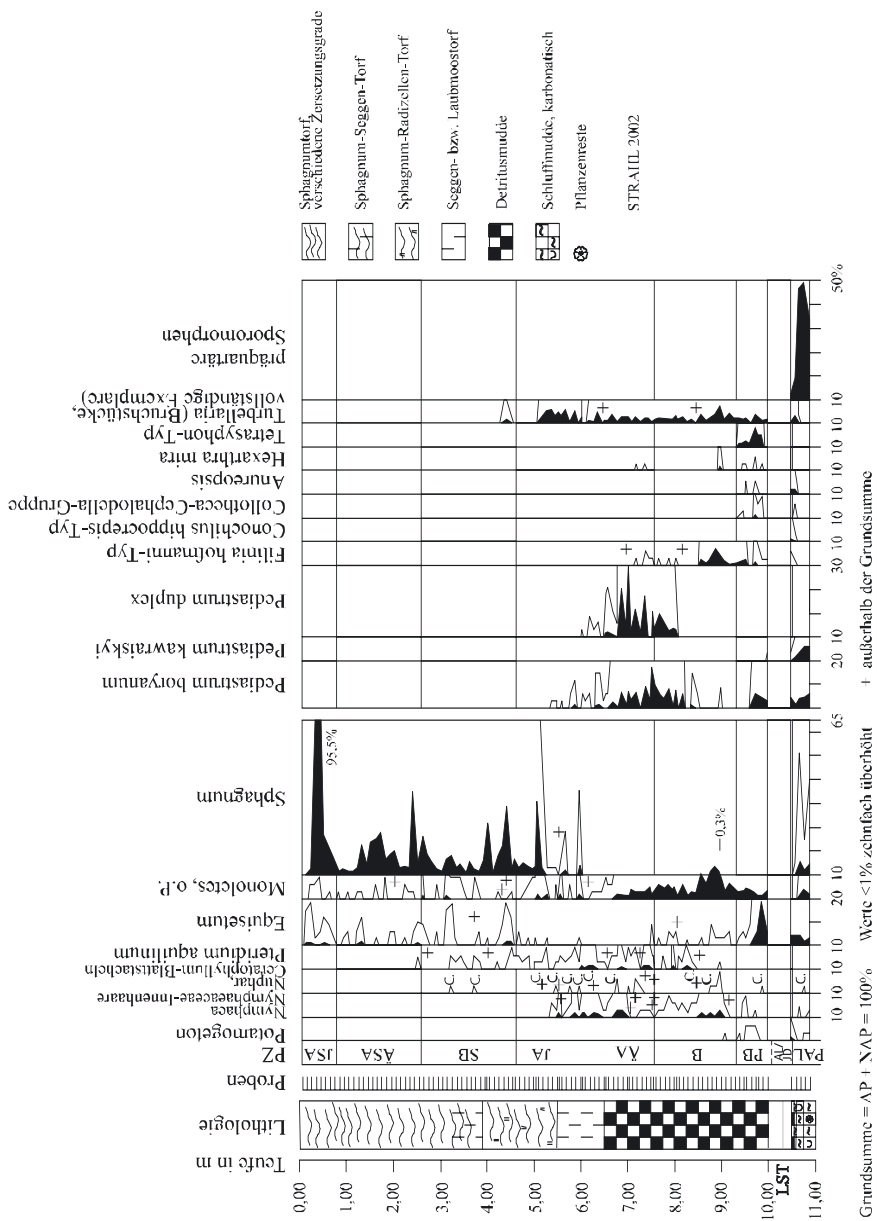


Abb. 6: Pollendiagramm B 27, Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Algen u. a. Mikroreste (ausgewählte Taxa)
 Pollen diagram B 27, swamp- and waterplants, pteridophytes, pteridophytes, algae and other micro remains (selected taxa)

Unmittelbar am Untersuchungspunkt kam es zu einer weiteren Ausbreitung von Farnen und einem allmählichen Rückgang des Schachtelhalms. Durch die fortschreitende Verlandung verloren sowohl Algen als auch Rotatorien, ausgenommen zunächst *Filinia*, an Bedeutung.

Vor der endgültigen Verlandung des Untersuchungspunktes konnten sich im **Boreal** nochmals Schwimmbblattgesellschaften mit See- (*Nymphaea*) und Teichrose (*Nuphar*) sowie Hornblatt (*Ceratophyllum*) ausbreiten (Abb. 6). Die Einstellung mesotropher bis eutropher Verhältnisse ist neben dem Hornblatt auch durch den Nachweis von Süßwasserschwämmen (Sclerotien) sowie im jüngeren Boreal und Älteren Atlantikum durch die letztmalige Häufung von *Pediastrum boryanum* und des wärmezeigenden *P. duplex* belegt.

Die beginnende Kesselmoorbildung und die damit verbundene zunehmende Oligotrophierung und Versauerung findet im **Jüngeren Atlantikum** ihren Ausdruck im Einsetzen der geschlossenen Torfmoos- und Heidekraut (*Calluna*)-Kurve. Noch während des Älteren Atlantikums klangen die im Jüngeren Boreal sprunghaft angestiegenen *Pediastrum*-Arten mit der Bildung von Seggen-Laubmoos-Torfen aus (Abb. 6). Die Erhaltung von Wasserflächen bzw. von Schlenkenbereichen belegen Nachweise von Seerosengewächsen, Hornblatt, Turbellaria-Resten und bei 7,35-7,40 m Teufe Häufungen von pennaten Diatomeen und Schwammnadeln. Schwankende Grundwasserstände lassen sich neben der Ausbildung von *Sphagnum*-Radizellentorfen ab dem Jüngeren Atlantikum auch aus der stark schwankenden Torfmoos-Kurve selbst ableiten, wobei erhöhte Werte für Zeiträume der Abtrocknung und Verheidung (Heidekraut, Birke) der Mooroberflächen stehen.

Mit dem Beginn des Aufwachsens von *Sphagnum*-Torfen innerhalb des Kesselmoores im **Subboreal** setzte die verstärkte Ausbreitung des Heidekrautes ein (Abb. 4, 6). Sehr hohe Torfmoos-Werte im älteren Subboreal und im Übergang in das Ältere Subatlantikum deuten auf weitere Abtrocknungsphasen des Moores hin, die insbesondere in Zusammenhang mit der noch im älteren Subboreal anhaltenden Akkumulation von *Sphagnum*-Radizellentorfen fortlaufend schwankende Grundwasserstände nahe legen. Pflanzen der offenen Wasserbereiche wurden, abgesehen von gelegentlichen Hornblatt-Funden, völlig bedeutungslos.

Anstiege der Torfmoos-Kurve fallen auch während des frühen **Älteren Subatlantikums** zeitweise mit hohen Birken-Pollenwerten zusammen (Abb. 4, 6). Während des jüngeren Teils des Älteren Subatlantikums griff die Birke direkt auf das Moor über. Zusammen mit der Erle bildete sie die Gehölzbestände der Moorvegetation. Die Moorverheidung schritt insbesondere im Übergang zum Jüngeren Subatlantikum (PZ JSA) stark voran. Es kam zur Ausbreitung auch anderer Heidekrautgewächse, der Moosbeere und der Gränke (*Andromeda polifolia*).

Die oberflächennah bei 0,05 - 0,10 m aus den **jungsubatlantischen** Sedimenten entnommene Probe zeigt mit einem Anteil von 90 % Birke die Verwaldung des Kesselmoores. Voran geht ein Extremwert der Torfmoos-Kurve (Abb. 6) von 95 % sowie ein Heidekraut-Maximum von 12 %. Vermutlich handelt es sich hier bereits um eine durch Grabenentwässerung ausgelöste Abtrocknung des Moores.

4.3 Hydrologische Untersuchungen

Der oberste Grundwasserleiter im Untersuchungsraum ist auf den Plauer See als Vorfluter orientiert. Die generelle Fließrichtung ist durch das tiefliegende Rinnensystem im Plauer Stadtwald nach Norden bzw. Nordosten ausgerichtet. Das Grundwasserfließgefälle differiert zwischen Werten über 8 und 13 ‰ im Süden und in Richtung Plauer See sowie 1 bis 2 ‰ im Bereich der Niederungen. Im südlichen Teil des Gebietes sind starke Quellschüttungen zu verzeichnen, die das Durchströmungsmoor im Lökengrund (Abb. 2) speisen.

Die Wasserversorgung der Verlandungs- und Durchströmungsmoore erfolgt durch zufließendes, kalkreiches Grundwasser. Die Grundwasserstände am Rand der Niederungen liegen über dem Moorwasserspiegel.

In den Kesselmooren östlich der B 103 erfolgt die Wasserspeisung dagegen vor allem durch den Niederschlag bzw. den Zwischenabfluss (= interflow) als oberflächennah zufließendes Niederschlagswasser in kleinen Einzugsgebieten. Hier lag der Moorwasserspiegel zeitweise deutlich über dem Grundwasserspiegel der Umgebung.

Die Abbildung 7 zeigt exemplarisch zwei Grundwasserstandsganglinien aus dem pollenanalytisch untersuchten Kesselmoor und einem nur 300 m entfernt liegenden Verlandungsmoor. Am Beginn der Untersuchungen bestand in beiden Mooren ein zentraler Vorfluter, der allerdings aufgrund ausgebliebener Unterhaltungsmaßnahmen keine größeren Wasserstandsabsenkungen erlaubte. Im Oktober 1998 wurde der Vorflutgraben im Kesselmoor mit einem Grabenstau verschlossen. Für den Zeitraum März bis Oktober 2003 liegen keine Pegeldaten vor, für das Kesselmoor bereits seit Februar 2002. Auffällig sind die vor allem für das Verlandungsmoor belegten größeren Wasserstandsschwankungen von mehr als 0,7 m in der gesamten Untersuchungszeit. In trockenen Sommern sinken die Wasserstände deutlich unter Flur ab. Im Kesselmoor sind die Wasserstandsschwankungen geringer als im Verlandungsmoor, vor allem seit dem Verschluss des Vorflutgrabens.

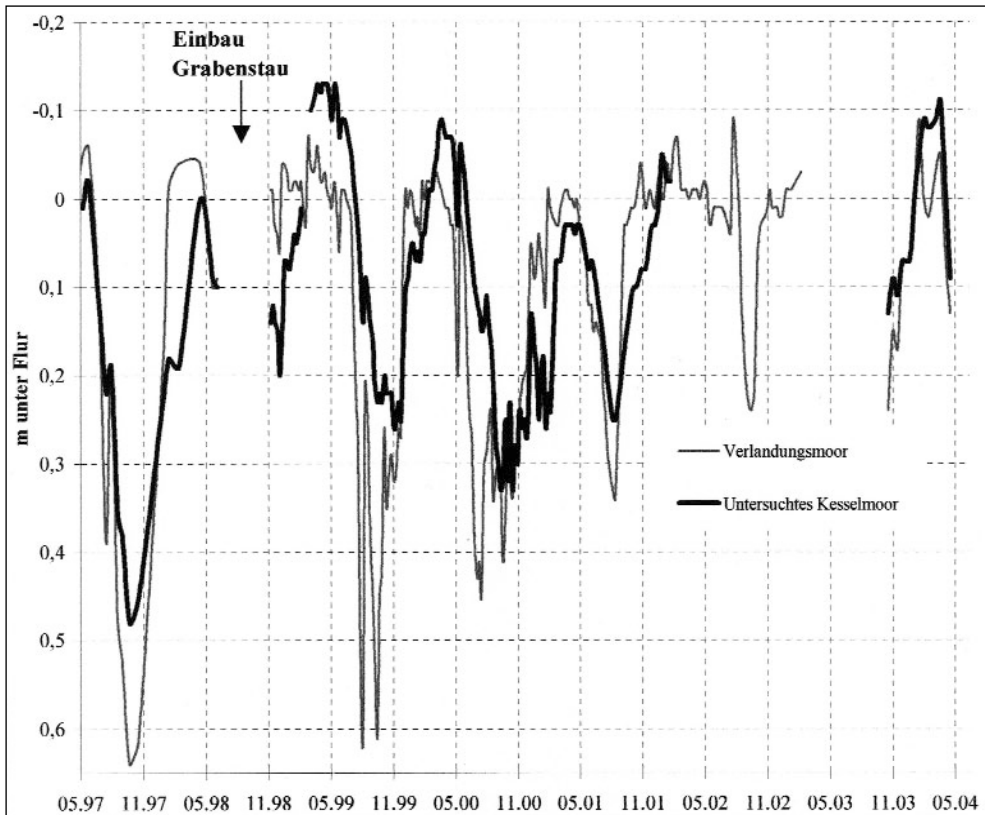


Abb. 7: Grundwasserganglinien ausgewählter Moorpegel
Contours of groundwater from selected mirewater-gauges

5. Diskussion

5.1 Kesselmoorentwicklung im Plauer Stadtwald

Die Entstehung der Moore des Plauer Stadtwaldes geht auf die Verlandung mehrerer Seen zurück, die im Verlauf der Moorentwicklung zu einem die Niederungen auskleidenden Moor zusammengewachsen sind. Die Sedimentation begann mit kalkhaltigen Silikatmudden im ausgehenden Präalleröd. Im Einzugsgebiet der Kesselmoore waren die Hangbereiche lediglich von einer lockeren kraut- und strauchreichen Vegetation bedeckt, die noch den Eintrag von minerogenem Material in das Becken ermöglichte. Im Pollendiagramm ist dies durch einen hohen Anteil präquartären Pollens nachweisbar, der aus dem umgelagerten glazigenen Material stammt. Das zufließende kalkreiche Grundwasser führte in den flachen Gewässern zu einem kalkreichen/subneutralen Milieu.

Seit dem Alleröd bildeten sich in den Gewässern östlich der B 103 Organomudden, da die Produktivität mit dem wärmer werdenden Klima deutlich angestiegen war. Ablagerungen der LST markieren gegenwärtig zusammen mit dem Fundort am Bolzsee (STRAHL 2003b) im Landkreis Güstrow die westliche Verbreitungsgrenze der Laacher See-Tephra in Mecklenburg-Vorpommern.

Die Jüngere Dryas macht sich wiederum durch einen Sedimentwechsel zu Schluffmuden bemerkbar, nachweisbar allerdings nur in dem Parallelkern 27/1 (siehe Abb. 5). Dies ist wiederum Ausdruck verminderter Produktivität in dem Gewässer bzw. erhöhtem Mineralstoffeintrag aus dem Einzugsgebiet.

Der Verlandungsprozess erfolgte über im Wasser flutende Laubmoose (v. a. *Calliergon trifarium* und *Drepanocladus lycopodioides*) in subneutralen-mesotrophem Milieu, dokumentiert durch schwach zersetzte, muddehaltige Laubmoos-Torfe über den limnischen Ablagerungen. Sie bewirkten im Atlantikum als frei flutende Rasen die endgültige Verlandung des flachen Gewässers. Die später gebildeten Torfmoos-Seggen-Torfe enthalten gegenüber den Laubmoos-Torfen nur noch wenig Kolonien von *Pediastrum*-Arten als u. a. indirekte Zeiger für Flachwasserphasen.

Die zunehmende Versauerung und Nährstoffverarmung der Standorte wird durch die seit dem jüngeren Subboreal gebildeten torfmoosreichen Moorablagerungen dokumentiert. Sie beinhalten Reste von Moosbeere und Scheidigem Wollgras. Die Bildung von schwach zersetzten Torfmoostorfen seit dem Älteren Subatlantikum charakterisiert das eigentliche Kesselmoorstadium bei mesotroph/oligotroph-sauren Standortbedingungen.

Das Ende der Moorentwicklung durch Entwässerungsmaßnahmen zeigt die schwach vererdete oberste Torfschicht an. Zumindest seit Ende des 19. Jahrhunderts, bezeugt in entsprechenden Kartenwerken, wird das untersuchte Kesselmoor über einen zentralen Graben zur Elde entwässert. Es kam zu terrestrischen Bodenbildungsprozessen, die durch die Bewaldung begünstigt wurde.

Für die untersuchten Kesselmoore gibt die Tabelle 1 eine Zusammenfassung der Moorentwicklungsphasen und der typischen Profilfolge. Bei den absoluten Altersangaben handelt es sich um Warvenjahre vor heute (MERKT & MÜLLER 1999), die sich auf Untersuchungsergebnisse aus nordwestdeutschen Seen beziehen. Die angegebenen Sedimentationsraten ergeben sich aus den für die untersuchten Kerne zeitlich abgrenzbaren Chronozonen und den zugeordneten Tiefenabschnitten.

Hohe Sedimentationsraten der organogenen Sedimente von 0,6 bis 1,2 mm/Jahr weisen über das gesamte Holozän auf günstige Moorbildungsbedingungen hin. Im Spätglazial liegen die Sedimentationsraten deutlich darunter. Eine Phase stagnierender Moorentwicklung im Holozän, die für viele Moore Nordostdeutschlands dokumentiert ist, ist im

Tab. 1: Phasen der Kesselmoorentwicklung im Plauer Stadtwald
Phases of development of kettle hole mires in the Plauer Stadtwald

Phase	Chronozone	Tiefe (m)	Warvenjahre (MERKT & MÜLLER1999)	Sedimentationsrate (mm/Jahr)	Sediment/Sedentat	pH-Verhältnisse-Trophie
Anthropogener Einfluss	Jüngeres Subatlantikum	0-0,90	818 - 0	1,1	Vererdeter Torf, Torfmoos-Torf	stark sauer-mesotroph
Kesselmoor	Älteres Subatlantikum	0,90-2,60	2.378-818	1,1	Torfmoos-Torf	sauer-oligotroph
Verlandungsmoor	Subboreal	2,60-4,60	2.378-5.660	0,6	Seggen- u. Torfmoostorf	sauer-oligotroph/mesotroph
	Atlantikum	4,60-5,50	5.660-6.731	0,8	Laubmoostorf	schwach sauer/subneutral-mesotroph
		5,50-6,20	6.731-7.564	0,8		
See	Boreal	6,20-7,60	7.564-9.218	0,9	Organomudde	schwach sauer-mesotroph/-eutroph
		7,60-9,30	9.218-10.640	1,2		
		9,30-10,15	10.640-11.560	0,9		
	Jüngere Dryas	10,15-10,29	11.560-12.700	0,1	Organomudde/Silikatmudde	
	Alleröd	10,29-10,55	12.700-13.325	0,4	Organomudde mit LST	
	Präalleröd	10,55->10,90	> 13.325	-	Kalkhaltige Silikatmudde	subneutral-mesotroph
Anlage	Frankfurter Stadium	-	-	-	Feinsand/Bänderschluflf	-

Plauer Stadtwald für das untersuchte Profil nicht belegt. Sie deutet sich lediglich mit niedrigeren Sedimentationsraten vor allem im Subboreal an. Eine größere Schichtlücke ist auch nach den Pollenanalysen auszuschließen. Hohe Sedimentationsraten und damit günstige Moorbildungsbedingungen existieren im gesamten Subatlantikum. Ein vererdeter Oberbodenhorizont weist auf die terrestrische Bodenbildung als Folge der Entwässerungsmaßnahmen in der Neuzeit.

Ein Endzustand als Waldmoor (Birkenbruchwald) ist erst im Subatlantikum erreicht worden. Oberflächennah vorkommende Holzreste sind der Nachweis für einen wenigstens lockeren Baumbestand. Der aktuell sehr dichte Waldbestand in den Moorniederungen wurde durch die künstlichen Grundwasserabsenkungen möglich. Auch die mittels Pegelmessungen erfassten Wasserstandsschwankungen (Abb. 7) belegen, dass durch die Entwässerung für den Baumbewuchs der Niederungen günstige Bedingungen geschaffen wurde.

5.2 Entwicklungsphasen extrem tiefgründiger Kesselmoore im mittleren Mecklenburg

Aus den Untersuchungen an extrem tiefgründigen Kesselmooren im Plauer Stadtwald und verschiedener anderer Kesselmoore im mittleren Mecklenburg lassen sich einige grundlegende Entwicklungstendenzen ableiten. Bei der Interpretation muss allerdings die stark topographie-abhängige Entwicklung beachtet werden, die eine örtlich unterschiedliche Zeitstellung für die einzelnen Entwicklungsphasen ergibt.

Die Moorentwicklung beginnt in der Regel mit einem primären Versumpfungsmoorstadium, in der die meist allerödzeitlichen „Basistorfe“ gebildet werden (z. B. im Torfmoor am Bolzsee). In tieferen, größeren Becken, in der sich relativ schnell Gewässer ausbilden konnten, können entsprechende Torfe auch fehlen. Dies trifft auf die Kesselmoore im Plauer Stadtwald zu, wo bereits im Präalleröd ein Gewässer bestand.

Im Verlandungsmoorstadium wurden zunächst über einen kurzen Zeitraum kalkhaltige minerogene Mudden abgelagert. Im Plauer Stadtwald wurden entsprechende Sedimente bis in das ältere Alleröd nachgewiesen. Mit Beginn des Holozäns erfolgte mit dem wärmer werdenden Klima die Ablagerung von Detritusmudden.

Die Verlandung wird bei den extrem tiefgründigen Kesselmooren häufig durch im Wasser flutende Laubmoose ausgelöst oder gefördert. Die muddehaltigen Laubmoos-Torfe werden durch verschiedene Arten der Gattungen *Calliergon* und *Drepanocladus* gebildet. Gleichzeitig erfolgte vom Rand her die Bildung von Schwingdecken aus Sauergräsern und Torfmoosen.

Die Kesselmoorentwicklung mit einer weitgehenden Wasserspeisung aus Niederschlag, Oberflächenabfluss und Zwischenabfluss (= interflow) setzt häufig erst im Subatlantikum ein. Im Plauer Stadtwald ist bereits am Beginn des Subatlantikums das Kesselmoorstadium erreicht. Zunehmende Versauerung und Nährstoffverarmung führten zur Entwicklung eines Sauer-Zwischenmoores mit zunächst mesotrophem, später oligotrophem Zustand mit einer torfmoosreichen Vegetation.

Im Gegensatz zu den Kesselmooren im Plauer Stadtwald ist für kleinere Kesselmoore mit geringer Moormächtigkeit vor allem während des Atlantikums, zeitweise bis in das Subboreal, oftmals eine Schichtlücke von mehreren Jahrtausenden nachgewiesen, in der die Moorbildung stagnierte (ROWINSKY 2003). Das gilt auch für die südlich angrenzenden Landschaften Brandenburgs und des Berliner Raumes (z. B. BRANDE et al. 1990, BRANDE 1995). Die extrem tiefgründigen Kesselmoore können dagegen aufgrund ihrer Fähigkeit zur hydrologischen Selbstregulation Klimaschwankungen besser abpuffern, so dass eine Schichtlücke in der Regel nicht nachweisbar ist. Im Plauer Stadtwald weist der höhere Zersetzungsgrad der im Atlantikum bis in das Subboreal gebildeten Torfe jedoch

auf stärker schwankende Wasserstände über einen längeren Zeitraum und damit ungünstigere Moorbildungsbedingungen hin.

Die Sedimentationsraten bleiben für die untersuchten Kesselmoore des Plauer Stadtwaldes über das gesamte Holozän relativ hoch (über 0,6 bis 1,2 mm/Jahr). Auch in einem extrem tiefgründigen Kesselmoor am Bolzsee zwischen Lohmen und Dobbertin (Landkreis Güstrow) ist die Bildungsrate mit 1,1 mm/Jahr sehr hoch. Bei diesem Moor beträgt die Moormächtigkeit maximal 13,5 m. Dort ist wie im Plauer Stadtwald nahe der Moorbasis der LST vorhanden (ROWINSKY 2003). Für das NSG „Schlichtes Moor“, das sicher zu den tiefstgründigen Kesselmooren in Nordostdeutschland gehört, wurde bei einer Gesamtmächtigkeit von 20 m (19,2 m mächtige Torfmoos- und Laubmoos-Torfe über Schluff- und Detritusmudden) für den gesamten Bildungszeitraum eine Sedimentationsrate von 1,8 mm/Jahr ermittelt. Seit dem Subboreal ist sogar eine Rate von 3,4 mm/Jahr dokumentiert (Datierung der Moorbasis durch STRAHL 2002).

Zumindest seit dem Mittelalter versucht der Mensch auch kleinflächige Kesselmoore über Entwässerungsgräben nutzbar zu machen. In extrem tiefgründigen Kesselmooren führte jedoch die Sackung der wässrigen und locker gelagerten Torfe dazu, dass die Vorfluter funktionslos wurden. Die besonders tiefgründigen Kesselmoore besitzen demnach die Fähigkeit zur Selbstregulation, so dass eine Wiedervernässung nach Grabenverschluss relativ schnell gelingen kann. Dies ist für viele Kesselmoore in Nordostdeutschland aus Beobachtungen bekannt, jedoch durch hydrologische Untersuchungen nur ungenügend dokumentiert. Für den Plauer Stadtwald ist durch Pegelmessungen dieser Prozess über einen Zeitraum von bisher 8 Jahren nachweisbar (siehe Kap. 5.3).

Eine Folge der Entwässerung kann das verstärkte Aufwachsen von Gehölzen sein. Phasen verstärkten Gehölzwachstums sind auch als Resultat natürlicher Klimaschwankungen zu beobachten, wie dies durch Untersuchungen von TIMMERMANN (2003) für das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin belegt ist. Durch die Entwässerung kann jedoch das Gehölzwachstum stark beschleunigt ablaufen. Dies dokumentieren die sehr hohen Birkenanteile in den jüngsten Pollenspektren im untersuchten Kesselmoor, die auf eine sehr dichte Bestockung hinweisen.

5.3 Erhaltungs- und Wiedervernässungsmaßnahmen

Die Entwässerungswirkung des vorhandenen Ablaufgrabens im untersuchten Kesselmoor mit Vorflut Richtung Plauer See ist durch die Wasserstandsmessungen nachweisbar. Die Entwässerung förderte die Besiedlung des Kesselmoores durch Birken (*Betula pubescens*) und leitete die terrestrische Bodenbildung ein. Dokumentiert ist die Bildung von vererdeten Oberböden.

Die moorstratigraphischen Untersuchungen belegen, dass die Niedermoorstandorte des Plauer Stadtwaldes durch wasserstauende Muddeschichten gegenüber dem Untergrund gut abgedichtet sind. Für die Kesselmoore östlich der B 103 wurde daher als Wiedervernässungsmaßnahme ein vollständiger Verschluss der Entwässerungsgräben vorgeschlagen. Im Jahr 1998 wurde im Ablaufgraben des pollenanalytisch untersuchten Kesselmoores ein doppelter Palisadenstau mit einer Füllung aus anstehendem Bodenmaterial eingerichtet. Die Messungen des im Frühjahr 1997 installierten Moorwasserpegels belegen, dass zunächst eine Stabilisierung der Moorwasserstände zu verzeichnen war (siehe Abb. 7). Die Wasserstandsschwankungen waren deutlich gedämpft.

Als Folge einer länger anhaltenden feuchten Witterungsperiode stiegen die Wasserstände im Winterhalbjahr 2001/02 stark an. Aufgrund der hohen, mehr als 10 cm über Flur liegenden Wasserstände im Kesselmoor mussten die Pegelmessungen 2002 zeitweise ausgesetzt werden. Dies belegt eindrucksvoll den Erfolg der Wiedervernässungsmaßnahme. Begünstigt durch diese niederschlagsreiche Periode ist aktuell auf größerer Fläche ein intensives Tormooswachstum zu verzeichnen (Abb. 8).



Abb. 8: Untersuchtes Kesselmoor im Winter 2003/04
Investigated kettle hole mire in winter 2003/04

6. Danksagung

Das StAUN Lübz, namentlich Frau Dr. Krietsch, ermöglichte mit der Beauftragung eines moorkundlichen Gutachtens die Schaffung einer guten Datengrundlage für die weitergehenden Untersuchungen der Kesselmoore im Plauer Stadtwald. Das LUNG M-V (Geologischer Dienst) und das LBGRB ermöglichten die zur biostratigraphischen Einordnung notwendigen pollenanalytischen Untersuchungen. Der Verein FAL und die NABU Ortsgruppe Plau sicherte mit dem Gebietsbetreuer U. Steinhäuser die regelmäßigen Pegelmessungen im Untersuchungsraum. Dr. A. Brande (TU Berlin) sah das Typoskript kritisch durch.

7. Literaturverzeichnis

- ANDERSEN, S. TH. (1961): Vegetation and its environment in Denmark in the Early Weichselian Glacial (Last Glacial). - DGU, II. R. **75**: 1 - 175; Kobenhavn.
- BEHRE, K.-E. (1981): The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams.- *Pollen et Spores* **XXIII** (2) : 225 - 245; Paris.
- BERG, E., JESCHKE, L., LENSCHOW, U., RATZKE, U. & THIEL, W. (2000): Das Moorschutzkonzept Mecklenburg-Vorpommern.- *Telma* **30**: 173-220; Hannover.
- BRANDE, A., HOELZMANN, PH. & KLAWITTER, J. (1990): Genese und Paläoökologie eines brandenburgischen Kesselmoores. - *Telma* **20**: 27-54; Hannover.
- BRANDE, A. (1995): Moorgesichtliche Untersuchungen im Spandauer Forst (Berlin). - *Schriftenreihe f. Vegetationskunde* **27**: 249-255; Bonn.
- GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR-, HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE MBH (1996, 1997): Moorkundliches Gutachten „Plauer Stadtwald“. - Im Auftrag des StAUN Lübz, Abt. Naturschutz (unveröff. Gutachten); Groß Upahl.
- HAMMEN, T. VAN DER & WIJMSTRA, T. A. (1971): The Upper Quaternary of the Dinkel valley. - *Mededelingen Rijks Geologische Dienst, Nieuwe Serie* **22**: 55 - 214; Maastricht.
- HUNTLEY, J.B. & BIRKS, H.J.B. (1983): An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0 - 13 000 years ago. - 667 S.; Cambridge: Cambridge (University Press).
- KEILING, H. (1987): Die Kulturen der mecklenburgischen Bronzezeit. - *Archäologische Funde und Denkmale aus dem Norden der DDR, Museumskatalog* **6**: 116 S.; Schwerin.
- KOSTE, W. (1980): Über zwei Plankton-Rädertiertaxa *Filinia australiensis* nov. spec. und *Filinia hofmanni* nov. spec., mit Bemerkungen zur Taxonomie der longiseta-terminalis-Gruppe. Genus *Filinia* Bory de St. Vicent, 1824, Familie Filiniidae Bartos, 1959. - *Arch. Hydrobiol.* **90**: 230 - 256; Kiel.
- LOTTER, A. F., EICHER, U., SIEGENTHALER, U. & BIRKS, H. J. B. (1992): Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. - *Journal of Quaternary Science* **7** (3): 187 - 204.

- MERKT, J. & MÜLLER, H. (1999): Varve chronology and palynology of the Lateglacial in Northwest Germany from lacustrine sediments of Hämelsee in Lower Saxony. - *Quaternary International* **61**: 41-59.
- ROWINSKY, V. (1999): Niedermoore im Plauer Stadtwald.- Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern **42/1**: 58 - 67; Neuenkirchen.
- ROWINSKY, V. (2003): Erfassung und Bewertung von Niedermooren im Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide. - *Telma* **33**: 191-208; Hannover.
- SCHMINCKE, H.-U., PARK, C., HARMS, E. (1999): Evolution and environmental impacts of the eruption of Laacher See Volcano (Germany) 12,900 a BP. - *Quaternary International* **61**: 61 - 72.
- SCHULDT, E. (Hrsg.)(1954): Bodendenkmalpflege in Mecklenburg - Jahrbuch 1954; Schwerin.
- SCHULZ, I. & STRAHL, J. (2001): Die Kersdorfer Rinne als Beispiel subglazialer Rinnenbildung im Bereich der Frankfurter Eisrandlage - Ergebnisse geomorphologischer und pollenanalytischer Untersuchungen in Ostbrandenburg. - *Z. geol. Wiss., Berlin* **29** (1/2): 99 - 107; Berlin.
- STRAHL, J., KEDING, E. (1996): Pollenanalytische und karpologische Untersuchung des Aufschlusses „Hölle“ unterhalb Park Dwasieden (Halbinsel Jasmund, Insel Rügen), Mecklenburg-Vorpommern. - *Meyniana* **48**: 165 - 184; Kiel.
- STRAHL, J. (1999): Die Vegetationsgeschichte des Herthamoores in der Stubnitz (Halbinsel Jasmund, Insel Rügen). - *Greifswalder Geowissenschaftliche Beiträge* **6**: 437 - 477; Greifswald.
- STRAHL, J. (2000): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Am Frauentog See, Grapenwerder Bruch (Mecklenburg-Vorpommern). - Unveröff. Bericht LGRB Kleinmachnow, 36 S. (Archiv-Nr. 100 63 06); Kleinmachnow.
- STRAHL, J. (2002): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von neun Proben aus der Bohrung B2 Schlichtes Moor, Land Mecklenburg-Vorpommern. - Unveröff. Bericht LGRB.- 4 S. (Archiv-Nr. 100 66 48); Kleinmachnow.
- STRAHL, J. (2003a): Bericht über die palynologischen Untersuchungen der Bohrungen B27 und B27/1 aus dem Plauer Stadtwald, Land Mecklenburg-Vorpommern. - Unveröff. Bericht LGRB.- 35 S.; Kleinmachnow.
- STRAHL, J. (2003b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von 19 Proben aus der Bohrung B4 Bolzsee, Land Mecklenburg-Vorpommern.- Unveröff. Bericht LGRB.- 4 S.; Kleinmachnow.
- STEBICH, M. (1999): Palynologische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte des Weichsel-Spätglazials und Frühholozäns an jährlich geschichteten Sedimenten des Meerfelder Maars (Eifel). - *Dissertationes Botanicae* **320**: 127 S.; Stuttgart (J. Cramer).
- THEUERKAUF, M. (2002): Die Laacher See-Tephra in Nordostdeutschland: Paläoökologische Untersuchungen mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung. - *Greifswalder Geographische Arbeiten* **26**: 171 - 174; Greifswald.
- TIMMERMANN, T. (2003): Hydrologische Dynamik von Kesselmooren und ihre Bedeutung für die Gehölzentwicklung. - *Telma* **33**: 85-107; Hannover.

UMWELTMINISTERIUM MECKLENBURG-VORPOMMERN (Hrsg.)(2003): Die Naturschutzgebiete in Mecklenburg-Vorpommern. - 712 S., 370 Farbfotos, 25 Abb., 7 Tab., 300 Karten; Schwerin (Demmler).

WESTPHAL, B. (1996): Ein Paradies für kalkholde Röhrlinge, Schnecklinge, Ritterlinge und Schleierlinge in Mecklenburg. - Boletus **20**(1): 28-32.

Anschrift der Verfasser:

Dr. V. Rowinsky,
IHU Geologie & Analytik,
Tieplitzer Str. 27,
D-18276 Prützen
E-mail: IHU.Guestrow@t-online.de

Dr. J. Strahl
Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
Stahnsdorfer Damm 77
D-14532 Kleinmachnow
E-mail: Strahl@lgrb.de

Manuskript eingegangen am 24. Mai 2004