

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Kleinmachnow, Cottbus	15 (2008), 1/2	S. 23-55	7 Abb., 4 Tab., 237 Lit., 1 CD
------------------------------	--------------------------	----------------	----------	--------------------------------

Karte der Eem-Vorkommen des Landes Brandenburg

Eemian deposits in the Brandenburg area

NORBERT HERMSDORF & JAQUELINE STRAHL

Teil 1:

Erläuterungen zur Karte

Teil 2:

Pollenstratigraphie des Saalespätglazials, Eem-Interglazials und Weichselfrühglazials in Berlin-Brandenburg

1. Einleitung

Die hiermit vorgelegte Karte der Eem-Vorkommen (Abb. 1, CD*) dokumentiert den aktuellen Kenntnisstand über die Verbreitung Eem-interglazialer Ablagerungen im Land Brandenburg einschließlich des Stadtgebietes von Berlin. Sie ist das Ergebnis intensiver Recherchen in Datenbankbeständen, Archivmaterialien und Veröffentlichungen, durch die bisher 566 Eem-Fundpunkte ermittelt wurden. Pollenanalytisch datiert und damit als gesichert anzusehen sind 202 Fundpunkte, wovon allerdings 14 aufgrund fehlender Koordinaten nicht mehr punktgenau zu lokalisieren sind. Sie konnten daher nicht in die digital, mittels arc-INFO erstellte und damit permanent aktualisierbare Karte aufgenommen werden. Aus demselben Grunde sind auch größtenteils die durch H. NIEDERSTRASSER für die Niederlausitz (hier insbesondere Messtischblätter Altdöbern und Drebkau) in zahlreichen Berichten zusammengestellten, bezüglich absenter pollenanalytischer Stratifizierung aber nur zu vermutenden Eem-Fundpunkte nicht mehr nachvollziehbar. Unberücksichtigt blieben auch eemzeitliche Bodenbildungen, wie sie u. a. aus dem Bereich des Flämings beschrieben wurden (MAUDREI & SCHMIDT 1966) und die vor allem im mittelbrandenburgischen Raum auftretenden Verwitterungserscheinungen auf saalezeitlichen Geschiebemergeln, die vermutlich eemzeitlich sind.

Für einen großen Teil der in der Karte dargestellten Fundpunkte fehlt bis jetzt eine palynologische Bearbeitung, so dass die Zuordnung zum Eem nach lithologischen und geologischen Kriterien erfolgte.

Abgesehen von diesen, in der Karte blau markierten Aufschlüssen (insgesamt 344) erfolgte die Darstellung der einzelnen, pollenanalytisch gesicherten Eem-Fundpunkte gegliedert nach ihrer stratigraphischen Reichweite. Vollständige bzw. quasi vollständige Eem-Sequenzen (insgesamt 23) sind sowohl unter der rotmarkierten Rubrik (4),

vor allem aber unter den Vorkommen mit saalespätglazialen (19), weichselfrühglazialen (45) oder mit beiden Anteilen (24) in der Karte enthalten.

Bereits Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden in Brandenburg im Zuge der geologisch-agronomischen Kartierung der Preussischen Geologischen Landesanstalt mehrere Vorkommen organogener, meist fossilführender Ablagerungen beschrieben, die aufgrund der Überlagerung durch glaziäre Sedimente als „inglazial“ erkannt wurden. Eine erste Auflistung von Fundpunkten humoser und kalkiger interglazialer Bildungen legte HUCKE (1922) in seiner „Geologie von Brandenburg“ vor. Die erste ausführliche Zusammenstellung und Kenntnisstandbewertung brandenburgischer Eem-Vorkommen publizierte ERD (1960b). Die zeitliche Einstufung erfolgte seinerzeit ausschließlich nach geologischen Gesichtspunkten, z. T. begleitet von malakologischen und makrorestanalytischen Untersuchungen, Pollenanalysen fehlten weitestgehend. Mittlerweile sind fünf dieser Vorkommen teilweise intensiv palynologisch bearbeitet und ihr eemzeitliches Alter damit verifiziert. Als vollständigste und wichtigste Aufschlüsse sind hier die Vorkommen von Klinge (STRAHL 2004, VELICHKO et al. 2005, SEIFERT-EULEN 2007) und Vevais am Eisenbahnschnitt (SEIFERT 1970, BROSE et al. 2006) hervorzuheben.

Eine Reihe der von ERD (1960b) aufgeführten Vorkommen fand aus verschiedenen Gründen keinen Eingang in die Karte. So kann z. B. für das Vorkommen von Frankfurt/Rosengarten (GAGEL 1913) ein eemzeitliches Alter nach heutigem Kenntnisstand ausgeschlossen werden (SCHULZ et al. 2007). Das Vorkommen der komplett abgebauten Mendeschen Ziegeleigrube (ROEDEL 1897) wird dagegen durch das einzige, heute noch auf dem Blatt Frankfurt (Oder)/Ślubice (SCHULZ et al. 2007) nachzuweisende Vorkommen Nr. 4 (KEILHACK & v. LINSTOW 1931) ersetzt, das östlich der Nuhnenstraße in Frankfurt (Oder) wieder erbohrt und pollenanalytisch bestätigt wurde (STRAHL 2000h). Ebenfalls nicht mehr lokali-

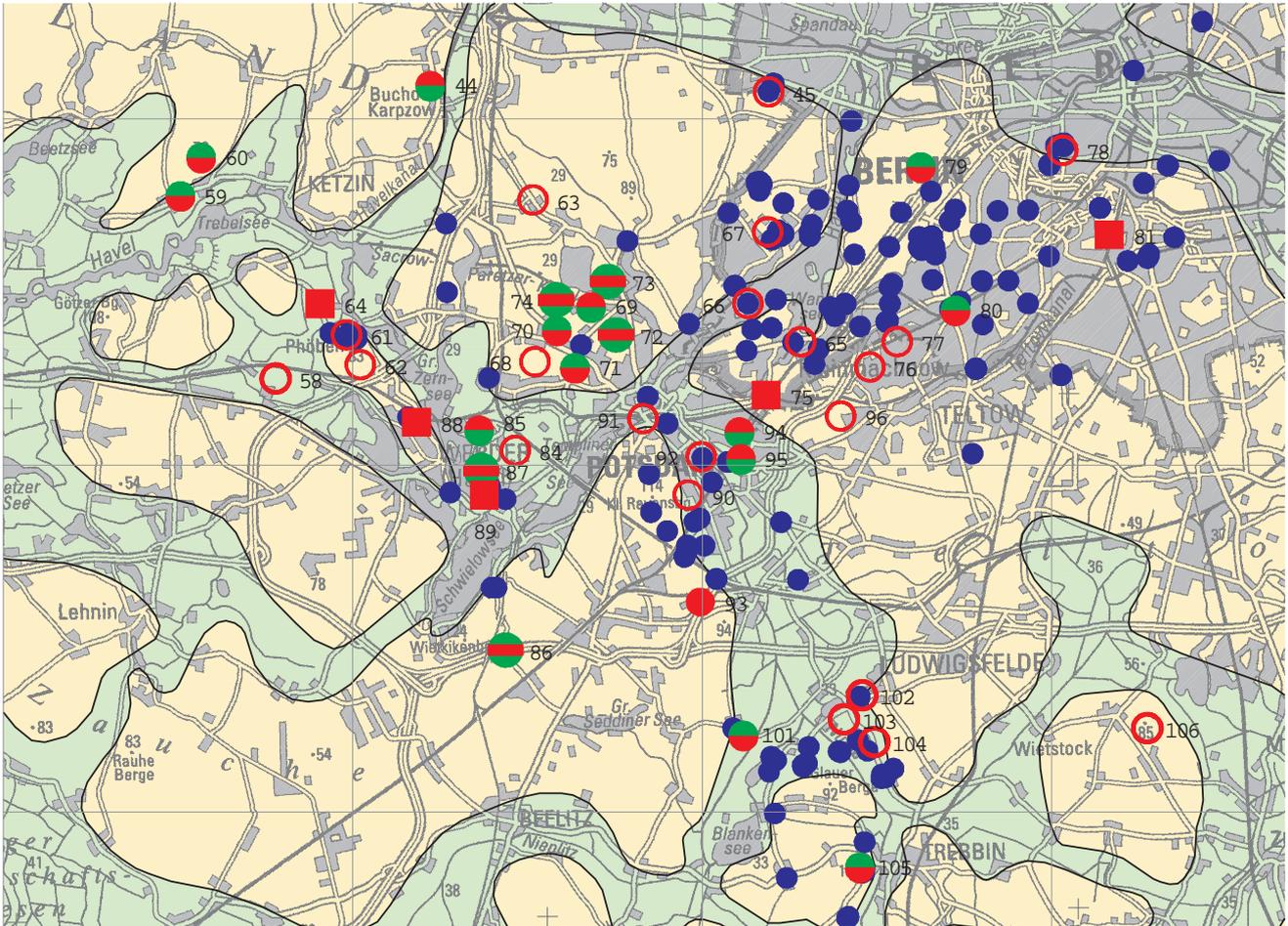


Abb. 1 Karte der Eem-Vorkommen des Landes Brandenburg 1 : 300 000 (Ausschnitt)

Fig. 1 Map of Eemian deposits in Brandenburg, scale 1 : 300 000 (map section)

sierbar ist das Vorkommen von Hohenferchesar am Pritzerber See (GAGEL 1913). Alle anderen, von ERD (1960b) beschriebenen Vorkommen sind in der Karte als klassische Eem-Fundpunkte aufgeführt. Ebenfalls als klassisches Eem ist die Bohrung Oranienburg (KEILHACK 1915) aufgeführt, die drei Geschiebemergelhorizonte, getrennt jeweils durch warmzeitliche Ablagerungen, durchteufte und damit für KEILHACK den Beweis für eine dreimalige Vereisung lieferte.

Insgesamt vermittelt die Karte einen Überblick über die Verbreitung und regionale Verteilung der bis jetzt bekannten Eem-Vorkommen, deren praktische Bedeutung oft unterschätzt wird.

Eemzeitliche Ablagerungen sind bedeutende Klimaarchive. Das aus ihnen rekonstruierbare Paläoklima ist Voraussetzung für das Verständnis heutiger und zukünftiger Klimaentwicklungen.

Sequenzen mit gesicherten Eem- und anderen Interglazialhorizonten sind wichtige Richtprofile, die die notwendige regionale Eichung von Routinemethoden in der Landesaufnahme (z. B. Kleingeschiebeanalyse) ermöglichen.

Gebiete mit gehäuftem Auftreten eemzeitlicher Ablagerungen (z. B. Potsdamer Raum, Stadtgebiet Cottbus, Abb. 1),

sind zugleich Bereiche mit einem erhöhten Baugrundrisiko. Immer wieder haben in der Vergangenheit Nichterkennen oder Nichtbeachtung eemzeitlicher Ablagerungen Bauwerksschäden verursacht (siehe u. a. NOWEL et al. 1997). Und nicht zuletzt können eemzeitliche Ablagerungen bei entsprechender Ausbildung wieder rohstoffrelevant werden, hier sei das Stichwort Kieselgur genannt.

2. Die Verbreitung des Eem-Interglazials in Brandenburg

Insgesamt besitzen die Ablagerungen des Eem-Interglazials eine relativ weite Verbreitung. Allerdings zeigt diese nach jetzigem Kenntnisstand - im Gegensatz zu den Ablagerungen des Holstein-Interglazials - zumeist keine Bindung an große, glaziär geschaffene Rinnensysteme, sondern beschränkt sich oft auf isolierte, kleinräumige Becken. Bei der Bildung der eemzeitlichen Sedimentationsräume spielte vor allem das im Saalespätglazial austauende Toteis eine große Rolle.

Die bis jetzt bekannten Eem-Vorkommen Brandenburgs sind ausschließlich in limnischer Fazies entwickelt. Es dominieren Kalk-, Schluff- und Detritusmudden, aber auch Verlandungstorfe oder Seesande mit Torflagen treten häu-

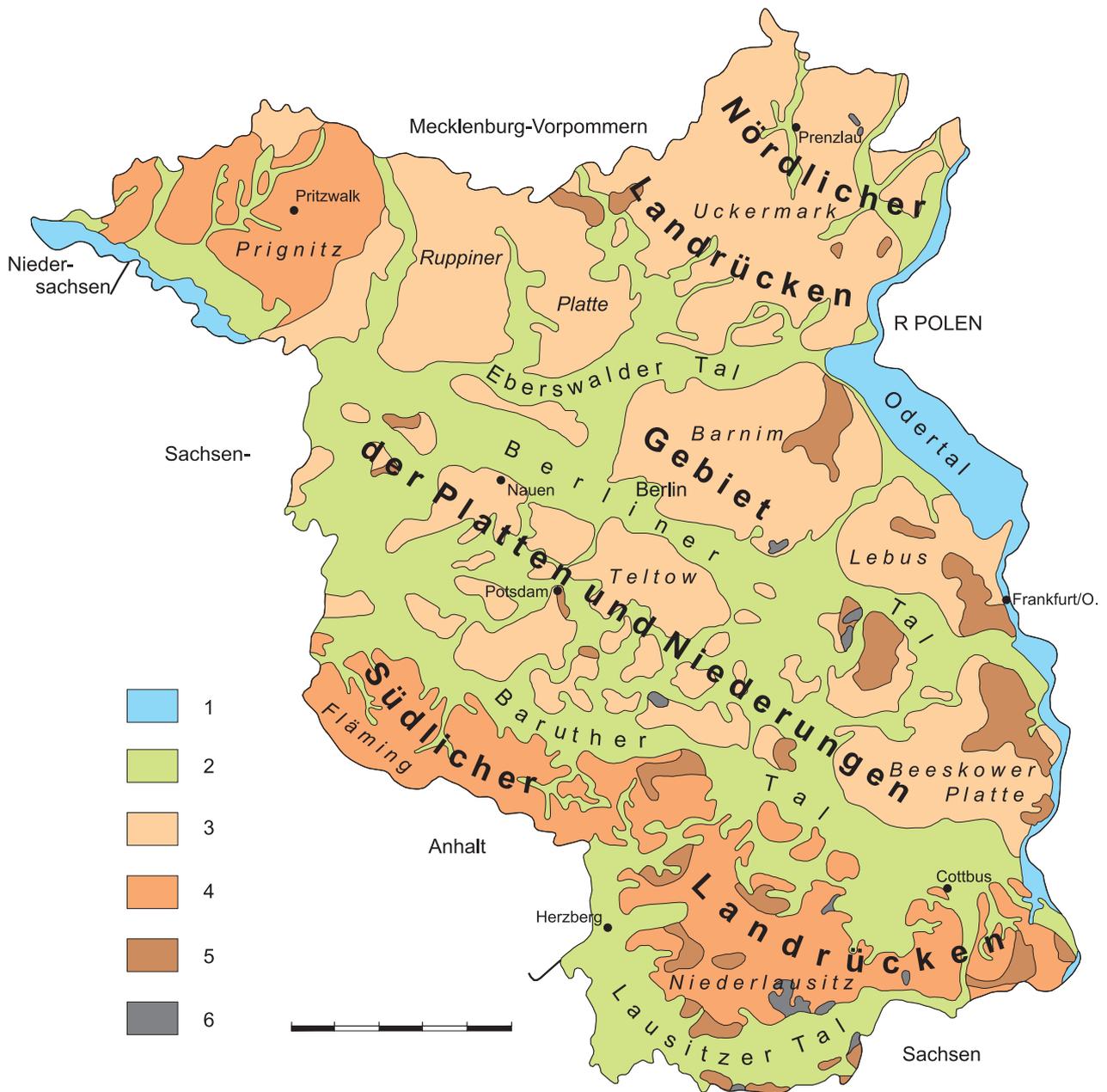


Abb. 2

Geologisch-morphologische Übersichtskarte von Brandenburg und Berlin (nach A. SONNTAG 1995, in BENDA 1995, S. 117)
 1 – holozäne Flussauen, 2 – Urstromtäler einschließlich ihrer Nebentäler, Niederterrassen der Flussgebiete, periglaziäre Becken der Altmoränengebiete, 3-4 – Grundmoränen, Schmelzwasserbildungen, Endmoränen: 3 – Hochflächen Jungmoränengebiet, 4 – Hochflächen Altmoränengebiet, 5 – Präformierte Stauchungsgebiete, 6 – Präquartär

Fig. 2

Geologic-morphological survey map of Brandenburg and Berlin (after A. SONNTAG 1995, in BENDA 1995, p. 117)
 1 – holocene river valleys, 2 – glacial valleys including their tributary valleys, periglacial basins of pre-Weichselian glaciations, 3-4 – ground moraine, melt water sediments, end moraine: 3 – flat upland areas of Weichselian glaciation, 4 – flat upland areas of pre-Weichselian glaciation, 5 – pre-deformed push moraines, 6 – pre-quaternary

figer als der Holstein-Interglazial auf. Das Liegende bilden oft saalezeitliche Beckenschluffe und -feinsande, z. T. auch saalezeitliche Grundmoränen oder fließerartige diamiktische Bildungen. Nur untergeordnet wurden im Liegenden saalezeitliche Schmelzwassersande angetroffen. Der Nachweis eines mit Sicherheit vorhanden gewesenen eemzeitlichen Flussnetzes ist bis jetzt nicht gelungen.

Da im ausgehenden Saale-Glazial das gesamte Territorium Brandenburgs ein Jungmoränengebiet war, existierten in Abhängigkeit von der damals vorhandenen morphologischen Situation potentiell überall Akkumulationsräume für eemzeitliche Sedimente. Das aus der Karte ablesbare Verteilungsmuster hat verschiedene Ursachen und spiegelt nur ansatzweise das tatsächliche eemzeitliche Landschaftsbild mit

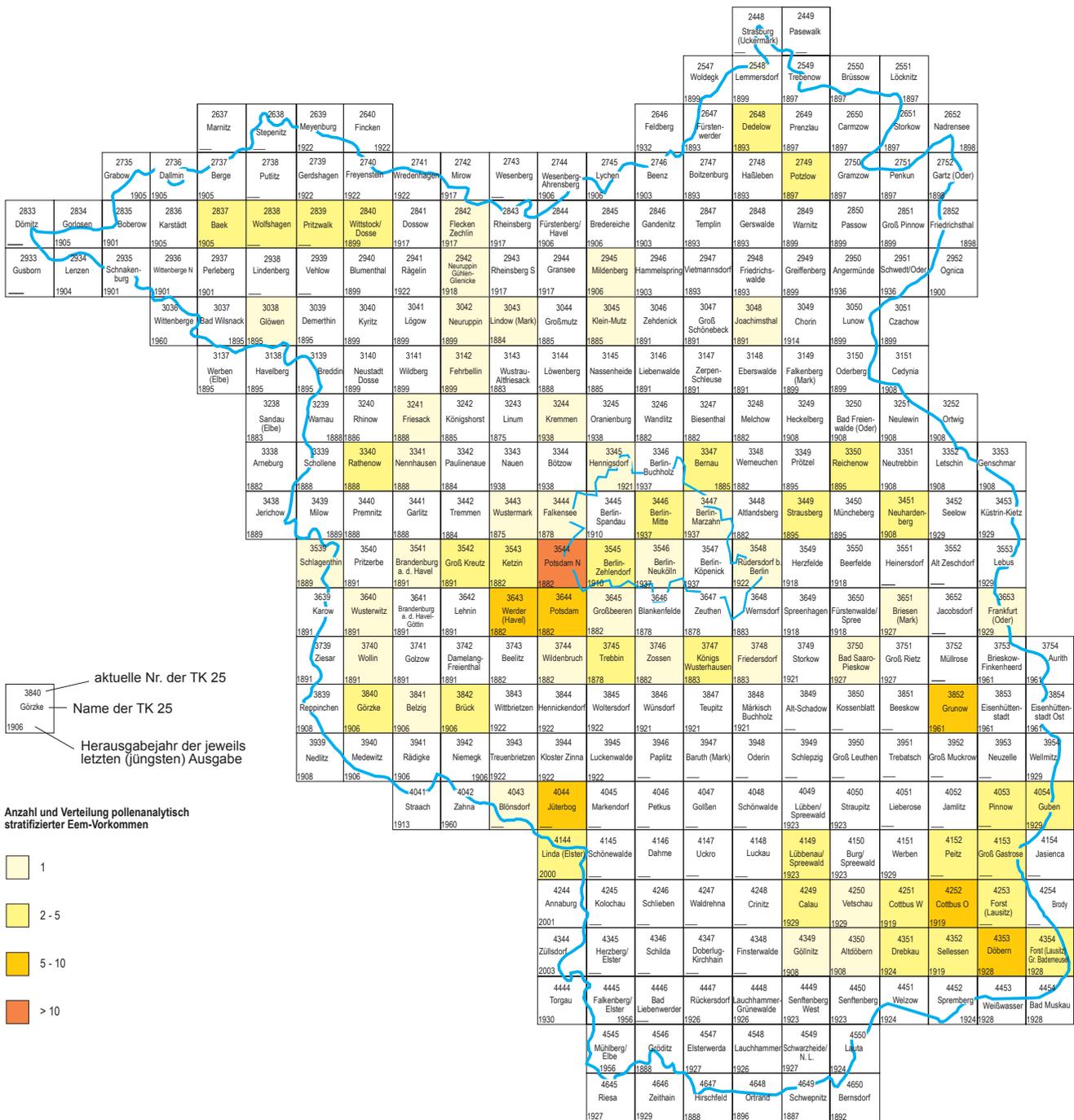


Abb. 3
Anzahlmäßige und räumliche Verteilung der durch Pollenanalysen stratifizierten Bohrungen und Aufschlüsse mit Eem-Interglazial auf den TK 25 für die Länder Brandenburg und Berlin

Fig. 3
Number and spatial distribution of bore holes and outcrops with Eemian interglacial at topographic maps of the Berlin-Brandenburg area, scale 1 : 25 000 investigated by pollen analysis

seiner Verteilung von Hochflächen und Niederungen wider. Wesentlich für die heutige Verbreitung eemzeitlicher Sedimente waren die vielfältigen weichselzeitlichen Exarations- und Erosionsprozesse. Nicht zuletzt ist unser Kenntnisstand über die Eem-Verbreitung jedoch ganz entscheidend vom jeweiligen regionalen Erkundungsstand abhängig.

So existieren für den Bereich des heute zum Altmoränengebiet zählenden Südlichen Landrückens (Abb. 2), bestehend aus Niederlausitz und Fläming, zahlreiche Eem-Nachweise. Grund dafür, insbesondere in der Niederlausitz, ist in erster Linie die intensive Bohrtätigkeit im Zuge der Braunkohlenerkundung, die die Niederlausitz zum besterkundeten

Gebiet Brandenburgs macht. Neben isolierten Nachweisen aus Toteishohlformen sind hier auch an glaziäre Rinnen gebundene Vorkommen, wie u. a. das von Klinge zu nennen. Auf dem Fläming wurden Ende der 80er Jahre im Rahmen der Kieselgursuche eine Reihe geschlossener Hohlformen abgebohrt, die oft eemzeitliche Sedimente enthielten. Da die Anzahl derartiger Hohlformen mit Sollcharakter auf dem Fläming mit über 1000 angegeben wird, sind hier noch zahlreiche bis jetzt unbekannte Nachweise zu erwarten. Eine analoge Situation besteht für das Altmoränengebiet der Prignitz im Nordwesten Brandenburgs.

Ein echtes Verteilungsmuster ist dagegen aufgrund der Konzentration mehr oder weniger vollständig ausgebildeter Eem-Vorkommen inklusive weichselfrühglazialer Stadial-Interstadial-Abfolgen im Bereich des Südlichen Landrückens gegenüber dem vom Weichseleis beeinflussten Jungmoränengebiet erkennbar.

Ein weiteres gehäuftes Auftreten eemzeitlicher Sedimente ist für das Gebiet zwischen Baruther Urstromtal im Süden und Berliner Urstromtal im Norden (Abb. 2) zu verzeichnen. Vor allem der Großraum Potsdam (Abb. 1 u. 3) lieferte eine Fülle von Nachweisen. Hier liegt auch das bis jetzt größte bekannte Eembecken Brandenburgs, welches immerhin eine Längserstreckung von über 3 km besitzt. Eine ähnliche Dimension ist auch für das Eembecken von Bamme unweit Nennhausen anzusetzen. Auffallenderweise lässt die Verteilung der bekannten Eem-Vorkommen in Mittelbrandenburg keinen Zusammenhang mit dem heutigen Relief erkennen. Eemzeitliche Sedimente sind sowohl in den Niederungsgebieten als auch in den Hochflächen unter weichselzeitlicher Bedeckung nachgewiesen, ein gewichtiges Argument gegen die Auffassung, dass sich das prä-weichselzeitliche Relief weitflächig bis in die Gegenwart durchpausen würde.

Bemerkenswert ist auch das Vorkommen parautochthoner und allochthoner Eemsedimente in einer ganzen Reihe von Stauchmoränen, insbesondere im Raum zwischen Potsdam und Brandenburg/Rathenow. Dies weist darauf hin, dass die Annahme, dass die weichselzeitlichen Gletscher „kraftlos“ und nur wenig morphologisch wirksam waren, für den west- und mittelbrandenburgischen Raum nicht zutrifft.

Im nördlichen Brandenburg, insbesondere im Gebiet der Ruppiner Platte (Abb. 2) gibt es nur wenige Eem-Nachweise, was in diesem Falle sehr wahrscheinlich mit dem relativ geringen Erkundungsstand dieses Gebiets (Abb. 3) in Zusammenhang steht.

Ebenfalls nur wenige Nachweise liegen für das Rückland der Pommerschen Randlage vor. Neben den Vorkommen von Röpersdorf und Potzlow (HERMSDORF & STRAHL 2006), welche früher zudem eine andere stratigraphische Zuordnung (ERD 1987) erfuhren, ist bis jetzt nur noch das jüngst entdeckte Vorkommen von Wilhelmshof bei Schönermark bekannt. Die Ursache für die geringe Nachweisdichte im Gebiet des Pommerschen Stadiums wird in der intensiven Exarations- und Erosionstätigkeit der weichselzeitlichen Gletscher und ihrer Schmelzwässer gesehen.

Diese Aktivitäten des Weichseleis sind dafür verantwortlich, dass im gesamten Jungmoränengebiet häufig nur gekappte Eemprofile erhalten sind. Demgegenüber sind mehr oder weniger vollständige Profile, wie z. B. von Strausberg, Rathenow oder Potsdam-Nedlitz, vergleichsweise selten.

3. Aktueller Stand der pollenstratigraphischen Gliederung des Saalespätglazials, Eem-Interglazials und Weichselfrühglazials in Berlin und Brandenburg

Die bisher einzige, vor allem das Mittel- bis Jungpleistozän (Cromer-Komplex bis Beginn Mittleres Weichsel) umfassende pollenstratigraphische Ist-Analyse für die neuen Bundesländer einschließlich Berlins geht auf ERD (1973) zurück. Eine ausführliche Besprechung für den hier interessierenden Zeitabschnitt erfolgte dabei für das Eem-Interglazial und die Interstadiale des Weichselfrühglazials, die zu diesem Zeitpunkt noch wenig untersuchten Ablagerungen des Saalespätglazials fanden nur randlich Erwähnung.

Bei Übertragung der Karte der Eem-Fundpunkte auf das Messtischblattnetz der Länder Berlin und Brandenburg (Abb. 3) zeigt sich, abgesehen von einer Konzentration stratifizierter Bohrungen in der Prignitz, dem Berliner und Potsdamer Raum sowie in der Niederlausitz, eine flächenmäßig sehr geringe Untersuchungsichte für das gesamte Landesgebiet. So sind von den insgesamt 303 Blättern nur 72 durch pollenstratigraphische Untersuchungen qualifiziert, das entspricht gerade rund 24% der Landesfläche.

Zudem ist die Qualität der Untersuchungen sehr unterschiedlich. So basiert das Gros der insgesamt 202 pollenanalytischen Untersuchungen auf der Auswertung von Einzelproben (83) und in der Regel in sehr großen Abständen entnommenen und damit vegetations- und klimageschichtlich wenig aussagekräftigen Probenserien (61). Zu den wichtigsten Aufschlüssen, da durch ihre hohe Untersuchungsichte auch für regionale und überregionale klimastratigraphische und vegetationsgeschichtliche Vergleiche gut geeignet, zählen neben Klinge und Vevais die Vorkommen von Kittlitz (Richtprofil für das Eem-Interglazial in der ehemaligen DDR, ERD 1973), Schönfeld (ERD 1991), Rathenow (FREUND 2000), Tschernitz (STRAHL 2004c), Strausberg (STRAHL 2007e), Borgisdorf (STRAHL 2008d) und Eichow (ERD 1960a, STRAHL 2007) (alle Tab. 1).

In Vorbereitung der Kartenerstellung und für die damit verbundene aktuelle Zusammenschau der stratigraphischen Befunde zum Zeitraum Saalespätglazial bis Weichselfrühglazial für die Länder Berlin und Brandenburg wurden zu einer Reihe von bedeutenden Vorkommen, die durch den damaligen Autor selbst aus hier nicht mehr nachzuvollziehenden Gründen weder in Berichts- noch Publikationsform gefasst wurden, zitierfähige Abbruchberichte erstellt. Dazu gehören u. a. die Vorkommen von Ladeburg (ERD & STRAHL 2007), Bathow, Willmersdorf und Gräbendorf-Reddern (ERD & STRAHL 2008, a, b, Tab. 1). In einigen Fällen waren keinerlei Unterlagen mehr vorhanden, so dass sich eine Neubearbeitung erforderlich machte. Dies betrifft u. a. die Vorkommen

Tab. 1

Übersicht der zu pollenstratigraphischen Vergleichszwecken herangezogenen Bohrungen und Aufschlüsse Brandenburgs und Berlins

Tab. 1

Overview to bore holes and outcrops in the Berlin-Brandenburg area used for pollenstratigraphical comparison

Ifd. Nr. Karte	Name der Bohrung/ des Aufschlusses	Autor	Lage
Nördliches Brandenburg (Altmoränengebiet Prignitz, Jungmoränengebiet Pommersches Stadium)			
2	KB Schönermark 1/02	STRAHL 2006d	Uckermark, Jungmoränengebiet Pommersches Stadium
4	KB Potzlow 2000	STRAHL 2006e	
6	Hy Potzlow 1/73 (Hy Pzl 1/74)	ERD 1978	
7	KB Röpersdorf 2/00	HERMSDORF & STRAHL 2006	
10	Jakobsdorf 15/77	ERD & FISCHER 1983	Prignitz, Altmoränengebiet
16	Pritzwalk 1/99	STRAHL 2000d	
22	C 61-10 Trasse Magnetschnellbahn (Glöwen)	STRAHL, unveröff.	
Westliches und Mittleres Brandenburg (Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium)			
33	Rathenow 1	FREUND 2000	Untere Havelniederung, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
48	TB Pankow 1/61 (BPaw 1/61)	SEIFERT 1969	Barnim, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
67	Sandgrube Kladow, Westteil	BÖSE & BRANDE 1979	Brandenburg-Potsdamer-Havelgebiet, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
74	Hy Nedlitz 1/92 (PNz 101/92, Hy P8/96)	STRAHL 2001	
104	Hy Cf Luckenwalde 55/71 (Hy Lw 55/71)	SEIFERT 1972	Nuthe-Notte-Niederung, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
Östliches Brandenburg (Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium, Baruther Urstromtal)			
40	Ladeburg 1E/61 (KB LadBn 1E/61)	ERD & STRAHL 2007	Barnim, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
43	Vevais, Eisenbahnschnitt	BROSE et al. 2006	
54	KB Strausberg 2007 (Kb Su 1/2007)	STRAHL 2007e	
136	KB Oderin 2/62 (Kb Odn 2/62)	ERD 1967a	Unterspreewald, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
152	Kerkwitz-Atterwasch A 159/57 (T Atw A 159/57)	ERD 1960	Gubener Land, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
164	THW 1168 5/06	KÜHNER et al. 2008	Hornoer Hochfläche, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
175	Cottbus Nord 1706/71 (Brk CN 1706/71)	KÖHLER in STRAHL 2008b	Baruther Urstromtal
Südliches Brandenburg (Altmoränengebiet Fläming, Niederlausitz)			
143	Oehna 37/87 (KB Oea 37/87)	ERD 1987a, STRAHL 2008c	Niederer Fläming, Altmoränengebiet
148	KB Borgisdorf 1/06 (Kb Bgo 1/2006)	STRAHL 2008d	
155	Kt 8250/89 Willmersdorf (Brk Sla 8250/89)	ERD & STRAHL 2008	Niederlausitz, Altmoränengebiet
156	Brk Sla 8244/89 (Egsdorf)	STRAHL 2008e	
159	Schönfeld 1980	ERD 1991	
160	Kittlitz 3/59 (Kb Kti Ca 3/59)	ERD 1973	
166	SLA-M Kt 7847 ZA/89, Bathow (Brk Sla 7847ZA/88)	ERD & STRAHL 2008a	
167	Eichow 4/59	ERD 1960a, STRAHL 2007	
180	Geotop Klinge	STRAHL 2004, SEIFERT-EULEN 2007	
181	Eisenbahneinschnitt Lug 1966	ERD 1979a	
182	Kt 8778Z/88 Gräbendorf-Reddern (Brk Gäd 8778z/88)	ERD & STRAHL 2008b	
184	Wolkenberg	KÜHNER & STRAHL 2008	
185	Rehnsdorf		
195	Kieselgur Jocksdorf 29/86 (KigJof 29/86)	SEIFERT 1986	
196	Kieselgur Jocksdorf 23/85 (KigJof 23/85)		
201	KB Ww 5/2003 (KB Ww 1/2003, Tschernitz)	STRAHL 2004c	

von Rehnsdorf und Wolkenberg (KÜHNER & STRAHL 2008) sowie von Egsdorf (STRAHL 2008e). Für die zahlreichen Bohrungen aus dem Kieselgurerkundungsprogramm des Zentralen Geologischen Instituts der DDR Ende der 1980er Jahre für die Felder Nedlitz, Rottstock und Trebendorf lagen lediglich Kurzeinschätzungen der Vorkommen ohne

belastbare Analysedaten vor (ERD 1988b, 1989, 1989a), so dass diese Vorkommen einer derzeit noch andauernden Revisionsbearbeitung unterliegen. Gänzlich verschollen sind die bei CEPEK et al. (1994) zitierten Unterlagen zum großen Eem-Becken von Kahsel, für das somit ebenfalls eine, z. Z. noch laufende Neubearbeitung erforderlich ist.

Weiterhin ist das Vorkommen von Eichow (ERD 1960a) einer Detailbearbeitung unterzogen worden (STRAHL 2007). Grund war einerseits die nur geringe ausgewertete Probenanzahl und andererseits die Nichtberücksichtigung einiger, für die Gliederung des Saalespätglazials und des Eem-Interglazials maßgeblicher Gehölzpollentypen in der Erstuntersuchung.

Die letztendlich für einen Berlin-Brandenburg-weiten vegetationsgeschichtlichen Vergleich genutzten Profile sind in Tabelle 1 nebst einem Vermerk zur Position in der Karte der Eem-Vorkommen (laufende Nummer), des Autors der pollenstratigraphischen Bearbeitung zzgl. einer kurzen Lageangabe innerhalb Brandenburgs bzw. Berlins zusammengestellt. Fett hervorgehoben ist außerdem der im Text verwendete Profilkurzname.

3.1 Saalepleni- und Saalespätglazial

Die bis dato, meist aufgrund fehlender oder unterlassener Beprobung, wenig berücksichtigten Ablagerungen des Saalepleni- und Saalespätglazials sind in der aktuellen Karte der Eem-Vorkommen (Abb. 1) mit 43 Fundpunkten enthalten. 32 dieser Vorkommen lieferten aufgrund der hohen Anteile an präquartären Sporomorphen ein mehr oder weniger indifferentes Vegetationsbild bzw. umfassten nur den unmittelbaren Übergangsbereich zwischen dem Saalespätglazial und Eem-Interglazial mit der Pollenzone (PZ) C (s. ff.).

Für eine Detailanalyse der vegetationsgeschichtlichen Entwicklung wurden wegen ihrer ausreichend hohen Untersuchungsdichte die in Abb. 4 von Nord nach Süd zusammengestellten Profile Hinterste Mühle bei Neubrandenburg (Mecklenburg-Vorpommern, STRAHL 2000), Strausberg (STRAHL 2007e), Schönfeld (SEIFERT 1996), Klinge (SEIFERT-EULEN 2007), Gräbendorf-Reddern (ERD & STRAHL 2008b) und Rehnsdorf (KÜHNER & STRAHL 2008) sowie die Bohrung THW (Trocken-Hohlwendel) 11685/06 (siehe KÜHNER et al. 2008, dieser Band) ausgewählt.

Alle Profile zeigen übereinstimmend, ausgenommen das von Rehnsdorf und der Bohrung THW 11685/06 (in beiden das Saalepleniglazial nicht erfasst) sowie Hinterste Mühle (Saalepleniglazial in Nachbarprofil anstehend), eine vierphasige Vegetationsentwicklung im ausgehenden Saaleglazial. Als Gliederungsgrundlage hätten sich hier die bisher genutzten Zonierungen von ERD (unveröff.) oder SEIFERT (1996) mit den PZ SS I - SS IV oder S I - S IV angeboten. Die Verwendung des Kürzels SS ist aus naheliegenden Gründen abzulehnen. Ebenso unglücklich ist die Wahl des Kürzels S in Verbindung mit einer römischen Ziffer, da hier die Möglichkeit der Verwechslung mit dem in gleicher Form verwendeten Kürzel für die Geschiebemergel der Saalevereisung (SI - SIII) durch CEPEK (zuletzt in CEPEK et al. 1994) und NOWEL (zuletzt 2007) besteht. Deshalb wurde auf die von MENKE & ROSS (1967) eingeführte Gliederung in die PZ A-C zurückgegriffen. Allerdings fehlt der PZ C als Endphase des Saalespätglazials in Nordwestdeutschland die inzwischen in einer Vielzahl von Bohrungen und Aufschlüssen in Brandenburg und auch Polen (u. a. BIŃKA & NITYCHORUK 2003) mit Si-

cherheit belegte saalespätglaziale Kiefernaustrahlung (s. ff.). Die PZ C wird daher in die Subzonen C1 (Birken-Wacholder-Austrahlung, entspräche PZ SS III nach ERD oder S III nach SEIFERT 1996) im Sinne von MENKE & ROSS (1967) und C2 (spätglaziale Kiefernexpansion, entspräche PZ SS IV nach ERD oder S IV nach SEIFERT 1996) unterteilt.

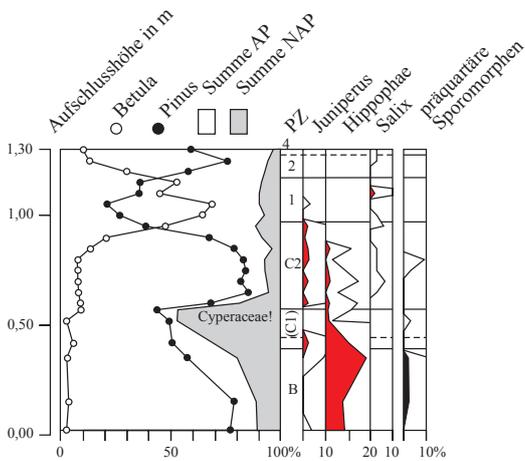
PZ A, Waldlose Zeit

In das als noch waldfrei aufgefasste ausgehende Saalepleniglazial fallen in der Regel jene Profilabschnitte, in denen die Anteile präquartärer Sporomorphen (häufig Taxodiaceae/Cupressaceae, diverse Tricolporates, *Sciadopitys* und Dinosaurien sowie meist seltener u. a. *Symplocus*, *Liquidambar*, *Pterocarya*, *Myrica*, *Nyssa*, *Classopollis* und diverse Triletes) gegenüber dem vermutlich autochthonen Anteil (vorrangig heliophile Kräuter = Nichtbaumpollen oder non-arboreal pollen = NBP oder NAP) erheblich überwiegen und somit eine detaillierte vegetationsgeschichtliche Interpretation ausschließen.

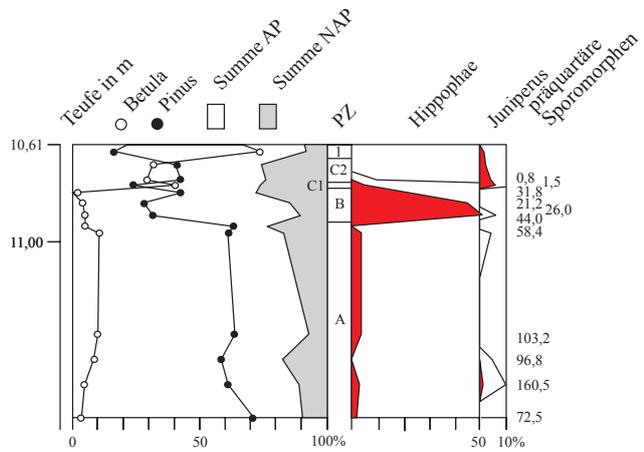
Neben der unter den Gehölzpollen (BP oder arboreal pollen = AP) zumeist prozentual vorherrschenden Kiefer (*Pinus*, z. T. verschiedene Typen) tritt außerdem häufiger in größerer Anzahl Pollen thermophiler Gehölze, wie der Erle (*Alnus*), Hasel (*Corylus*), Hainbuche (*Carpinus*), Eiche (*Quercus*) sowie auch der Fichte (*Picea*) und seltener der Tanne (*Abies*) in den Vordergrund, die möglicherweise nicht nur aus dem Präquartär, sondern auch aus älteren Interglazialen (hier Holstein?) stammen können. Die Verbreitung von Birke (*Betula*), Wacholder (*Juniperus*) und je nach Feuchteangebot auch der Weide (*Salix*) als in Frage kommende autochthone Strauchschichtbildner ist nicht mit Sicherheit zu belegen, da bisher Makrorestnachweise aus keinem der verglichenen Profile (Abb. 4, Tab. 1) vorliegen. Zu den tatsächlich autochthonen Vertretern sind der ab der PZ B dominante Sanddorn (*Hippophaë*) und vor allem die bereits angeführten zahlreichen, lichtliebenden Kräuter zu rechnen. Neben Süßgräsern (Poaceae) sind verschiedene Heidekräuter (Ericaceae p. p.), Beifuß (*Artemisia*), Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae), Nelkengewächse (Caryophyllaceae) sowie die Grasnelke (*Armeria*), das Meerträubel (*Ephedra*), die Wiesenraute (*Thalictrum*) und das Sonnenröschen (*Helianthemum*) erwähnenswert.

Für das ausgehende Saalepleniglazial wird aufgrund der pollenanalytischen Befunde die Ausbildung einer noch baumfreien, insgesamt sehr vegetationsarmen Landschaft abgeleitet, in der Offenlandgemeinschaften, eventuell durchsetzt mit schütterten Zwergbirken- und Wacholdergebüschchen, vorherrschend waren. Wegen der fehlenden geschlossenen Vegetationsdecke unterlag das noch ungefestigte Bodensubstrat vielerorts einer fortlaufenden Erosion, verbunden mit der Einschwemmung feinklastischer Sedimente und einem erheblichen Eintrag von präquartären Sporomorphen. Je nach Sedimentausbildung schwanken die Gesamtmächtigkeiten des Abschnittes im Vergleich der einzelnen Lokalitäten scheinbar erheblich (siehe z. B. Gräbendorf-Reddern und Schönfeld gegenüber Strausberg, Abb. 4), jedoch sind diese kein tatsächliches Maß, da nur in den wenigsten Fäl-

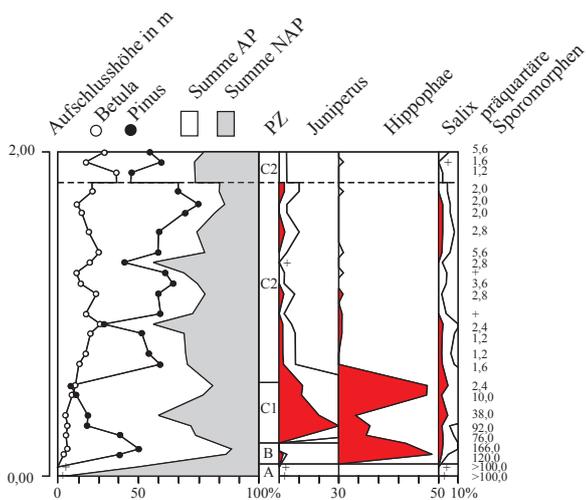
Hinterste Mühle



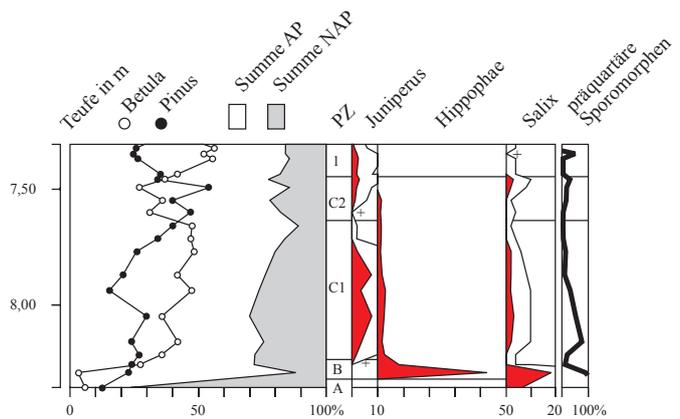
Strausberg



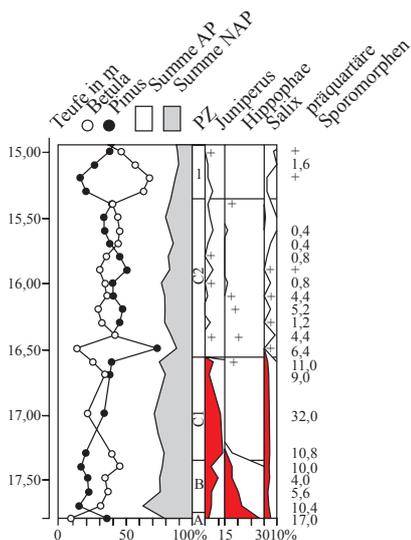
Schönfeld



Klinge



Gräbendorf-Reddern



Rehnsdorf

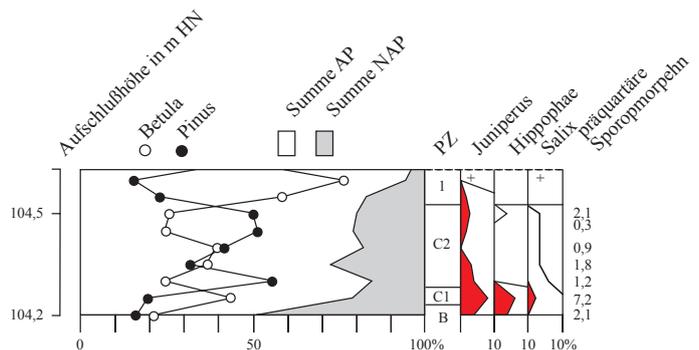


Abb. 4

Vereinfachte Pollendiagramme von Aufschlüssen/Bohrungen der Länder Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg mit hochauflösenden saalespätglazialen Ablagerungen

Fig. 4

Simplified pollen diagrams of outcrops/bore holes from Mecklenburg-Vorpommern and Brandenburg with high-resolution deposits of Late Saalian

len eine durchgehende Beprobung der entsprechenden Horizonte erfolgte.

PZ B, Zeit der Sanddorngebüsche

Innerhalb der PZ B breitet sich der Sanddorn (z. T. erhebliche *Maxima*, vgl. Strausberg, Schönfeld, Klinge, THW 11685/06) innerhalb einer immer noch offenen, durch Kräuter beherrschten Landschaft aus. Zu den Offenlandelementen gehörten vor allem Sauergräser (Cyperaceae, hier auch entsprechender Standorteinfluss aus den Uferandbereichen der Standorte möglich!), Süßgräser, Beifuß, Gänsefußgewächse, verschiedene Heidekrautgewächse und, wenn nicht auf Quellmoor- oder Sumpfböden anzutreffen, auch der kalkreiche Feuchtsubstrate bevorzugende, kältezeigende Dornige Moosfarne (*Selaginella selaginoides*). Seitens der präquartären Sporomorphen zzgl. der verschiedenen, meist ebenfalls resedimentierten Kiefern-Pollentypen ist generell zwar ein insgesamt rückläufiger Trend feststellbar, dennoch bleibt insbesondere in den genannten Profilen mit sehr hohen Sanddorn-Werten eine Häufung bestehen. Dies lässt, in Zusammenhang mit dem fortwährenden klastischen Eintrag in die Sedimentationsräume, auf nach wie vor stattfindende Bodenbewegungen schließen.

Da der Sanddorn nur sehr geringe Pollenmengen erzeugt, ist bezüglich der meist über 5% liegenden Pollenfrequenzen von einer flächenhaften Verbreitung des Gehölzes auszugehen. Als fördernd wirkten sich dabei sowohl das noch instabile, oft basen- und kalkreiche Bodensubstrat in der jeweiligen Standortumgebung als auch der noch unterbleibende Konkurrenzdruck durch andere Gehölze und die damit verbundene Beschattung aus.

Anstelle der überwiegend akkumulierten feinklastischen Ablagerungen (meist Feinsande) treten an Pflanzenresten mehr oder weniger reiche Schluff-, Kalk- u./o. Detritusmuden. Diese sind wie der rapide Rückgang des Sanddorns am Ende der PZ B Ausdruck beginnender Sedimentationsberuhigung bzw. sich nach und nach festigenden Bodensubstrats.

PZ C 1, Zeit der Birken-Wacholder-Sanddorn-Gemeinschaften

Im Übergang zur PZ C1 liegt in den meisten der verglichenen Profile (Abb. 4) der markante Abfall der Sanddorn-Kurve sowie der Beginn der Birken- und vor allem der Wacholderausbreitung bei gleichzeitigem Rückgang der allochthonen Kiefernanteile.

Während dieses vegetationsgeschichtlichen Abschnitts unterlag der Sanddorn zum einen dem Konkurrenzdruck der sich ausbreitenden Birke (THW 11685/06, Klinge, Gräbendorf-Reddern, Rehnsdorf). Für Hinterste Mühle existieren dabei karpologische Belege (det. KEDING in STRAHL 2000) von überwiegend Baumbirken (*Betula alba* s. l., *B. tortuosa*) und, wenn auch wesentlich seltener, der Zwergbirke (*Betula nana*). Zum anderen führte aber auch die progressive Festlegung der Bodensubstrate zum allmählichen Verschwinden des Sanddorns.

Anstelle der weitflächig verbreiteten, in der PZ B dominierenden Sanddorngebüsche traten Birken-Wacholder-Gemeinschaften.

Präquartäre und möglicherweise auch aufgearbeitete interglaziale Sporomorphen sind im Verlauf der PZ C 1 nun deutlich rückläufig.

Weiterhin war eine sehr reiche spätglaziale Kräuterflora mit Süßgräsern, Beifuß und seltener Wegerich (*Plantago*), Sonnenröschen, Krähenbeere (*Empetrum*), Gipskraut (*Gypsophila*), anderen Nelkengewächsen, Gänsefußgewächsen, verschiedenen Korbblütlern (Tubuliflorae, Liguliflorae) und Heidekräutern existent.

Im Übergang in die bzw. erst in der PZ C zeigt sich mancherorts eine erste Versumpfungsphase, die sich sowohl lithologisch (Torfakkumulation) als auch in einer Reihe der Pollendiagramme (Hinterste Mühle, Schönfeld, Rehnsdorf) über einen Steilanstieg der Sauergras-Kurve dokumentiert und zu einer Überlagerung der zeitgleich erfolgenden Birken-Ausbreitung, beispielsweise in Hinterste Mühle und Schönfeld, führte.

PZ C 2, Zeit der Kiefern-Birken-Wacholder-Gemeinschaften

Dieser Abschnitt stellt eine Besonderheit in der saalespätglazialen Vegetationsentwicklung Berlin-Brandenburgs dar: Vor dem eigentlichen Beginn des Eem-Interglazials mit seiner initialen Birken-Phase (PZ 1 nach ERD 1973, s. ff.) liegt eine erste Kiefern Ausbreitung, die zu einer zwischenzeitlichen Verdrängung oder zumindest zu einem deutlichen Rückgang sowohl von Birke und Wacholder als auch der spätglazialen Kräuterflora führte. Diese baute sich im Wesentlichen aus Süß- und Sauergräsern, Beifuß, Sonnenröschen, Gänsefußgewächsen und seltener auch Steinbrech (*Saxifraga*), Gipskraut und Meerträubel auf.

Die Etablierung solcher, mit Sicherheit sehr lichter, oft durch die Kiefer dominierter Wald(?)-Bestände ist inzwischen bekannt von zahlreichen Untersuchungspunkten in Brandenburg (u. a. Klinge, Schönfeld, Rathenow, Rehnsdorf), Mecklenburg-Vorpommern (Hinterste Mühle und Klein Klütz Höved, STRAHL unveröff.) sowie auch aus Ostpolen (Dziewule, BIŃKA & NITYCHORUK 2003). Da zu diesen Befunden teilweise auch Makrorestbelege existieren, ist von einer tatsächlichen Anwesenheit der Kiefer in den entsprechenden Gebieten und nicht nur von einem ausschließlichen oder ungewöhnlich hohen Fernflugeintrag auszugehen. Ebenso ist eine Resedimentation aus älteren Ablagerungen (vgl. FREUND 2000) nahezu auszuschließen, da in der Mehrzahl der Profile präquartäre Sporomorphen sehr stark zurückgehen (meist auf unter 1%) bzw. überhaupt nicht mehr erscheinen. Die zahlreichen, in Hinterste Mühle aufgefundenen Nadelfragmente (KEDING, in STRAHL 2000) konnten wie auch die in den Profilen Hinterste Mühle und THW 11685/06 häufig nachgewiesenen Spaltöffnungen keiner konkreten Kiefernart zugeordnet werden. Die ausschließlich pollenanalytischen Kiefern nachweise in Dziewule (BIŃKA & NITYCHORUK 2003) werden dagegen mit der heute in den Alpen, Karpaten und weiten Teilen Nord- und Ostasiens verbreiteten Zirbelkiefer (*Pinus cembra*) in Verbindung gebracht, die möglichst frische, lockere Böden bevorzugt sowie warme Sommer und eine hohe Luftfeuchte benötigt (GODET 1994). Im ostpolnischen Gebiet war zudem

mit der Kiefern Ausbreitung offensichtlich auch ein Vordringen der Fichte verbunden. Inwieweit hier eine tatsächliche Ausbreitung oder lediglich ein Fernflugeintrag beider Nadelgehölze vorliegt, ist wegen der fehlenden Makrorestbelege nicht zu entscheiden.

Weshalb die Kiefer in Berlin-Brandenburg zu Beginn des Eem-Interglazials durch die Birke wieder verdrängt werden konnte, ist derzeit nicht geklärt. Ein klimatisches Phänomen, explizit ein Kryomer im Range einer Jüngerer Dryas, wie aus der Zentralen Osteuropäischen Ebene (Cheremoshnik, NOVENKO et al. 2005) oder aus dem marinen Bereich (Küste vor Portugal, SANCHEZ-GOÑI et al. 1999) innerhalb des als Termination II bezeichneten saalespätglazialen Zeitraums beschrieben, ist nicht festzustellen. Dies gilt auch für die als deren Ausdruck gewertete und als baumlose Tundra interpretierte kräuterreiche und waldarme Phase vor dem Interglazialbeginn im Profil Amsterdam-Terminal (VAN LEEUWEN et al. 2000). Neben den Makrorest- und Spaltöffnungsbelegen zeugen auch Molluskenuntersuchungen (Klein Klütz Höved, FRENZEL in STRAHL et al. 1994, Strausberg, MENG, schriftl. Mitt. und Neumark-Nord, MENG 2007) anhand ihrer Faunenzusammensetzung von einem bereits im ausgehenden Saalespätglazial einsetzenden, ungebrochen positiven Klimatrend. Grundsätzlich ist in einer ganzen Reihe der auf Toteis zurückgehenden Hohlformen im Übergang in das Eem-Interglazial, abgeleitet aus der Umstellung des spätglazialen Torfwachstums auf die Akkumulation von überwiegend Kalk- oder Schluffmudden, eine rasche Eintiefung selbiger feststellbar, die mit der nun offenbar rapiden Wiedererwärmung in Verbindung gebracht werden muss. Möglicherweise kam es dabei auch zu einschneidenden Veränderungen im Feuchteangebot, die eine Durchsetzung der Birke gegenüber der Kiefer zu Beginn des Eem-Interglazials förderte.

Geochronometrische Altersbestimmungen für das ausgehende Saaleglazial liegen bis dato nur aus dem Geotop Klinge (DEGERING & KRIBETSCHKE 2007, S. 127) vor. Die durch Lumineszenzmethoden (Quarz-OSL- bzw. IR-RF-/IRSL- Methode an Kalifeldspat) ermittelten Daten (Einzelpräparat-Regenerations-Technik: SAR) weisen allerdings teilweise große Fehler auf, insbesondere die der Quarz-SAR-Datierung, die hier die Datierungsgrenze zum Älteren erreicht. Dennoch gehen die Autoren von der Richtigkeit eines saalespätglazialen Alters aus. Die fehlergewichteten Mittelwerte aus den verschiedenen Lumineszenzdatierungen ergeben für zwei Proben unmittelbar aus dem beginnenden Eem-Interglazial $127 \pm 8,3$ ka (4 Datierungen) und stratigraphisch wenig höher $120 \pm 9,2$ ka (3 Datierungen) (KRIBETSCHKE, pers. Mitteilung).

Bezüglich der Ableitung eines echten Verteilungsmusters mehr oder weniger vollständiger saalespätglazialer Ablagerungen innerhalb Brandenburgs und Berlins zeigt sich primär wohl hauptsächlich eine Abhängigkeit von der Untersuchungsdichte der Profile. So wird das sich andeutende negative E-W-Gefälle zumindest mit den Profilen der Bohrungen Pritzwalk 1/99 (STRAHL 2000d), Rathenow 1 (FREUND 2000), Nedlitz 1/92 (STRAHL 2001) und der bereits im Sachsen-Anhaltinischen Bereich des Hohen Flämings

liegenden Bohrung Nedlitz 1A/87 (STRAHL 2007f) bezüglich des Nachweises der PZ A-C 2 bzw. PZ C 1 - C 2 durchbrochen.

3.2 Eem-Interglazial

Die Grundlage der gegenüber ERD (1973) erheblich erweiterten Dokumentation der eeminterglazialen Vegetationsentwicklung in Berlin und Brandenburg bildeten insgesamt 55 Pollendiagramme. Letztendlich genutzt wurden aufgrund der sehr unterschiedlichen, meist vom Probenabstand abhängigen Auflösung 37 Diagramme unter Einbeziehung des Aufschlusses Hinterste Mühle als Richtprofil für das nördliche Jungmoränengebiet und der Bohrung Nedlitz 1A/87 als Richtprofil für den Hohen Fläming. Sämtliche Pollendiagramme zu den in Tabelle 1 aufgeführten Vergleichsprofilen sind, ausgenommen die bereits veröffentlichten, über ein gesondertes, bei den Autoren erhältlich PDF-Dokument verfügbar.

Um regionale Besonderheiten der in Mitteleuropa und damit auch in Berlin und Brandenburg sehr einheitlichen eemzeitlichen Waldsukzession, insbesondere der Wiedereinwanderung bzw. Verdrängung einzelner Gehölze deutlich machen zu können, erfolgte eine Aufteilung des Landesterritoriums inklusive Berlin in einen nördlichen, westlichen und mittleren sowie einen östlichen und südlichen Teil (vgl. Tab. 1).

Des Weiteren gibt Abbildung 5 einen zusammenfassenden Überblick zum generellen Ablauf, zur Dauer sowie zu vegetationsgeschichtlichen und klimatischen Besonderheiten des Eem-Interglazials. Die Abhandlung der einzelnen, eeminterglazialen PZ (1-9) erfolgt nach der im LBGR gebräuchlichen Zonierung von ERD (1973). Wegen dieser gegenüber Mittel- (LITT 1994) und Nordwestdeutschland (MENKE & TYNNI 1984 bzw. SELLE 1962, MÜLLER 1974) abweichenden und der häufig in älteren Arbeiten genutzten dänischen Zonierung nach JESSEN & MILTHERS (1928), erfolgt in Tabelle 2 eine vergleichende Gegenüberstellung, komplettiert mit den Angaben zur an Jahresschichten ermittelten absoluten Dauer der einzelnen Abschnitte (MÜLLER 1974) und der allgemeinen Warmzeitzonierung nach LANG (1994).

Der frühwarmzeitliche Zeitraum des Eem-Interglazials ist durch die Ausbreitung lichtanspruchsvoller Gehölze (Lichtholzphase, Phase A nach LANG 1994, Tab. 2) gekennzeichnet und umfasst die PZ 1-3 nach ERD (1973).

Pollenanalytische Daten zum betreffenden Zeitraum liegen lediglich aus 71 der 201 erfassten Profile vor, wobei 31 in Pollendiagrammen dargestellt sind. Insgesamt zeigen sich größtenteils sehr geringe Sedimentmächtigkeiten, was unter Zugrundelegung der absoluten, insbesondere bezüglich der PZ 1 (≥ 100 a) und 2 (200 a, MÜLLER 1974) sehr kurzen Dauer nicht verwundert. In Anbetracht der nur selten engen Beprobung eemzeitlicher Profile ist somit wohl mehr eine einfache Überprobung des Abschnittes als ein echter Hiatus Ursache seiner Absenz.

International gilt für den Beginn des Eem-Interglazials das erste klare Signal der Wiedererwärmung, das mit der interglazialen Waldausbreitung (z. T. extremer Anstieg der Birken-Pollenkurve, s. ff.) gegeben ist. Dementsprechend als

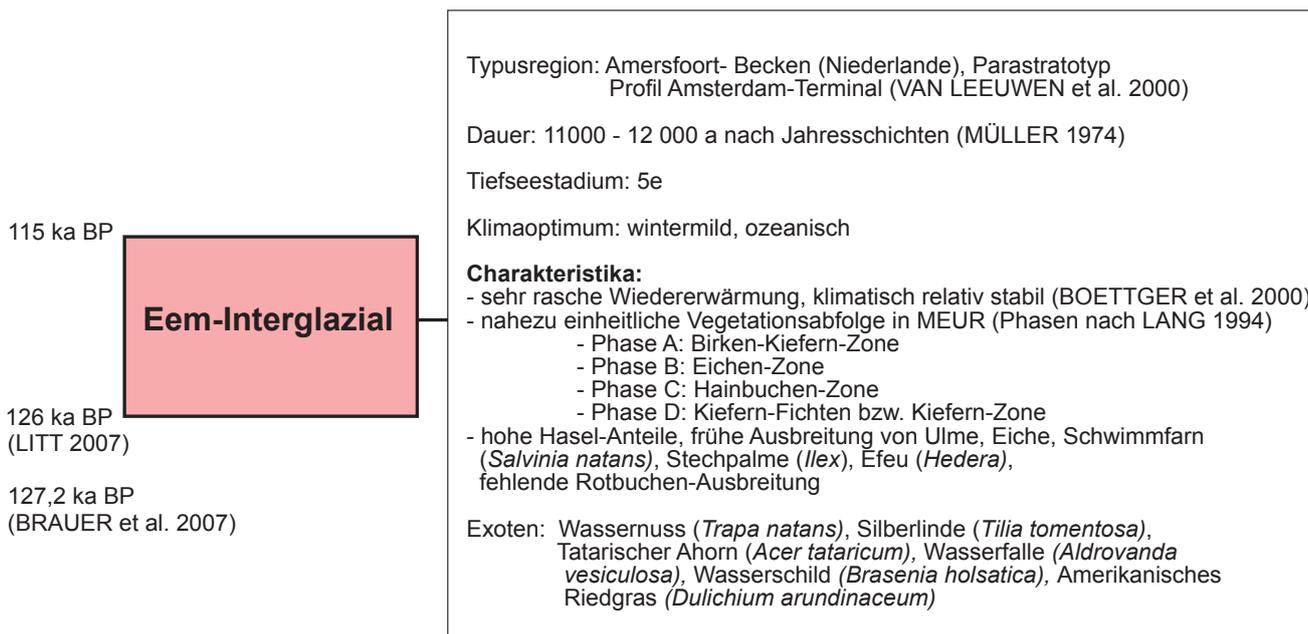


Abb. 5

Zusammenfassende graphische Übersicht zu Dauer, Ablauf und vegetationsgeschichtlichen Aspekten des Eem-Interglazials

Fig. 5

Recapitulatory graphical overview concerning length, development and particularities of vegetation history of the Eemian interglacial

internationaler Parastratotyp für das Eem-Interglazial und jüngst auch als Holostratotyp (Global Stratotype Section and Point = GSSP) für die Basis des Jungpleistozäns vorgeschlagen (LITT & GIBBARD 2008), gilt das Profil Amsterdam-Terminal aus dem niederländischen Amersfoort-Becken. Während der absolute Beginn im Stratotypenband Quartär (LITT 2007) noch über die Korrelation mit dem Plateau des marinen Isotopenstadium (OIS) 5e bei 126 ka BP und das Ende bei 115 ka BP festgelegt ist, wird inzwischen jedoch das durch Warvenzählungen verifizierte terrestrische Profil Monticchio (BRAUER et al. 2007) mit einem absoluten Beginn bei 127.2 ka BP (Abb. 5) favorisiert (KÜHL et al. 2007, LITT & GIBBARD 2008). Grund für die Bevorzugung dieses Datums ist eine bestehende Zeitdifferenz zwischen der deutlich früher liegenden Grenze der marinen Isotopenstadien 6/5e und der terrestrischen Saale/Eem-Grenze. Diese Zeitdifferenz zwischen marinem und terrestrischem Signal ist inzwischen auch über palynologische Daten aus der westlich Portugal im Atlantik liegenden Bohrung MD95-2042 bestätigt worden (SANCHEZ-GOÑI et al. 1999, SHACKLETON et al. 2003).

Für das frühe Eem im mitteldeutschen Raum (Lokalitäten Gröbern und Grabschütz) vermuten KÜHL et al. (2007) ein relativ kontinentales, durch nur geringe Niederschlagsmengen gekennzeichnetes Klima, was die aktuellen Untersuchungen am eemzeitlichen Becken von Neumark-Nord 2 (Geiselal, STRAHL unveröff.) über den Nachweis der umfangreichen Beteiligung von Steppenelementen zu bestätigen scheinen. Inwieweit sich der Kontinentalitätsgrad in

Richtung Norden abschwächt, bleibt nachfolgend zu klären. Die mittlere Julitemperatur wird von KÜHL et al. (2007) auf >19 °C geschätzt, die im Verlauf des klimatisch recht stabilen Interglazials (BÖTTGER et al. 2000) bei stetigem Anstieg der jährlichen Niederschläge (um ca. 100 mm) und damit zunehmender Ozeanität um etwa 2 °C absank. Dem gegenüber diskutieren BIŃKA & NITYCHORUK (2003) für den ostpolnischen Raum eine kontinuierliche Abnahme der Niederschlagsmengen und eine damit verbundene Kontinentalisierung des Klimas im Verlauf des Eems.

PZ 1, Birken-Zeit

Die im Gebiet von Berlin und Brandenburg nach den bisher vorliegenden Daten vermutlich kontinuierlich seit dem ausgehenden Saaleglazial fortschreitende, jetzt rapide Wiedererwärmung (vgl. Kap. 2.1) führte, vor allem auf Kosten der Kiefer, zur nachhaltigen Ausbreitung von Birkenwäldern in der Landschaft (Abb. 4, Eem-Beispielpollendiagramm Eichow; Abb. 6). Spätglaziale Offenlandelemente, vor allem die meisten Kräuter (u. a. Süß- und Sauergräser, Beifuß, Gänsefußgewächse, Dorniger Moosfarn) aber auch der Wacholder, verloren mit der stetigen Schließung des Walddaches nach dem Durchlaufen des typischen initialen Vorwaldstadiums am Warmzeitbeginn allmählich an Bedeutung. Ein deutliches Süd-Nord-Gefälle ist bezüglich der Einwanderungsgeschwindigkeit von Ulme und Eiche erkennbar, wobei die Ulme sich generell vor der Eiche etablierte. Während beide Gehölze in der Niederlausitz und im Fläming bereits in der PZ 1 geschlossene Kurven aufweisen,

Tab. 2

Gegenüberstellung der verschiedenen, in Nordwestdeutschland und den neuen Bundesländern Anwendung findenden Gliederungen des Eem-Interglazials unter Einbeziehung der allgemeinen Warmzeitgliederung nach LANG (1994)

Tab. 2

Comparison of the various zonings of Eemian interglacial applied in Northwest Germany and the newly-formed German states including the common interglacial division of LANG (1994)

Warmzeitphasen nach LANG (1994)	Waldzeiten	Gliederung des Eem-Interglazials nach					Absolute Dauer nach MÜLLER (1974)
		JESSEN & MILTHERS (1928)	MENKE & TYNNI (1984)	SELLE (1962) MÜLLER (1974)	ERD (1973)	LITT (1994)	
		Dänemark	Nordwestdeutschland	DDR	Elbe-Saale-Gebiet		
Phase D (telokratische Ph.) Kiefern- bzw. Kiefern-Fichten-Zone	Kiefern-Zeit	i	VII	VIb VIa	9	7	~ 2000 a
	Kiefern-Fichten-Tannen-Zeit	h	VI	Vb Va	8	6b 6a	~ 2000 a
Phase C (mesokratische Phase, 2. Teil) Hainbuchen-Zone	Hainbuchen-Fichten-Zeit	g	Vb	IVb	7	5	~ 4000 a
	Hainbuchen-Zeit		Va	IVa	6		
Phase B (mesokratische Phase, 1. Teil) Eichen-Zone	Hasel-Eiben-Linden-Zeit	f	IVb	IIIc	5	4b	~ 1200 a
	Eichenmischwald-Hasel-Zeit		IVa	IIIa-b	4	4a	~ 1200 a
Phase A (protokratische Ph.) Birken-Kiefern-Zone	Kiefern-Eichenmischwald-Zeit	e	III	IIb	3	3	~ 450 a
	Kiefern-Birken-Zeit	d	II	IIa	2	2	~ 200 a
	Birken-Zeit	c	I	I	1	1	~ 100 a

die im Übergang zur PZ 2 (Kiefern-Birken-Zeit) ansteigen (Abb. 6), sind nach Norden entweder nur sporadische oder mit Werten unter 1% bleibende Belege vorhanden. Die Einwanderung verschiebt sich hier bis in die PZ 2, wobei ein Steilanstieg der Kurven erst an der Grenze PZ 2/3 zu verzeichnen ist. Nach HUNTLEY & BIRKS (1983) sprechen Anteile ≥ 2% an der Gesamtpollensumme für die lokale Präsenz beider Gehölzarten.

In seit dem Saalespätglazial aktiven Gewässern entwickelten sich je nach herrschenden Trophieverhältnissen vielerorts neben submersen Gesellschaften mit verschiedenen Laichkräutern (*Potamogeton*), Ähren- (*Myriophyllum spicatum*) und Wechselblütigem Tausendblatt (*M. alterniflorum*) auch Schwimmblattgesellschaften mit See- (*Nymphaea*) und Teichrose (*Nuphar*) weiter heraus. In ihnen erschienen vereinzelt das submerse Hornblatt (*Ceratophyllum*; in Klinge seit dem Saalespätglazial) und gelegentlich auch schon der Gemeine Schwimmpfarn (*Salvinia natans*; Hinterste Mühle, karpologischer Beleg KEDING in STRAHL 2000), der an ruhige, windgeschützte, nährstoffreiche und vor allem warme Gewässer angepasst ist. Nach MAI (1985) ist für die Reife der Sporocarprien des Gemeinen Schwimmpfarns sowie für die Fruchtbildung beim Hornblatt eine Sommertemperatur

von mehr 25 °C notwendig, was beiden einen relativ hohen thermischen Indikatorwert verleiht.

Die Uferregionen der früheemzeitlichen Seen wurden mehr und mehr durch wärmeanspruchsvollere Röhrichtgürtel mit Rohr- oder Igelkolben (*Typha/Sparganium*) und später auch Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) eingenommen, die häufig ausgebildete spätglaziale Schachtelhalme (*Equisetum*)-Sauergras-Sümpfe ablösten. Der Breitblättrige Rohrkolben mit seiner subtropisch-borealen, schwach subozeanischen Verbreitungstendenz gilt ebenfalls als guter Wärmezeiger und deutet wie das streng alkaliphile und daher als thermischer Indikator ungeeignete Ährenausendblatt auf einen verhältnismäßig hohen Trophiegrad am jeweiligen Standort hin (IVERSEN 1954, MAI 1985, 1995). Ebenfalls erstmalig erscheint der Sumpffarn (*Thelypteris palustris*; Rathenow 1) als Neubesiedler der Uferregion. Er ist als atlantisches, wärmezeugendes Element der eemzeitlichen Verlandungsgesellschaften am Standort zu interpretieren und verweist auf die beginnende Ausbildung bodensaurer Bereiche (Säurezeiger, ELLENBERG 1979, MAI 1985).

PZ 2, Kiefern-Birken-Zeit

Die PZ 2 ist Berlin-Brandenburg-weit durch die rasche, gegenüber der Birke häufig zur Dominanz führenden Expansi-

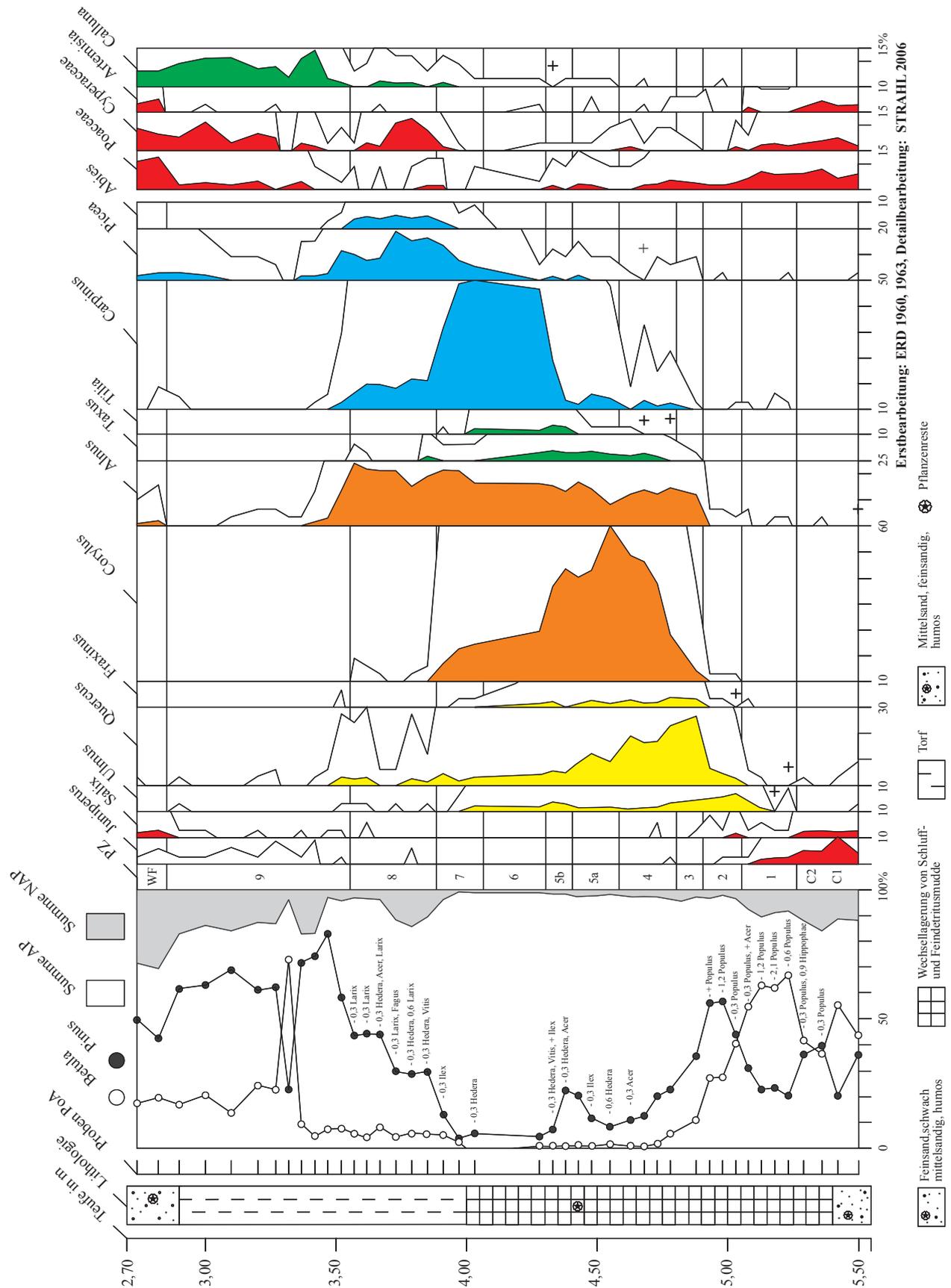


Abb. 6 Pollendiagramm der Bohrung Eichow 4/59 (ausgewählte Taxa)
 Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, + = außerhalb der Grundsumme
 Fig. 6 Pollen diagram of bore hole Eichow 4/59 (selected taxa)
 basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, spores, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

on der Kiefer geprägt, die mit der endgültigen Verdrängung heliophiler Gehölze und Kräuter einherging. Eine Ausnahme bildet das Vorkommen Vevais am Oderbruchrand, hier blieb die Birke vermutlich aufgrund der besonderen standörtlichen Bedingungen durchgehend in den Lichtholzphasen zu Beginn und am Ende des Interglazials vorherrschend. Gegenüber dem Fläming und der Lausitz verzögert, wo die Ulme schon erste Maximal-Werte erreicht (vgl. Abb. 6), steigen erst jetzt zeitlich versetzt die Kurven von Ulme und Eiche in den meisten Pollendiagrammen an. In Spuren erschienen Erle und Esche (*Fraxinus*) und im Bereich des Südlichen Landrückens auch schon die Hasel.

Desgleichen existieren erste vereinzelte Nachweise atlantischer Klimaindikatoren (Tab. 3) mit der Stechpalme (*Ilex*), deren absolute Nordgrenze in Europa heute in Südnorwegen im Unterholz der borealen Nadelwaldzone liegt (MAI & WALTHER 1988), dem Efeu (*Hedera*), der Binse (*Cladium mariscus*) und dem Königsfarn (*Osmunda*). Dabei besteht schwerpunktmäßig mehr eine Konzentration auf das Gubener Land und die Lausitz (Atterwasch, Gräbendorf-Reddern, THW 11685/06) und weniger auf den Norden (Hinterste Mühle, Jakobsdorf). Bezüglich des im Interglazialverlauf ansteigenden Ozeanitätsgrades besonders aussagekräftig sind vor allem Efeu und Stechpalme. Sowohl der Königsfarn als auch die Binse bleiben hier wegen ihrer speziellen standörtlichen Ansprüche von nur eingeschränkter Aussagekraft. So reflektiert das Verbreitungsmuster des Königsfarns in Tabelle 3 für den Berlin-Brandenburger Raum in erster Linie die Ausbildung geeigneter Moorstandorte an den einzelnen Lokalitäten und sekundär die Einstellung feuchtwarmer Klimabedingungen. Selbiges gilt für die Binse, die vorrangig an ein kalkreiches Bodensubstrat innerhalb des Verlandungsbereichs gebunden ist. Hinweise auf eine frühe progressive Verlandung liegen zunächst nur für vereinzelte Hohlformen mit der beginnenden Akkumulation von Grobdetritusmudde bzw. Torf (z. B. Hinterste Mühle, Wolkenberg) vor, die dann erst im höheren Interglazial auch eine größere Anzahl von Lokalitäten betrifft.

PZ 3, Kiefern-Eichenmischwald-Zeit

Während der Kiefern-Eichenmischwald-Zeit blieb die Kiefer zunächst noch vorherrschende Baumart, lediglich im östlichen Brandenburg spielten auch größere Birken-Vorkommen weiterhin eine Rolle (Vevais, Ladeburg). Gleichzeitig erreichten Eiche und Ulme ihren Verbreitungshöhepunkt. Der Gipfel der Eichen-Kurve ist dabei in der Regel dem Steilanstieg der Hasel an der Grenze zur PZ 4 (Eichenmischwald-Hasel-Zeit) vorgeschaltet. Die pollenanalytischen Maxima liegen im nördlichen Jungmoränengebiet bei etwa 15%, in den übrigen Gebieten in der Regel zwischen 20-30%, in einigen wenigen Fällen auch darüber (u. a. Vevais, Strausberg, Borgisdorf). Die Ulme kulminiert vor der Eiche bei deutlich niedrigeren Werten. Die geschlossenen Kurven von Hasel und Erle setzen, abgesehen vom Einwanderungsverhalten der Erle in der Lausitz, innerhalb der PZ 3 ein. So ist eine sehr frühe, noch vor der Hasel an der Grenze PZ 2/3 beginnende Erlen-Einwanderung für die Profile Kittlitz, Gräbendorf-Reddern, THW 11685/06, Eichow

(Abb. 6), Jocksdorf und Tschernitz feststellbar. Die Massenausbreitung beider Gehölze erfolgte jedoch erst in der nachfolgenden PZ 4. Des Weiteren existierten überwiegend gut entwickelte Bestände mit Esche, lediglich in den Profilen Kittlitz, Klinge und Schönfeld scheint sich ihre Hauptverbreitung in die nachfolgende PZ 4 zu verlagern. Mit der Etablierung Edellaubholz-reicher Wälder wurden die höhere Lichtansprüche stellenden Kiefern und Birken im Übergang zur PZ 4 sukzessive verdrängt. Dies gilt auch für die Kräuter, lediglich der Beifuß ist insbesondere im Fläming sowie im östlichen und westlichen Brandenburg noch mit höheren Werten nachweisbar.

Dafür gelangte der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) zur Ausbreitung, überwiegend wohl an bodensaure, feuchte Standorte im Bereich der Laubmischwaldassoziationen (insbesondere mit Eiche) gebunden. BRANDE (1980) führt das Auftreten des Adlerfarns im Holozän auf den Übergang von der Licht (*Betula-Pinus*)- zur Halbschattholzphase zurück, die sich hier mit der Ausbreitung thermophiler Laubmischwälder infolge der Einstellung eines warmen, im Übergang zur PZ 4 wahrscheinlich auch zunehmend subozeanischen Klimas vollzog. Dies wird durch die Erweiterung der Palette der bereits genannten und während der PZ 3 nicht nur wegen der höheren Aufschlusszahl besonders gehäuft im südlichen Brandenburg nachgewiesenen atlantischen Klimazeiger (Tab. 3) mit Mistel (*Viscum*), Liguster (*Ligustrum*) und als weiteres wärmeanspruchsvolles Element auch den Ahorn (*Acer*) unterstrichen. Insbesondere für die Stechpalme liegen aus dem Aufschluss Schönfeld ab der PZ 3 durchgehend Makrorestbelege vor (STRIEGLER 1991).

PZ 4, Eichenmischwald-Hasel-Zeit

Dieser Abschnitt leitet den ersten Teil der mesokratischen Phase der eeminterglazialen Waldentwicklung (LANG 1994, Tab. 2) ein und wird absolut durch die Hasel beherrscht. Mit ihrer Massenfaltung werden die zuvor dominierenden Eichen-Ulmen-Eschen-Bestände eingeschränkt bzw. mehr und mehr zurückgedrängt. Einziges, ebenfalls in Ausbreitung befindliches Gehölz, da an feuchte und damit eher Hasel-feindliche (Bruchwald-) Standorte angepasst, ist die Erle. In diesem Zeitraum verschwanden bis dahin noch verbliebene Krautschichtbestände, maßgeblich Süßgräser und Beifuß, wegen der Schließung des Walddaches und des damit nachlassenden Lichteinfalls endgültig.

Die Pollenfrequenzen der Hasel liegen teilweise bei mehr als 70%. Nach HUNTLEY & BIRKS (1983) ist sie damit nicht mehr nur als Unterholzbildner (bei Pollenfrequenzen bis 25%) atlantisch geprägter Laubmischwaldgesellschaften, sondern als bestandsbildend (Haselwälder) aufzufassen. In bzw. erst zum Ende der PZ 4 erreichten auch die Eibe (*Taxus*) und die Linde das Berlin-Brandenburger Gebiet. Die Fichte zeigt nach vorhergehenden Einzelnachweisen entweder schon an der Grenze 3/4 oder im Verlauf der PZ 4, also noch vor der Hainbuche Kurvenschluss. Wegen der generell unter 5% bleibenden Pollenfrequenzen (LANG 1994) ist eine lokale Anwesenheit der Fichte bereits zu diesem Zeitpunkt jedoch unwahrscheinlich. Unter den atlantischen Klimazeigern dominieren Efeu und Mistel (Tab. 3) und dies wieder-

um, ebenso wie die Stechpalme, im südlichen Brandenburg deutlicher als im übrigen Gebiet. Ein entsprechendes Verhalten zeigt auch der Ahorn.

Unter den wärmeanspruchsvollen Wasserpflanzen erschien als wichtiges, heute in Europa nicht mehr vorkommendes Element das Wasserschilf (*Brasenia*, Hinterste Mühle und karpologische Belege von Klinge, STRIEGLER 2007a) neben Gemeinem Schwimmpflanz und Hornblatt, alle für einen recht hohen Trophiegrad sowie für ein erhöhtes Wärmeangebot (18 °C-Isotherme = rezente nördliche Verbreitungsgrenze des Hornblatts) an den entsprechenden Standorten stehend.

PZ 5, Hasel-Eiben-Linden-Zeit

Die PZ 5 lässt auch in Berlin und Brandenburg eine charakteristische Unterteilung in die Subzonen 5a mit der Ausbreitung der Eibe und die Subzone 5b mit der Ausbreitung der Linde in den eemzeitlichen Wäldern erkennen. Die prozentuale Beteiligung beider Gehölze ist dabei offensichtlich sehr stark an die jeweilige Art der laborativen Aufbereitung der Archivosedimente als auch an den Erhaltungszustand geknüpft. So bestehen seitens der Eibe wohl weniger erhebliche Abweichungen aufgrund bestimmter, durch den Kontinentalitätsgrad gesetzter Verbreitungsgrenzen als vielmehr hinsichtlich der unterschiedlichen angewendeten Aufbereitungstechniken bei älteren und jüngeren Bearbeitungen: Während in Profilen unter Nutzung von Ultraschall für die Entfernung des Feinstkornanteils <6 µm die Pollenfrequenzen der Eibe die 5%-Marke kaum überschreiten (vgl. u. a. Hinterste Mühle, Rathenow, Borgisdorf, Rehnsdorf), sind Werte >10% (u. a. Nedlitz 1A/87), >15% (Kittlitz) oder sogar >20% (Ladeburg, Kladow) ohne Nutzung von Ultraschall die Regel. Generell sehr niedrige Werte unabhängig von der Aufbereitung sind dagegen aus Profilen bekannt, die einer postsedimentären Grundwasserspiegelabsenkung unterlagen. Diese führt in der Regel zu einer selektiven Korrosion des enthaltenen Pollen- und Sporeninventars und damit zur Abreicherung insbesondere korrosionsanfälliger Taxa, wie der Eibe und der Esche (z. B. Röpersdorf, Vevais). Des Weiteren zeigt sich vor allem für das südliche Brandenburg eine Splittung der Eiben-Maxima in die PZ 5a und 5b, ansonsten liegt in den übrigen Diagrammen eine Beschränkung der Maximal-Werte auf die PZ 5a vor. Insgesamt dürften für die Einwanderung und nachfolgende Ausbreitung der Eibe mit ihrer ozeanischen Verbreitungstendenz die notwendigen Klimabedingungen hier bereits voll ausgebildet gewesen sein. Dafür spricht zumindest die ab diesem Abschnitt deutliche und Berlin-Brandenburg-weite Häufung der atlantischen Klimaindikatoren inklusive der Stechpalme und wenn auch standörtlich abhängig, des Königsfarns (Tab. 3). Als restriktiver Faktor für ein östliches Verbreitungslimit der Eibe werden konform mit LITT (1994) und FREUND (2000) daher nicht der Ozeanitätsgrad, sondern die wahrscheinlich zu niedrigen Wintertemperaturen gesehen.

Ebenso fallen sehr hohe Linden-Werte von mehr als 10-15% oder sogar 35% für Profile mit entweder reiner Kalkmudde- bis Seekreidesedimentation (Röpersdorf, Vevais, Ladeburg, Glöwen) bzw. Torfakkumulation (Hinterste Mühle, Pritzwalk) ins Auge. Wegen fehlender bzw. nicht artgenau-

er (Schönfeld, Vevais) Makrorestbestimmungen ist jedoch keine Artzuweisung und ein damit möglicher Rückschluss auf die unterschiedlich stark ausgeprägte Ozeanitätsbindung der auf bessere Böden angewiesenen Sommer- (*Tilia platyphyllos*) und der trockenresistenteren Winterlinde (*T. cordata*) möglich. Der Verbreitungsschwerpunkt der Linde ist in einer Reihe, mit Ausnahme von Tschernitz vor allem nördlich des Südlichen Landrückens liegender Profile (Hinterste Mühle, Röpersdorf, Pritzwalk, Glöwen, Ladeburg und Vevais) in die PZ 6 verlagert. In Vergesellschaftung mit der dort zur Massenausbreitung gelangenden Hainbuche und der Eiche sind Bestände innerhalb von Linden-Hainbuchen-Wäldern (ELLENBERG 1996) denkbar, die aber sicher den deutlichen kontinentalen Einschlag des heutigen mitteleuropäischen Tieflandes vermissen ließen und eher eine vermittelnde Stellung zu den eemzeitlichen Vorkommen in Mitteldeutschland (Gröbern, Grabschütz, Neumark, LITT 1994) besaßen.

Die Hainbuche verhält sich in ihrer Ausbreitung bezüglich eines S-N- oder E-W-Gefälles eher indifferent. So ist ein Kurvenschluss schon am Ende der PZ 3 (Eichow) bzw. innerhalb der PZ 4 (Jocksdorf, Ladeburg), meistens aber erst im Verlauf der PZ 5 feststellbar. Der Steilanstieg ihrer Kurve liegt generell an der Grenze der PZ 5/6, der in der überwiegenden Mehrzahl der Profile mit dem Steilabfall der Hasel-Kurve zusammenfällt und eine Etablierung der Fichte zunächst verhindert. Deren Durchsetzung erfolgt erst in der PZ 7 (Hainbuchen-Fichten-Zeit) und endgültig mit dem Rückgang der Hainbuche in der PZ 8 (Kiefern-Fichten-Tannen-Zeit), hier zusammen mit der Tanne.

Die zunehmende Häufung des möglicherweise in enger Vergesellschaftung mit der Erle auf Bruchwaldstandorten und insbesondere in Hinterste Mühle ab der PZ 6 massenhaft vorkommenden, kalkmeidenden Königsfarns, steht für die Ausweitung nährstoffarmer (z. T. dystropher) Moorstandorte. Dafür sprechen auch die steigenden Nachweise des Heidekrautes (*Calluna*) sowie des Wasserschlauchs (*Utricularia*) im Bereich der Moorschlenken.

PZ 6 - Hainbuchen-Zeit

Im Übergang zur PZ 6 setzte die Massenausbreitung der Hainbuche ein, die, vornehmlich mit der nachfolgenden Durchsetzung von Fichte und Tanne in der PZ 7 zu einer Verschattung der Wälder führte. Dieser Abschnitt ist mit dem Beginn des 2. Teils der mesokratischen Phase (C) der interglazialen Entwicklung (LANG 1994, Tab. 2), der Hainbuchen-Zone gleichzusetzen. Dementsprechend wurden Lichtanspruchsvollere Laubgehölze, vor allem die Hasel auf Unterholz- bzw. Gehölzrandstandorte, aber auch die Eiche, Eibe und Esche und schließlich auch die Linde sukzessive verdrängt. Zu beobachten ist dagegen ein leichter bis deutlicher (Wieder-)Anstieg der Werte bei Ulme und Erle, diese insbesondere im Zuge der allmählichen Verlandung vieler Hohlformen zu sehen. Eine tatsächliche Arealerweiterung der Fichte scheint nach der Diagrammlage vor allem auf den Süden Brandenburgs beschränkt zu bleiben, Ausnahmen bilden lediglich die Profile Luckenwalde und

Rathenow. Die überwiegende Zahl der Profile im Bereich des Jungmoränengebiets zeigt eine Fichtenexpansion erst im Übergang zur PZ 7. Wesentlich günstiger ist ab diesem Zeitraum auch die Nachweislage für die Stechpalme (Tab. 3), die zwar Brandenburg-weit in Erscheinung tritt, sich aber auch hier wiederum vor allem im südöst- und südwestlichen Brandenburg häuft. Mit einem Pollenfund der Wassernuss (*Trapa natans*) liegt ein weiterer, selten nachgewiesener, in Europa subozeanisch gebundener und sommerwärmeliebender Exot (MAI & WALTHER 1988) aus dem Profil Luckenwalde vor. Wie der im Eem-Interglazial (u. a. Röpersdorf, Pritzwalk, Strausberg, Vevais, Klinge, Rehnsdorf) und auch heute in Brandenburg noch verbreitete Gemeine Schwimmfarn bevorzugt die innerhalb von Schwimmblattgesellschaften anzutreffende Wassernuss nährstoffreiche, ruhige bis schwach fließende, aber kalkarme Gewässer.

PZ 7 - Hainbuchen-Fichten-Zeit

Im Verlauf der PZ 7 vollzog sich der endgültige Waldumbau hin zu Schattholzwäldern mit Hainbuche, Fichte und schließlich auch Tanne. Ihr Kurvenschluss fällt in der Regel mit dem (Steil-)Anstieg der Fichten-Kurve an der Grenze PZ 6/7 zusammen und erfolgt nur in wenigen Profilen nördlich der Niederlausitz erst im Verlauf der PZ 7. Die Pollenfrequenzen der Hainbuche verbleiben dabei gegenüber der PZ 6 im etwa gleichen Niveau. Ausnahmen bilden die Profile Luckenwalde und Atterwasch, in denen die Hainbuche mit der Ausbreitung der Fichte rückläufig ist. Überhaupt nicht zum Tragen kommt die Fichte dagegen im Profil Vevais, in dem sich die Nadelgehölze insgesamt während des Eem-Interglazials nicht signifikant etablieren konnten (vgl. BROSE et al. 2006). Ganz im Gegensatz dazu die Profile Pritzwalk und Klinge, in denen aufgrund der Ausbildung von Moorflächen möglicherweise eine besondere Förderung der Fichte erfolgte. Neben Vevais fällt auch das Profil Strausberg mit seinen bis in die PZ 8 hinein recht hohen Linden-Anteilen auf (standörtliche Förderung?). In der Mehrzahl der Profile sind jedoch alle, einen besonderen Lichtanspruch aufweisenden thermophilen Gehölze in der PZ 7 überwiegend rückläufig.

In den Randbereichen und auf nährstoffarmen, sauren Torfflächen verlandender oder bereits vertorfeter Hohlformen, wie exemplarisch in Hinterste Mühle, dominierte der Königsfarn z. T. die übrige Sumpfflora. Der Königsfarn steht neben den nun gleichfalls an ihrem Verbreitungshöhepunkt angelangten atlantischen Klimazeigern Efeu, Mistel und auch Stechpalme für ein insgesamt wohl niederschlagsreiches, immer noch sehr sommerwarmes und wintermildes Klima. Entsprechend KÜHL et al. (2007) steht diese Annahme gegenüber der Auffassung von BIŃKA & NITYCHORUK (2003), die für den polnischen Raum aus der zunehmenden Verlandung der Hohlformen auf einen generell absinkenden Wasserspiegel und damit auf einen Rückgang der Niederschlagsmengen oder zumindest auf eine verstärkte Verdunstung während der Sommermonate schließen. Das es sich hier weniger um einen klimatisch gesteuerten Vorgang, als viel mehr um einen natürlichen, häufig vom Trophiegrad abhängigen Verlandungsablauf handelt, zeigt das Einsetzen

des Torfwachstums in den einzelnen Hohlformen in Mecklenburg-Vorpommern und Berlin-Brandenburg zu sehr unterschiedlichen Zeitpunkten. Diese können sowohl bereits im frühen Eem (PZ 2: Hinterste Mühle, Kladow, PZ 3 bzw. 3/4: Wolkenberg, Pritzwalk), während des Klimaoptimums (PZ 5: Nedlitz 1/92, PZ 6: Strausberg, Klinge, Gräbendorf-Reddern, Lug, PZ 7: Eichow) aber auch erst im ausgehenden Eem (PZ 8/9 bzw. 9: Schönermark, Schönfeld, Tschernitz) liegen. Auch Hohlformen, die im ausgehenden Eem überhaupt erst eine Sedimentationsaktivität zeigen (Schönermark, verschiedene Profile im Potsdamer Raum), sprechen wohl eher für eine Vernässung von Sedimentationsräumen infolge erhöhten Niederschlagsangebots, das ebenso Voraussetzung für die Bildung von Hochmoortorfen ist (in Lug ab der PZ 8). Die Mehrzahl der Hohlformen zeigt dessen ungeachtet eine durchgehende Sedimentation von Mudden (Kalk- bzw. Schluffmudden). Erste Verlandungserscheinungen sind frühestens im ausgehenden Eem über Fein- bis Detritusmudden und eine Torfbildung im Übergang zum (Rathenow) oder erst im Weichselfrühglazial selbst (Brörup, PZ WF II: Borgisdorf, Wolkenberg) zu verzeichnen.

Ein weiteres Indiz für die Veränderung der klimatischen Verhältnisse sind die Florengemeinschaften der Moortümpel und sommerwarmen Flachgewässer: So existieren in Hinterste Mühle sowohl pollenanalytische als auch karpologische Belege (KEDING, schftl. Mitt.) für das Wasserschild und die Seerose neben Großem (*Najas marina*) und Biegsamem Nixkraut (*N. flexilis*, diese auch in Rathenow in PZ 5/6 belegt, FREUND 2000), des Gemeinen Schwimmfarns, der Wasserfalle (*Aldrovanda vesiculosa*) und des Amerikanische Riedgrases (*Dulichium arundinaceum*). Alle genannten Taxa, ausgenommen letzteres, gehören dem so genannten "Brasenia-Komplex" (MAI 1985) an. LITT (1994) geht ausführlich auf die von MAI (in LITT 1994) vermutete, primär subkontinentale Bindung des "Brasenia-Komplexes" ein, dessen Vertreter bezüglich der sie bestimmenden Verbreitungsfaktoren aber eher eine Bindung an die Temperatur als an die Ozeanität bzw. Kontinentalität aufweisen dürften. Die höhere Wahrscheinlichkeit dieser Annahme bestätigt die frühe Konzentration atlantischer Klimazeiger gerade im südlichen gegenüber dem nördlichen Brandenburg. Und dies obwohl nach den hiesigen Umständen aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Eem-Meer eine deutlich frühere Einstellung ozeanischer Verhältnisse im nördlichen Jungmoränengebiet gegenüber den mitteldeutschen Eem-Vorkommen erfolgt sein müsste. Nach RÜHBERG et al. in BENDA (1995) schob sich das Eem-Meer südlich der heutigen Ostseeküste während des Klimaoptimums im Bereich der Warnow bei Rostock bis ca. 40 km in das Festland hinein und bewirkte damit mit Sicherheit eine Verschiebung des Kontinentalitätsgradienten nach Süden. Bezugnehmend auf die Befunde vom Klein Klütz Höved (STRAHL et al. 1994), erfolgte die marine Transgression noch während der ausgehenden PZ 4 oder spätestens zu Beginn der PZ 5, also etwa 2000 Jahre nach Warmzeitbeginn, und dürfte ihren Höchststand in der PZ 7 erreicht haben. Dies koinzidiert mit den Ergebnissen von ZAGWIJN (1983) für niederländische Eem-Vorkommen.

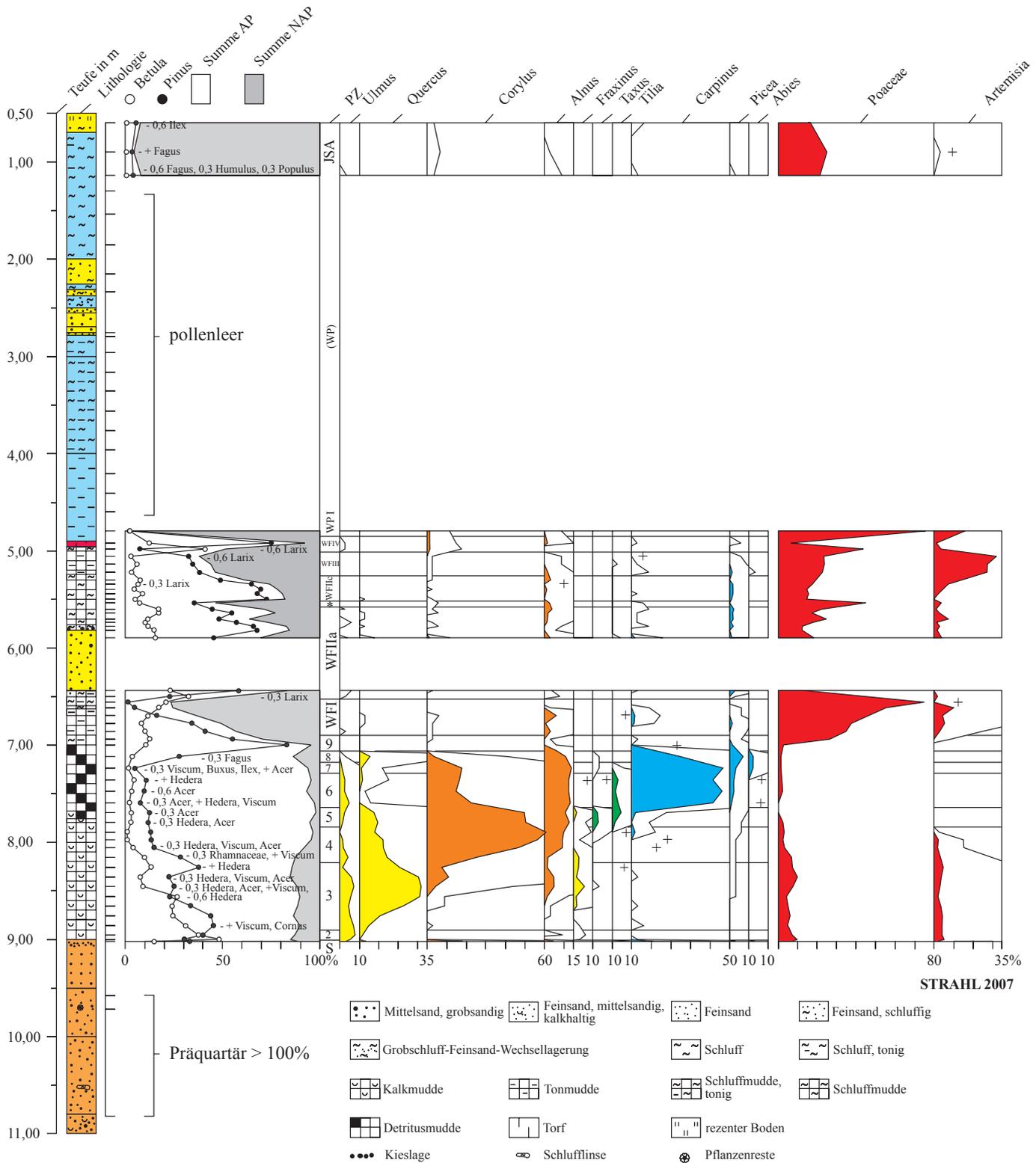


Abb. 7

Pollendiagramm der Bohrung KB Borgisdorf 1/06 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 7

Pollen diagram of bore hole KB Borgisdorf 1/06 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, exkl. swamp- and waterplants, spores, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

PZ 8, Kiefern-Fichten-Tannen-Zeit

Während der Kiefern-Fichten-Tannen-Zeit verlor die Hainbuche aufgrund der sich ändernden Klimabedingungen mehr und mehr an Bedeutung. Es stellten sich zwar kühlere, aber angesichts der weiterhin vor allem im südlichen Brandenburg häufig nachzuweisenden atlantischen Klimazeiger (Tab. 3) immer noch (sub)atlantisch geprägte Verhältnisse ein, die sich besonders förderlich auf die Nadelgehölze auswirkten. Anstelle der an Hainbuchen reichen Wälder traten durch Fichte und Tanne dominierte Bestände, in denen sich auch die Kiefer entweder schon im älteren Teil der PZ 8, in dem überwiegend die Maxima von Fichte und Tanne liegen oder erst im Übergang zur Subzone 8b wieder allmählich ausbreitete.

Vor allem die Tanne zeigt dabei in ihrer Verbreitung ein deutliches N-S-Gefälle. So ist sie mit in der Regel unter 5% bleibenden Werten im Jung- (u. a. Hinterste Mühle, Potzlow, Ladeburg, Vevais, Rathenow, Nedlitz, Strausberg, Luckenwalde) und nördlichen Altmoränengebiet (Pritzwalk, Jakobsdorf) gegenüber dem Gubener Land (Atterwasch) und der Niederlausitz (Klinge, Jocksdorf, Tschernitz) unterrepräsentiert. Nach HUNTLEY & BIRKS (1983) kann bei Werten von etwa 2% bei gleichzeitig geringem NAP-Anteil von einer lokalen Präsenz ausgegangen werden. Dass die Tanne jedoch gegenüber der Niederlausitz klar unter den dort erreichten Werten bleibt, ist anhand ihrer heutigen Verbreitung zu verstehen, die sich im Wesentlichen auf die südlich liegenden Mittelgebirgsregionen (bevorzugt schattige Lagen an West- und Nordhängen der montanen Stufe, GODET 1994) erstreckt.

Als Ausdruck steigender Bodenversauerung ist die z. T. erhebliche Ausbreitung sowohl von Heidekräutern und von Torfmoos (*Sphagnum*) außerhalb vermoorter Standorte als auch eventuell das Wiederauftreten des Adlerfarns (Säurezeiger, ELLENBERG 1979) aufzufassen.

Bestehende Bruchwaldassoziationen mit Erle, besonders in den vermoorten aber auch jetzt verlandenden Hohlformen, blieben während der PZ 8 noch durchgehend erhalten, ihr Rückgang setzt erst mit Eintritt in die PZ 9 ein. An ihre Stelle treten häufig, wie zu Beginn der eemzeitlichen Vegetationsentwicklung, wieder Schachtelhalm-Sauergras-Vergesellschaftungen. Ebenso ist ein deutlicher Kurvenanstieg der Birke zu registrieren (Hinterste Mühle, Vevais), die hier möglicherweise auf von Beschattung freie Moorflächen übergriff.

PZ 9, Kiefern-Zeit

Die PZ 9 reflektiert mit der erneuten Etablierung der Kiefer und je nach Standort auch der Birke (Hinterste Mühle, Röpersdorf, Vevais) das klimabedingte Ende des Eem-Interglazials und damit auch der Warmzeit-abschließenden telokratischen Phase (D, Tab. 2) nach LANG (1994). Mit der fortschreitenden Abkühlung erfolgte eine entsprechende Auflichtung der Wälder, die die Wiederausbreitung lichtliebender Kräuter, zunächst vor allem von Süßgräsern und nachfolgend auch wieder Beifuß, erlaubte. Thermophile Gehölze sind in diesem Abschnitt in unterschiedlich hoher Be-

teiligung zwar noch vorhanden, insgesamt ist aber ein Ausklingen wie auch bei den atlantischen Klimazeigern (Tab. 3) in allen Profilen feststellbar.

Das stark Säure-zeigende Heidekraut (insbesondere Rathenow, Willmersdorf, Eichow, Vevais) und hier signifikant in Ausbreitung befindliche Torfmoose (Hinterste Mühle, Tschernitz) sprechen für die endgültige Einstellung oligotroph-saurer Standortbedingungen und soweit nicht an Moorstandorte gebunden (wie in Vevais) für eine generelle Auslaugung (Entkalkung) der Böden am Ende des Interglazials.

Vormals in noch unverlandeten Hohlformen verbreitete, mehr oder weniger gut entwickelte Schwimmblattgesellschaften verschwanden ebenfalls, an Bedeutung gewannen nun Algen, hier vor allem die Süßwasseralgen *Pediastrum boryanum*, *P. kawraiskyi* und *P. duplex*. Im Profil Schönermark zeigt sich, wie auch stellenweise im Fläming, als Besonderheit eine Häufung des im Bereich sandiger Ufer nährstoffarmer Seen verbreiteten Gemeinen (?) Brachsenkrautes (*Isoëtes cf. palustris*).

Bezüglich des Verteilungsmusters weichselfrühglazialer Ablagerungen in Berlin-Brandenburg ist eine nahezu ausschließliche Begrenzung auf die Altmoränengebiete des Fläming (vgl. Borgisdorf, Abb. 7) und der Niederlausitz erkennbar. Die Gebiete im Rückland zeigen entweder eine regelrechte weichselzeitliche Kappung der eeminterglazialen Ablagerungen oder und dies häufiger, eine Aufarbeitung eemzeitlicher Ablagerungen im Weichselfrühglazial ohne in eine weitere, mehrphasige Entwicklung im Weichselfrühglazial überzuleiten.

3.3 Weichselfrühglazial

Von den in der Karte der Eem-Vorkommen aufgeführten pollenanalytisch untersuchten Bohrungen führen insgesamt 74 Ablagerungen des Weichselfrühglazials in sehr unterschiedlicher Qualität. So zeigen 23, insbesondere auf den Bereich des Fläming und der Niederlausitz verteilte Profile (Ausnahme Oderin, ERD 1967a und Zehlendorf-Mitte, LAGIES 2001) ein mehr oder weniger gegliedertes Weichselfrühglazial und 41 lediglich seinen Beginn bzw. einen aufgrund hoher Umlagerungsanteile indifferenten Abschnitt oberhalb meist gekappter Eem-Sequenzen. 10 Profile, diese hauptsächlich im Potsdamer Raum gelegen, sind in ihrer Zugehörigkeit zum ausgehenden Eem (PZ 9) oder zu einem der beiden weichselfrühglazialen Interstadiale (Brörup oder Odderade) wegen ihrer isolierten Position unklar (oberflächennahe Vorkommen, aufgrund fehlender Abbohrung kein Bezug zu eventuell unterlagerndem Eem bzw. Probenabstands-bedingter fehlender Kontakt). Nur in drei der das Weichselfrühglazial höher auflösenden Profile (Kittlitz 2/59 und 3/59, ERD 1968, 1973, Borgisdorf 1/06, STRAHL 2008d) lassen sich beide Interstadiale mit Sicherheit belegen, alle übrigen gegliederten Folgen reichen nur bis in das Brörup bzw. in das nachfolgende Rederstall-Stage.

Generell bricht für Berlin und Brandenburg die pollenanalytisch nachvollziehbare weichselzeitliche Entwicklung mit

dem Übergang in das Mittlere Weichsel (Schalkholz-Stadial) ab. Jüngere, mittelweichselzeitliche Interstadiale, namentlich das Saßnitz- und das Kerkwitz-Interstadial (CEPEK 1972) sind ebenso wenig wie die geochronometrisch datierte und vermutlich in das Denekamp gehörende Lemming-Fundschicht aus dem Rixdorfer Horizont von Niederlehme (HERMSDORF 2002, HEINRICH & HERMSDORF 2003) verifiziert.

Die Untersuchungsergebnisse zur weichselfrühglazialen Sequenz der Bohrung Oehna 37/87 (STRAHL 2008c) veranlassten zur Abteufung der KB Borgisdorf 1/06 (Abb. 7, Beispielpollendiagramm Weichselfrühglazial). Diese sollte neben einer Abklärung des vermuteten Soll-Charakters der Vielzahl von Hohlformen im Fläming insbesondere das Weichselfrühglazial hochauflösend zu erfassen. An dieser Stelle sei auf die häufig genutzten, teilweise in ihren verwendeten Kürzeln nahezu gleichlautenden, inhaltlich aber extrem differierenden Gliederungen des Weichselfrühglazials von ERD (1973) und MENKE & TYNNI (1984) verwiesen, die in Tab. 4 vergleichend neben der neu für Brandenburg eingeführten gegenüber gestellt werden. Da die Zonierung von MENKE & TYNNI (1984) durch die Subkommission Quartär (LITT 2007) inzwischen weitestgehend übernommen und damit mehr oder weniger als verbindlich anzusehen ist, werden diese auch für die vorliegende Arbeit genutzt. Abweichend zu MENKE & TYNNI (1984) wird jedoch die PZ WF V folgerichtig, da es sich hier bereits um das erste Stadial des Weichselhoch- bzw. -pleniglazials, also den Beginn des Mittelweichsels handelt, durch das in LITT (2007) empfohlene Kürzel WP für Weichselpleniglazial inklusive der entsprechenden römischen Bezifferung mit I ersetzt (vgl. Tab. 4).

der Nichtbaumpollen (Σ NAP) und häufig auch lithologisch durch den Sedimentationswechsel von Detritus- zu Silikat- bzw. an klastischen Bestandteilen reichen Kalk- oder Schluffmudden scharf markiert. Der Anstieg der NAP geht dabei vor allem auf lichtliebende Kräuter, insbesondere Süßgräser und Beifuß (Mineralbodenzeiger) zurück, so dass von einer echten Waldöffnung infolge Klimaverschlechterung auszugehen ist. Ausdruck der sich seit dem ausgehenden Eem-Interglazial fortsetzenden Bodenversauerung sind dementsprechend immer noch hohe Werte bei Heidekraut und Torfmoosen. Insbesondere das Heidekraut klingt im höheren Herning (PZ W Ic im Sinne von ERD 1973) aus, hier ist in der Niederlausitz ein offensichtlich charakteristischer Maximalausschlag der Wacholder-Kurve zu verzeichnen, während im Fläming die Kurven von Süßgräsern und Beifuß kulminieren (einschränkend ist auf die schlechte Pollenerhaltung innerhalb der zu diesem Zeitpunkt sedimentierten Tonmudden in Borgisdorf hinzuweisen). Weitere wichtige, in ihren prozentualen Anteilen schwankende Elemente waren Gänsefuß- und Nelkengewächse, hier u. a. Gipskraut, Ampfer (*Rumex acetosella*-Typ), Wegerich, verschiedene Korbblütler sowie Knöterich (*Polygonum bistorta-viviparum*-Typ).

Die Kiefern- und Birkenbewaldung löste sich im Verlauf des Stadials immer weiter auf. Nachgewiesene thermophile Gehölze, wie Hainbuche, Hasel und Eiche gehen mit großer Sicherheit auf aufgearbeitete eemzeitliche Ablagerungen zurück. Die im unteren Teil des Herning (PZ W Ia sensu ERD 1973) noch höheren Erlen- und eventuell auch die Fichtenanteile könnten jedoch autochthonen Ursprungs sein. So sind bezüglich einer möglichen weiteren Untergliederung

Tab. 4

Gliederung des Weichselfrühglazials (Unteres Weichsel) und des beginnenden Weichselpleniglazials (Mittleres Weichsel) in der Niederlausitz und in Nordwestdeutschland sowie neu für Brandenburg

Tab. 4

Subdivision of the Early Weichselian and the beginning of the Middle Weichselian in Lower Lusatia and Northwest Germany as well as new for the Berlin-Brandenburg area

Stadial (S)/ Interstadial (IS)	Niederlausitz (ERD 1973)	Pollenzonierung Nordwestdeutschland (MENKE & TYNNI 1984)	neu Brandenburg
Schalkholz-Stadial	PZ W VII	WF V	WP I
Odderade-IS	PZ W VIa-b	WF IVa-b	WF IV
Rederstall-Stadial	PZ W Va-b	PZ WF III	PZ WF III
Brörup-Interstadial	PZ W IVa-b	WF IIa3-b2 (Brörup IS s. str.)	WF IIc
	PZ W III (Stadial)	WF IIa2 (Stadial)	WF IIb (Stadial)
	PZ W IIa	WF IIa1 (Amersfoort IS)	WF IIa
Herning-Stadial	PZ W Ia-c	PZ WF I	WF I

PZ WF I, Herning-Stadial

Die Grenze zwischen dem Eem-Interglazial und dem beginnenden Weichselfrühglazial ist in den zum Vergleich herangezogenen, diesbezüglich lückenlosen Pollendiagrammen der Profile Kittlitz, Willmersdorf, Jocksdorf 29/86 und Borgisdorf (Abb. 7) durch den Steilanstieg der Gesamtsumme

des Herning-Stadials in die Subzonen a-c sensu ERD (1973) durchaus die Subzone a mit höheren Werten bei Kiefer und Erle und die Subzone b mit höheren Beifuß-Anteilen erkennbar. Die Subzone c mit erhöhten bzw. sehr hohen Wacholder-Werten bei stetig fallenden Birken- und Kiefern-Anteilen wäre momentan mit Sicherheit aus den

oben genannten Gründen nur für das Gebiet der Niederlausitz nachzuvollziehen.

Für das Jungmoränengebiet nördlich des Flämings und der Niederlausitz sind dagegen häufig keine natürlichen Sukzessionen, sondern umgelagerte Sporomorphen aus dem Präquartär und vor allem aus dem Eem-Interglazial selbst typisch, so das meistens keine sichere Zuordnung zum Herning-Stadial möglich ist (Kennzeichnung als PZ WF x). KÜHL et al. (2007) postulieren für das Herning-Stadial im mitteldeutschen Raum relativ kontinentale Bedingungen mit einem Absinken der mittleren Juli-Temperatur um ca. 3°C auf rund 15°C und einem Rückgang der jährlichen Niederschlagsmengen um ca. 200 mm gegenüber dem Eem-Interglazial, eine anhand der sich verändernden Vegetationszusammensetzung, insbesondere in der Niederlausitz hin zu an Beifuß und Wacholder reichen Gesellschaften durchaus nachvollziehbare Entwicklung.

PZ WF II - Brörup-Interstadial

Das Brörup-Interstadial stellt auch in Berlin und Brandenburg das erste Interstadial des Weichselfrühglazials dar und lässt in ausreichend dicht untersuchten Profilen (neben Kittlitz, Jocksdorf, Willmersdorf und Borgisdorf u. a. auch Rehnsdorf und Bohrung Oehna 37/87, STRAHL 2008c) eine eindeutige Dreiteilung (Tab. 4) in seinem Verlauf erkennen: Mit einem meistens nur kurzfristigen Anstieg der Birken-Kurve und dem Rückgang des Kräuteranteils (Abb. 7) zeichnet sich die Einstellung interstadialer Bedingungen an den Standorten ab (PZ WF IIa). Eine häufig nur sehr kurze Phase mit Birken-Dominanz (Ausnahme u. a. Rehnsdorf) wird alsbald durch die rasche Wiederausbreitung der Kiefer beendet. Häufiger erschienen lediglich noch die Erle, die Fichte und je nach Profillage mit stark variierenden Pollenfrequenzen auch schon die Lärche (*Larix*). Diese ist im Gegensatz zu Kittlitz und Jocksdorf in Willmersdorf und Borgisdorf nur sehr spärlich belegt, ebenso wie die Fichte, die jedoch bereits von Beginn an Kurvenschluss aufweist. Hinsichtlich der Problematik fehlender frühweichselzeitlicher Lärchenanteile sei auf BEHRE (1974) verwiesen, wonach möglicherweise nicht von einem generellen Fehlen der Lärche an den beiden letzteren Untersuchungspunkten, sondern nur in deren unmittelbarer Standortumgebung auszugehen ist. Da die Lärche ein schlechter Pollenproduzent ist, erscheint das lichtliebende Nadelgehölz in entsprechenden Pollenspektren generell unterrepräsentiert. Deshalb ist aufgrund der in Kittlitz und Jocksdorf insbesondere im höheren Brörup (PZ WF IIc) ermittelten, z. T. deutlich über 1% liegenden Pollenfrequenzen von einer sicheren lokalen Präsenz auszugehen. Die Lärche ist heute in Mitteleuropa natürlich nur in den Alpen und in den östlichen Sudeten verbreitet, wobei sie sich ausgesprochen bodenvag verhält, jedoch besonders gut auf basenreichen Lehm- und Tonböden gedeiht. Bevorzugt werden aber vor allem kontinentale Bedingungen, d. h. ein sommerwarmes und lufttrockenes Klima, während im Winter Starkfröste gut ertragen werden (ELLENBERG 1996). Da sie ein Rohboden-Keimer ist, muss bezüglich ihres hier festgestellten Auftretens von einem Fehlen bzw. einer nur sehr dünnen Humusbedeckung der

Böden in der Standortumgebung ausgegangen werden. Daraus ist des Weiteren zu schließen, dass sich ihre Ausbreitung außerhalb der Montanregionen nur auf die Früh- (Pionier-) bzw. Spätphasen von Interglazialen oder auf Interstadiale beschränken kann, in denen entsprechende, für die Keimung ausreichende aber nicht zu feuchte Bodenbedingungen vorlagen und vermutlich außerdem kein Konkurrenzdruck anderer Arten zu erwarten war.

Während BEHRE (1974) im Vergleich mit den Gebieten Nordrusslands und Westsibiriens die Ausbreitung der Lärche im weichselzeitlichen Brörup-Interstadial Nordwestdeutschlands als Ausdruck herrschender kontinentaler Klimabedingungen deutet, sieht MENKE (1980) darin eher ein verbreitungsgeschichtliches Problem. Es wird die Auffassung vertreten, dass nur während des Brörups aufgrund der günstiger gewordenen Konkurrenzbedingungen eine leichtere Ausbreitung der Lärche aus ihren eemzeitlichen Verbreitungsgebieten heraus möglich war. Ein ähnliches Verhalten wurde für den Beginn und das Ende ältestquartärer Warmzeiten festgestellt, für die es laut MENKE (1975, 1980) keinen Hinweis auf kontinentale Klimabedingungen gibt.

Die NAP-Anteile liegen gegenüber dem Eem-Interglazial zwar höher, sind aber erheblich niedriger als im vorhergehenden Stadial. Hauptpollenlieferanten der insgesamt artenärmer gewordenen, lichtanspruchsvollen Kräuterflora sind wie zuvor Süßgräser und Beifuß neben seltener verschiedenen Korbblütlern, Wegerich, sehr wenig Heidekraut und auch thermophile Elemente, wie das Mädesüß (*Filipendula*).

Die Kiefern-Phase des unteren Teils des Brörups wird durch einen kurzfristigen NAP-Vorstoß unterbrochen, hervorgerufen vor allem durch Süßgräser, Beifuß, Wegerich und Nelkengewächse, der mit dem Stadial WF IIb in Zusammenhang gebracht wird. Eine völlige Entwaldung scheint dabei nicht stattgefunden zu haben, da das Ereignis insgesamt wohl zu kurzfristig war und die Prozentwerte der Kiefer anschließend sofort wieder in die Höhe schnellen, so dass eine größere Entfernung der Standorte von der Waldgrenze während des Stadials unwahrscheinlich ist.

Der höhere Teil des Brörups, das Brörup s. str. (PZ WF IIc), zeigt neben einer ausgesprochenen Kiefern-Dominanz geringere Birken- und auch Erlen-Anteile, die Fichte bleibt dagegen in ihren Werten nahezu unverändert. In der Niederlausitz (Kittlitz, Jocksdorf) erreicht die Lärche ihre insgesamt höchsten Werte. Thermophile Gehölze erscheinen so gut wie gar nicht mehr. Da die Prozentwerte der Kiefer ähnlich hoch wie im ausgehenden Eem-Interglazial (PZ 9) sein können, kann im Falle von Einzelproben oder isolierter Profillage (s. o.) bei fehlender ausgeprägter Lärchen-Beteiligung oft keine klare Festlegung der stratigraphischen Zugehörigkeit zum Eem oder zum Brörup getroffen werden. Ähnliches trifft bei isolierter Lage von Stadial-Interstadial-Folgen zu, bei denen letztendlich keine eindeutige Stratifizierung in das Brörup oder das Odderade möglich ist.

Die vorgestellte Dreiteilung des Brörup-Interstadials fehlt in den meisten Profilen Berlin-Brandenburgs primär wohl aufgrund der zu groß gewählten Probenabstände, lässt sich aber bezüglich der Untersuchungen von KUSZELL et al. (2007)

nach Osten bis in das Schlesische Tiefland tatsächlich nicht verfolgen. Hier ist das Brörup lediglich durch eine Birken-Kiefern- und anschließende Kiefern-Phase repräsentiert, ein klimatischer Rückschlag innerhalb des Interstadials wurde nicht erfasst.

In einer Vielzahl der Profile, insbesondere im Bereich des Südlichen Landrückens, bricht die pollenanalytisch nachvollziehbare Entwicklung in diesem Abschnitt bzw. im Übergang in das nachfolgende Rederstall-Stadial (PZ WF III) ab. In den wenigsten Fällen ist die Ursache in der Verforung der Hohlformen (z. B. Wolkenberg) zu suchen und damit auf ihre endgültige Verfüllung zu schließen, meistens dürfte die fehlende Beprobung Ursache der Absenz jüngerer Schichtglieder des Weichselfrühglazials sein.

PZ WF III, Rederstall-Stadial

Die sich anschließende, wieder kalte Phase (PZ WF III, Abb. 7) fällt durch ihre sehr stark ansteigenden NAP-Werte, insbesondere durch die Ausbreitung von Beifuß und Süßgräsern ausgelöst, ins Auge. Der Beifuß erreicht in diesem Abschnitt exemplarisch in Borgisdorf Pollenfrequenzen von mehr als 30%. Innerhalb der verbliebenen Gehölzflora, nach wie vor hauptsächlich durch die Kiefer und nur noch durch wenig Birke bestimmt, erscheinen erneut, allerdings auf sekundärer Lagerstätte befindlich, thermophile Gehölze. Dies verweist neben den extrem angestiegenen Kräuteranteilen, des Zunehmens präquartärer Sporomorphen und der Umstellung auf die Akkumulation von Ton- bzw. Kalk- und Schluffmudden mit hohen klastischen Anteilen (z. T. Sandlagen) auf eine Auflösung der Vegetationsdecke, insbesondere hervorgerufen durch die klimabedingt ablaufende Entwaldung. So vermuten KÜHL et al. (2007) gegenüber dem Herning-Stadial eine weitere Herabsetzung der mittleren Juli-Temperatur um 2°C.

PZ WF IV, Odderade-Interstadial

In den relevanten Pollendiagrammen Berlin-Brandenburgs zeigt sich mit der Wiederausbreitung der Birke und nachfolgend der Kiefer eine letztmalige Klimabesserung (PZ WF IV). Die Lärche und vor allem die Fichte erscheinen im Unterschied zum vorhergehenden Interstadial nur noch in Spuren. Damit ist zumindest für die Fichte eine lokale Anwesenheit vor Ort auszuschließen. Die feinklastische Sedimentation stellt sich in Borgisdorf nochmals auf die Akkumulation von Schluffmudde um und mündet erst während der Kiefern-reichen Phase des Odderade-Interstadials im Aufwachsen eines geringmächtigen Torfs.

3.4 Weichselhochglazial, PZ WP I, Schalkholz-Stadial

Den Abschluss der pollenanalytisch verfolgbaren weichselglazialen Entwicklung in Berlin-Brandenburg bilden in den entsprechenden Profilen Ablagerungen des beginnenden Weichselhochglazials (PZ WP I, Abb. 7). Die neben Beifuß und verschiedenen Hahnenfußgewächsen insbesondere an Süßgräsern reichen Pollenspektren in den Bohrungen Kittlitz und Borgisdorf deuten bei gleichzeitig minimalen Ge-

hölzpollenanteilen auf eine völlige Waldfreiheit der Landschaft in diesem Zeitraum hin. Ähnliche Verhältnisse sind für den Raum Potzlow in der Uckermark (ERD 1978, STRAHL 2006e) ablesbar, ohne das dort über weichselfrühglazial resedimentiertem Eem erfasste Stadial mit Sicherheit dem Schalkholz-Stadial wegen des Fehlens der vorangegangenen Schichtglieder zuordnen zu können.

Über die nachfolgenden Abschnitte des Weichselglazials kann sowohl zum Alter als auch zur Vegetationsentwicklung aufgrund der bereits vorab angeführten fehlenden Proben in den Profilen bzw. der Pollensterilität keine Aussage getroffen werden.

Zusammenfassung

Die Karte der Eem-Vorkommen beinhaltet den aktuellen Kenntnisstand über die Verbreitung Eem-interglazialer Ablagerungen im Land Brandenburg einschließlich des Stadtgebietes von Berlin.

Erfasst sind bisher 566 Eem-Fundpunkte, wovon 188 pollenanalytisch datiert und damit als gesichert anzusehen sind.

Die Karte reflektiert sowohl echte, geologisch bedingte als auch vom Untersuchungsstand abhängige Verteilungsmuster in der Verbreitung saalespätglazialer bis eeminterglazialer und vor allem weichselfrühglazialer Sedimente.

In einer Zusammenschau von 35 ausgewählten, vollständigen bzw. in bestimmten Abschnitten besonders hochauflösenden Profilen werden Besonderheiten der klimatischen und vegetationsgeschichtlichen Entwicklung Berlin-Brandenburgs im Saalespätglazial, Eem-Interglazial und Weichselfrühglazial dargestellt.

Summary

The map of Eemian deposits includes the current state of knowledge concerning the distribution of Eemian sediments in the Berlin-Brandenburg area encompassed 566 profiles, whereof 188 dated by pollen analysis.

The map is reflecting real geological means as well as patterns of distribution of sediments of Late Saalian, Eemian and Early Weichselian regulated by the grade of investigation.

Special features of climatic development and the vegetation history of the Late Saalian, the Eemian and the Early Weichselian in the Berlin-Brandenburg area described on the basis of 35 selected pollen diagrams.

Danksagung

Für die große Unterstützung bezüglich der Bereitstellung der Koordinaten zu den zahlreichen Eem-Fundpunkten in Berlin und der Niederlausitz sowie der Überlassung von Unterlagen sei Herrn Dipl.-Geol. A. Limberg und Frau U. Hörmann (Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin), Herrn Dr. A. Brande (TU Berlin) und Herrn Dipl.-Geol. R. Kühner (Vattenfall Europe Mining AG) herzlich gedankt.

Ebenso herzlich danken wir Herrn Dipl.-Geol. L. Lippstreu (Berlin) für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und die diesbezüglichen hilfreichen Hinweise und Herrn Dipl.-Geol. J.-U. Schmidt (LBGR) für die technische Umsetzung der Karte.

Literatur

- BEHRE, K.-E. (1974): Die Vegetation im Spätpleistozän von Osterwanna/Niedersachsen. - *Geol. Jb.* **A18**, S. 3-48, Hannover
- BENDA, L. (Hrsg.) (1995): Das Quartär Deutschlands. - S. 95-115, Berlin, (Gebr. Bornträger)
- BIŃKA, K. & J. NITYCHORUK (2003): The Late Saalian, Eemian and Early Vistulian pollen sequence at Dziejule, eastern Poland. - *Geological Quarterly* **47**, 2, S. 155-168, Warszawa
- BÖSE, M. (1989): Methodisch-stratigraphische Studien und paläomorphologische Untersuchungen zum Pleistozän südlich der Ostsee. - *Berliner Geographische Abhandlungen* **51**, S. 32-39, Berlin
- BÖSE, M. & A. BRANDE (1979): Zum Pleistozän der Platten des Brandenburgischen Jungmoränengebietes. - *Catena* **6**, S. 183-202, Braunschweig
- BÖSE, M. & A. BRANDE (1992): Vom Geotop zum Biotop – die Sandgrube im Grunewald, Jagen 85/86. - *Berliner Naturschutzblätter* **36**, 3, S. 121-128, Berlin
- BOETTGER, T., JUNGE, F. W. & T. LITT (2000): Stable climatic conditions in central Germany during the last interglacial. - *Journal of Quaternary Science* **15**, 5, S. 469-473, New York (Wiley)
- BRANDE, A. (1980): Pollenanalytische Untersuchungen im Spätglazial und Postglazial Berlins. - *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* **115**, S. 21-72, Berlin
- BRAUER, A., ALLEN, J. R. M., MINGRAM, J., DULSKI, P., WULF, S. & B. HUNTLEY (2007): Evidence for Last Interglacial chronology and environmental change from Southern Europe. - *Proceedings of the National Academy of Science* **104**, S. 450-455, Washington
- BROSE, F., LUCKERT, J., MÜLLER, H., SCHULZ, R., STRAHL, J. & H. U. THIEKE (2006): Das Eem von Vevais – ein bedeutendes Geotop in Ostbrandenburg. - *Brandenburg. geowiss. Beitr.* **13**, 1/2, S. 155-164, Kleinmachnow
- CASPERS, G. (1997): Die eem- und weichselzeitliche Hohlform von Groß Todtshorn (Kr. Harburg; Niedersachsen). - *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **4**, S. 7-59, Hannover
- CEPEK, A. G. (1972): Zum Stand der Weichselkaltzeit in der DDR. - *Wiss. Zeitschr. Ernst-Moritz-Arndt-Universität* **21**, Math.-Nat. R. 1, S. 11-21, Greifswald
- CEPEK, A. G., HELLWIG, D. & W. NOWEL (1994): Zur Gliederung des Saale-Komplexes im Niederlausitzer Braunkohlenrevier. - *Brandenburg. geowiss. Beitr.* **1**, 1, S. 43-83, Kleinmachnow
- DEGERING, D. & M. R. KREBETSCHKE (2007): Lumineszenzdatierungen an limnischen Sedimenten von Klinge/Niederlausitz. - *Natur und Landschaft in der Niederlausitz* **24**, S. 120-128, Cottbus
- DEMIDOVA, S. & G. KHURSEVICH (2007): Ergebnisse der Diatomeenanalyse im Profil Klinge. - *Natur und Landschaft in der Niederlausitz* **24**, S. 166-172, Cottbus
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - *Scripta Geobotanica* **IX**, 122 S., Göttingen (E. Goltze KG)
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. - 1095 S., Stuttgart (Eugen Ulmer)
- ERD, K. (1960): Das Eem-Interglazial von Kerkwitz-Atterwasch bei Guben. - *Wissenschaftliche Zeitschrift der Pädagogischen Hochschule Potsdam, Math.-Nat. Reihe* **6**, 1/2, S. 107-118, Potsdam
- ERD, K. (1960a): Eem-interglaziale Pollendiagramme aus Südost-Brandenburg. - *Berichte der Geologischen Gesellschaft* **5**, 4, S. 344-345, Berlin
- ERD, K. (1960b): Die bisherige botanische Erforschung des Jungpleistozäns in Brandenburg – Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 26. - *Wissenschaftliche Zeitschrift der Pädagogischen Hochschule Potsdam, Math.-Nat. Reihe* **6**, 1/2, S. 69-82, Potsdam
- ERD, K. (1964): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von Proben aus Baugrundbohrungen des Chemiefaserwerkes Guben. - *Bericht ZGI Berlin (Archiv-Nr. 2015250)*, Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1964a): Pollenanalytische Untersuchung von Bohrprofilen aus dem Bereich des Messtischblattes Grunow (3852) und angrenzender Messtischblätter. - *Bericht ZGI Berlin vom 01.10.1964, (Archiv-Nr. 2015251)*, Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1967): Eem-Warmzeit und Frühweichsel-Kaltzeit im Richtprofil Kittlitz bei Lübbenau (Niederlausitz). - *Kurzrefer. u. Exk.-führer 7. Treffen Sekt. Quartärgeologie, DGGW in Berlin: Quartärforschung und angewandte Geologie in Brandenburg*, S. 12-13, Berlin

- ERD, K. (1967a): Pollenanalytische Untersuchung des Eem-Interglazials aus der Kartierungsbohrung Oderin 2/62. - Bericht ZGI Berlin vom 17.04.1967, (Archiv-Nr. 800007), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1968): Eem-Warmzeit und Frühweichsel-Kaltzeit im Richtprofil der Bohrung Kittlitz 3/59. - Bericht ZGI Berlin vom 17.07.1968, (Archiv-Nr. 100046), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1968a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung einer Probe aus der Bohrung 2/65 des hydrogeologischen Objekts Gransee-Zehdenick 1965. - Bericht ZGI Berlin vom 22.10.1968, (Archiv-Nr. 2023798), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1968b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung verschiedener Aufschlüsse aus dem Stadtgebiet von Cottbus. - Bericht ZGI Berlin vom 15.12.1968, Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1969): Pollenanalytische Untersuchung der Bohrung 4/68 des hydrogeologischen Objektes Friesack 1968. - Bericht ZGI Berlin vom 19.06.1969, (Archiv-Nr. 2023799), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1969a): Pollenanalytische Untersuchung der Bohrung 3/69 des hydrogeologischen Objektes Lieberose. - Bericht ZGI Berlin vom 02.12.1969, (Archiv-Nr. 2023802), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1970): Vegetationsentwicklung vom Saale-Spätglazial bis zum Weichsel-Frühglazial am Beispiel des Profils Kittlitz, Niederlausitz, DDR. - In: Probleme der weichsel-spätglazialen Vegetationsentwicklung in Mittel- und Nordeuropa. - Tagungsband Gesellschaft Geologische Wissenschaften 1970, S. 26-28, Frankfurt (Oder)
- ERD, K. (1973): Pollenanalytische Gliederung des Pleistozäns der Deutschen Demokratischen Republik. - Z. geol. Wiss. **1**, S. 1087-1103, Berlin
- ERD, K. (1973a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Flachlandspeicher Görzke 15/72. - Bericht ZGI Berlin vom 16.02.1973, (Archiv-Nr. 2023833), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1973b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der WWD-Bohrung „Jenner“ 4/71. - Bericht ZGI Berlin vom 23.03.1973, (Archiv-Nr. 2023834), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1973c): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrungen Bornim P1/72 und P2/72. - Bericht ZGI Berlin vom 21.05.1973, (Archiv-Nr. 1007764), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1973d): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Heckelberg 1/72. - Bericht ZGI Berlin vom 17.05.1973, (Archiv-Nr.: 2019226, 100421), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1975): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Baek 2/74. - Bericht ZGI Berlin vom 10.04.1975, (Archiv-Nr. 2017071), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1975a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der WWD-Bohrung Nuthe 74/71 (Oehna). - Bericht ZGI Berlin vom 29.12.1975, (Archiv-Nr. 2017365), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1976): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von Proben aus dem Raum Pritzwalk: Pritzwalk-Schlachthof 1/75 (1), Meliorationsgraben bei Buchholz (2), W Heidelberg 1/75 (3). - Bericht ZGI Berlin vom 10.05.1976, (Archiv-Nr. 2017522), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1976a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Baugrundbohrungen Berlin-Biesdorf-Marzahn 2044 und 2046/76. - Bericht ZGI Berlin vom 06.09.1976, (Archiv-Nr. 2017958), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1978): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Potzlow 1/73. - Bericht ZGI Berlin vom 26.05.1978, (Archiv-Nr. 2018360), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1979): Bericht über die pollenanalytischen Untersuchungen der Bohrungen 187 und 189 des hydrogeologischen Objektes Spreenhagen. - Bericht ZGI Berlin vom 18.02.1979, (Archiv-Nr. 2018745), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1978): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Potzlow 1/73. - Bericht ZGI Berlin vom 26.05.1978, (Archiv-Nr. 2018360), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1979a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung eines Profils aus der Baugrube Eisenbahneinschnitt Lug 1966. - Bericht ZGI Berlin vom 29.03.1979, (Archiv-Nr. 2018826), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1979b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Seilershof 1/77. - Bericht ZGI Berlin vom 07.05.1979, (Archiv-Nr. 100533, 2018886), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1979c): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Pritzwalk ACZ 8/77 und 1/78. - Bericht ZGI Berlin vom 20.08.1979, (Archiv-Nr. 2019120), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1979d): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrungen Baugrund 7 und 9/78/2300 bei Papenbruch. - Bericht ZGI Berlin vom 28.08.1979, (Archiv-Nr. 2019131), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1980): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrungen Hy Luhme 22/72, IG Zech-Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 1/2-2008

- lin-Flecken 8, 9, 10, 11, 12, 14/72 und Hy Rheinsberg 57/72. - Bericht ZGI Berlin vom 15.01.1980, (Archiv-Nr. 2019349), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1983): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Rathenow 4/68. - Bericht ZGI Berlin vom 09.08.1983, (Archiv-Nr. 2021175), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1983a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung einer Probe aus dem Aufschluss Schwanebeck 1973 (Belziger Bach). - Bericht ZGI Berlin vom 18.10.1983, (Archiv-Nr. 2021222), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1983b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Pegel Schlaatz 1982. - Bericht ZGI Berlin vom 19.10.1983, (Archiv-Nr. 2021220), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. & I. FISCHER (1983): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrungen Jakobsdorf 7/77 und 15/77. - Bericht ZGI Berlin vom 28.02.1983, (Archiv-Nr. 2020965), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. & I. FISCHER (1983a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Neu Golm 1/74. - Bericht ZGI Berlin vom 05.07.1983, (Archiv-Nr. 100233), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1984): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Tauer (Sportplatz) 1974. - Bericht ZGI Berlin vom 09.05.1984, (Archiv-Nr. 2021426), Berlin
- ERD, K. (1984a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Gr. Bademeusel 19/59. - Bericht ZGI Berlin vom 11.05.1984, (Archiv-Nr. 2021427), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1984b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der WWD-Bohrung Stahnsdorf 1/72. - Bericht ZGI Berlin vom 14.05.1984, (Archiv-Nr. 2021424), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1984c): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der WWD-Bohrung Kleinmachnow 1/72. - Bericht ZGI Berlin vom 15.05.1984, (Archiv-Nr. 2021425), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1984d): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrungen Jänschwalde S 5587 und 5497/83. - Bericht ZGI Berlin vom 13.12.1984, (Archiv-Nr. 2021660), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1986): Vegetationsentwicklung im Eem-Interglazial von Schönfeld. Paläobotanische Ergebnisse aus dem Eem-Interglazial von Klinge. - Kurzfref. u. Exkurs.-Führer „25 Jahre AK Quartärgeologie der GGW“, S. 29- 30, Berlin
- ERD, K. (1987): Die Uecker-Warmzeit von Röpersdorf bei Prenzlau als neuer Interglazialtyp im Saale-Komplex der DDR. - Z. geol. Wiss. **15**, S. 297-313, Berlin
- ERD, K. (1987a): Bericht Nr. 86/87 – Kurzmitteilung zur pollenanalytischen Einstufung der Bohrungen Görzke 5a, 5A, 9, 12b/87 und Oehna 19, 24, 25, 27, 30, 35, 37/87 (Höflichkeitseinschätzung). - Bericht ZGI Berlin vom 02.12.1987 (Archiv-Nr. 1004480), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1988a): Pollenanalytische Untersuchung der Bohrungen Hy Potsdam 105, 110, 111 und 115/88. - Bericht ZGI Berlin vom 23.09.1988, (Archiv-Nr. 1007422), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1988b): Bericht Nr. 90/88 – Kurzmitteilung zur pollenanalytischen Einstufung der Bohrungen KIG Trebendorf 2 und 3/88. - Bericht ZGI Berlin vom 09.12.1988, Anlage 3. - In: CEPEK, A. G. (1988): Höflichkeitseinschätzung Kieselgur Trebendorf, Nedlitz, Rottstock. - Bericht ZGI Berlin vom 15.12.1988, (Archiv-Nr. 2024092), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1989): Bericht Nr. 8/89 – Pollenanalytische Einstufung der Bohrungen Kig Rottstock 1 und 3/88. - Unveröff. Bericht ZGI Berlin vom 03.04.1989, Anlage 15. - In: CEPEK, A. G. (1989): Abschlussbericht Höflichkeitseinschätzung Kieselgur III (Altmark, Rottstock). - Bericht ZGI Berlin vom 05.07.1989 (Archiv-Nr. 1004686), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1989a): Bericht Nr. 10/89 – Pollenanalytische Einstufung der Bohrungen Kig Rottstock 5, 8 und 10/88. - Bericht ZGI Berlin vom 09.05.1989, Anlage 16. - In: CEPEK, A. G. (1989): Abschlußbericht Höflichkeitseinschätzung Kieselgur III (Altmark, Rottstock). - Bericht ZGI Berlin vom 05.07.1989 (Archiv-Nr. 1004686), Berlin (unveröff.)
- ERD, K. (1991): Vegetationsentwicklung und Pollenanalyse im Eem-Interglazial und Weichsel-Frühglazial von Schönfeld, Kr. Calau. - **Natur und Landschaft in der Niederlausitz**, Sonderheft, S. 71-81, Cottbus
- ERD, K. (1992): Bericht zur pollenanalytischen Einstufung eines Quartärprofils aus dem Tagebau Cottbus-Nord 1989. - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 28.08.1992, (Archiv-Nr. 1007295), Kleinmachnow (unveröff.)
- ERD, K. (1994): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung einer Probe aus einer Sandgrube am Weinberg östlich Groß Schulzendorf. - Bericht LGRB vom 16.02.1994, (Archiv-Nr. 1007282), Kleinmachnow (unveröff.)
- ERD, K. (1997): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung einer Einzelprobe aus der Bohrung Deponie Schwanebeck 7/96. - Bericht LGRB vom 23.07.1997, (Archiv-Nr. 1007269), Kleinmachnow (unveröff.)

- ERD, K. (1997a): Bericht über die Pollenanalysen aus dem Eem-Interglazial der Bohrung Kleinmachnow 1/96. - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 03.09.1997, (Archiv-Nr. 1007268), Kleinmachnow (unveröff.)
- ERD, K. (1997b): Pollenanalytische Kurzeinstufung der Bohrung Hy 301/97 = B 46 (Potsdam, Lange Brücke, ca. 50 m vom südlichen Havelufer, TB, Mbl. 3644, 35,5 – 36,5 m, Schluffmulde, schwarzbraun, kalkhaltig). - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 17.09.1997, (Archiv-Nr. 1007291), Kleinmachnow (unveröff.)
- ERD, K. (1997c): Pollenanalytische Kurzeinstufung der Handbohrung 469 des Objektes L 2839 (Pritzwalk), Torfmulde aus dem Teich gehoben (Grobdetritusgyttja; schwarzbraun). - Bericht LGRB vom 14.10.1997, (Archiv-Nr. 1007263), Kleinmachnow (unveröff.)
- ERD, K. & J. STRAHL (2007): Abbruchbericht zur pollenanalytischen Bearbeitung der Bohrung Ladeburg 1E/61 (Land Brandenburg). - Bericht LBGR vom 28.02.2007 (Archiv-Nr. 1007620), Kleinmachnow (unveröff.)
- ERD, K. & J. STRAHL (2008): Abbruchbericht zur pollenanalytischen Bearbeitung der Bohrung Kt 8250/89 Willmersdorf (Brk Sla 8250/89), Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 31.01.2008 (Archiv-Nr. 1007759), Kleinmachnow (unveröff.)
- ERD, K. & J. STRAHL (2008a): Abbruchbericht zur pollenanalytischen Bearbeitung der Bohrung Kt 7847 ZA Bathow (Brk Sla 7847 ZA/88), Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 11.02.2008 (Archiv-Nr. 1007760), Kleinmachnow (unveröff.)
- ERD, K. & J. STRAHL (2008b): Abbruchbericht zur pollenanalytischen Bearbeitung der Bohrung Kt 8778Z/88 Gräbendorf-Reddern (Brk Gäd 8778Z/88), Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 11.02.2008 (Archiv-Nr. 1007761), Kleinmachnow (unveröff.)
- FREUND, H. & G. CASPERS (1997): Eem-Interglazial und Weichsel-Frühglazial – palynologische Untersuchungen im Dell-Grund bei Wittenmoor in der Altmark (Kr. Stendal; Sachsen-Anhalt). - Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft **4**, S. 175-186, Hannover
- FREUND, H., MEYER, K. J., CASPERS, G. & H. C. HÖFLE (1997): Pollenstratigraphische Untersuchungen zum Eem-Interglazial und Brørup-Interstadial von Barendorf (Kr. Lüneburg; Niedersachsen). - Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft **4**, S. 157-174, Hannover
- FREUND, H. (2000): Die Bohrung Rathenow (Landkreis Havelland, Brandenburg) – eine Abfolge limnischer Sedimente vom Saale-Spätglazial, Eem-Interglazial bis in das Weichselfrühglazial. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **7**, 1/2, S. 151-159, Kleinmachnow
- GAGEL, C. (1913): Die Beweise für eine mehrfache Vereisung Norddeutschlands in diluvialer Zeit. - Geol. Rundschau **4**, S. 319-591, Berlin
- GODET, J.-D. (1994): Bäume und Sträucher. Einheimische und eingeführte Baum- und Straucharten. - Godet Pflanzenführer, 216 S., Augsburg (Naturbuch Verlag)
- HERMSDORF, N. (2002): Neue Daten zur Altersstellung des Rixdorfer Horizontes von Niederlehme. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **9**, 1/2, S. 44, Kleinmachnow
- HEINRICH, W.-D- & N. HERMSDORF (2003): *Lemmus lemmus* (LINNAEUS, 1758) und *Dicrostonyx gulielmi* (SANDFORD, 1870) (Mammalia, Rodentia) aus dem weichselzeitlichen Rixdorfer Horizont von Niederlehme bei Königs Wusterhausen in Brandenburg. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **10**, 1/2, S. 153-158, Kleinmachnow
- HERMSDORF, N. & J. STRAHL (2006): Zum Problem der so genannten Uecker-Warmzeit (Intra-Saale) – Untersuchungen an neuen Bohrkernen aus dem Raum Prenzlau. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **13**, 1/2, S. 49-61, Kleinmachnow
- HESS v. WICHENDORF, H. (1910): Über ein neues ausgedehntes diluviales Kalklager bei Gr.-Drewitz unweit Guben. - Z. dtsh. geol. Ges. **62**, Monatsber. Nr. 1, S. 72-81, Stuttgart
- HUCKE, K. (1913): Über altquartäre Ostracoden, insbesondere über die Ergebnisse einer Untersuchung der Ostracodenfauna des Interglazials von Dahnsdorf bei Belzig und Frankfurt (O.). - Z. dtsh. geol. Ges. **64**, S. 333-343, Stuttgart
- 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 (University Press)
- HUCKE, K. (1922): Geologie von Brandenburg. - 352 S., Stuttgart (Ferdinand Enke)
- IVERSEN, J. (1954): The late glacial-flora of Denmark and its relation to climate and soil. - D.G.U., IV. Rk., **80**, S. 87-119, København
- JESSEN, K. & V. MILTHERS (1928): Interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany. - Danm. Geol. Unders. II R. **48**, 301 S., Kopenhagen
- KAUNHOWEN, F. & J. STOLLER (1926): Neuere Aufschlüsse im Berliner Diluvium. - Jb. preuß. geol. Landesanst. [1925], **46**, S. 616-626, Berlin

- KEILHACK, K. (1883): Über präglaziale Süßwasserablagerungen im Diluvium Norddeutschlands. - Jb. preuß. geol. Landesanst. [1882] **3**, S. 133-172, Berlin
- KEILHACK, K. (1906): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte, Blatt Belzig. - Lief. 137, Berlin
- KEILHACK, K. (1906a): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte, Blatt Görzke. - Lief. 137, Berlin
- KEILHACK, K. (1915): Ergebnisse einer Bohrung bei Oranienburg. - Z. dt. Ges. Geowiss. **67**, S. 183-186, Stuttgart
- KEILHACK, K. & M. TORNOW (1922): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen, Blatt Komptendorf. - Lief. 225, Berlin
- KEILHACK, K. & O. v. LINSTOW (1931): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte, Blatt 3653, Frankfurt (O.), 3. Aufl., Berlin
- KNETSCH, S., BÖTTGER, T., JUNGE, F. W. & P. MORGENSTERN (2007): Element- und isotopengeochemische Untersuchungen am limnischen Eem-Profil Klinge/Niederlausitz. - Natur und Landschaft in der Niederlausitz **24**, S. 129-151, Cottbus
- KOERT, W. (1899): Diluviale Süßwasserschichten bei Werder. - Z. dt. geol. Ges. **51**, S. 60-61, Stuttgart
- KÖHLER, E. (1970): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Groß Ziethen 2012/70. - Bericht GFE Halle vom 23.11.1970, (Archiv-Nr. 2023735), Halle (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1970a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Buskow 1/70. - Bericht GFE Halle vom 26.11.1970, (Archiv-Nr. 2023736), Halle (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1976): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Thyrow 1/74. - Bericht GFE Halle vom 25.05.1976, (Archiv-Nr. 2017609), Halle (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1976a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Thyrow 9/74. - Bericht GFE Halle vom 03.06.1976, (Archiv-Nr. 2017574), Halle (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1979): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung FLS Lühnsdorf (Ig 20/75). - Bericht GFE Halle vom 09.10.1979, (Archiv-Nr. 2019303), Halle (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1979a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Karstädt 12/78. - Bericht GFE Halle vom 11.10.1979, (Archiv-Nr. 2019301), Halle (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1980): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Golzow 1/73. - Bericht GFE Halle vom 01.04.1980, (Archiv-Nr. 2020700), Halle (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1980a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Hy Batzlow 19/71. - Bericht GFE Halle vom 20.08.1980, (Archiv-Nr. 2019669), Halle (unveröff.)
- KÖHLER, E. (1981): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung TB Batzlow 2/80. - Bericht GFE Halle vom 17.09.1981, (Archiv-Nr. 2020659), Halle (unveröff.)
- KORN, J. (1913): Über einen interglazialen Süßwasserkalk von Vevais bei Wriezen. - Jb. preuß. geol. Landesanst. [1912] **33**, II, S. 41-48, Berlin
- KORN, J. (1928): Über die beim Bau des Teltow-Kanals im Diluvium entstandenen Aufschlüsse. - Jb. preuß. geol. Landesanst., **49**, S. 460-470, Berlin
- KÜHL, N., LITT, T., SCHÖLZEL, C. & A. HENSE (2007): Eemian and Early Weichselian temperature and precipitation variability in northern Germany. - Quaternary Science Reviews **26**, S. 3311-3317, Amsterdam
- KÜHNER, R., ERD, K., STRIEGLER, U. & R. STRIEGLER, (1989): Das Eem-Interglazial von Klinge-Nord. - Natur und Landschaft Bezirk Cottbus NLBC **11**, S. 45-58, Cottbus
- KÜHNER, R. (1991): Einige Aspekte zu bemerkenswerten Pleistozänaufschlüssen im Tagebau Cottbus-Nord. - Z. f. geol. Wiss. **19**, 3, S. 317-330, Berlin
- KÜHNER, R. & J. STRAHL (2008): Die Eem-Vorkommen am Außenrand der warthestadialen Vereisung im Tagebau Welzow-Süd, Niederlausitz. - Z. dt. Ges. Geowiss. **159**, 2, S. 191-204, Stuttgart
- KÜHNER, R., SÜSSMILCH, P., STRAHL, J. & H. U. THIEKE (2008): Lithologische und pollenanalytische Befunde aus dem saalefrühglazialen Schotterkomplex und dem Eem-Interglazial im Tagebau Jänschwalde, Südbrandenburg. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **15**, 1, S. 1-21, Kleinmachnow
- KUSZELL, T., CHMAL, R. & K. SLYCHAN (2007): Early Vistulian climate oscillations in the light of pollen analysis of deposits from Dziadowa Kłoda (Silesian Lowland, Poland). - Geol. Quart. **51**, 3, S. 319-328, Warszawa
- LAGIES, M. (1999): Ergebnisse der pollenanalytischen Bearbeitung des Profils GWM B 5091 (Sen 5091/1998, Pankow), Probentiefen 16,5 – 27 m. - Bericht Technische Universität Berlin vom 14.12.1999, (Archiv-Nr. 1007784), Berlin (unveröff.)

- LAGIES, M. (2001): Ergebnisse der pollenanalytischen Bearbeitung der Profile 725 (725/2000 Zehlendorf-Mitte) und 3332. - Bericht Technische Universität Berlin vom 17.01.2001 (Archiv-Nr. 1007783), Berlin (unveröff.)
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. - 462 S., Jena (Gustav Fischer)
- LAUFER, E. (1882): Ein Süßwasserbecken der Diluvialzeit bei Körbis-Krug nahe Königs-Wusterhausen. - Jb. preuß. geol. Landesanst. [1881], S. 496-500, Berlin
- LEMBKE, H., ALTERMANN, M., MARKUSE, G. & B. NITZ (1970): Die periglaziäre Fazies im Alt- und Jungmoränengebiet nördlich des Lößgürtels. - In: RICHTER, H., HAASE, G., LIEBEROTH, I. & R. RUSKE (Hrsg.) (1970): Periglazial - Löß - Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik, S. 213-268, Gotha, Leipzig
- LEEUWEN VAN, R. J. W., BEETS, D. J., BOSCH, J. H. A., BURGER A. W., CLEVERINGA, P., VAN HARTEN, D., HERNGREEN, G. F. W., KRUK, R. W., LANGEREIS, C. G., MEIJER, T., POWWER, R. & H. DE WOLF (2000): Stratigraphy and integrated facies analysis of the Saalian and Eemian sediments in the Amsterdam-Terminal borehole, the Netherlands. - *Geologie en Mijnbouw/Netherlands Journal of Geosciences* **79**, 2/3, S. 161-196, Utrecht
- LIMBERG, A. (1991): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Berlin 1 : 10 000, Blatt 425 und 426. - 60 S., Berlin
- LITT, T. (1994): Paläoökologie, Paläobotanik und Stratigraphie des Jungquartärs im nordmitteleuropäischen Tiefland. Unter besonderer Berücksichtigung des Elbe-Saale-Gebietes. - *Dissertationes Botanicae* **227**, 185 S., Berlin, Stuttgart
- LITT, T. (2007) (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland – Quartär. - *Eiszeitalter & Gegenwart, Quaternary Science Journal* **56**, 1/2, 138 S., Hannover
- LITT, T. & P. GIBBARD (2008): Definition of a Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Upper (Late) Pleistocene Subseries (Quaternary System/Period). - *Episodes* **31**, 2, S. 1-4, Peking
- MAI, D. H. (1985): Entwicklung der Wasser- und Sumpfpflanzen-Gesellschaften Europas von der Kreide bis ins Quartär. - *Flora* **176**, S. 449-511, Jena
- MAI, D. H. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. - 691 S., Jena (Gustav Fischer)
- MAI, H. D. & H. WALTHER (1988): Die pliozänen Floren von Thüringen/Deutsche Demokratische Republik. - *Quartärpaläontologie* **7**, S. 55-297, Berlin
- MAUDREI, F. (1968): Geomorphologische, stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen im Pleistozän des Niederen Fläming. - Diss. Humboldt Universität zu Berlin, Berlin (unveröff.)
- MAUDREI, F. & K. E. SCHMIDT (1966): Fossile Bodenbildungen der Eem-Warmzeit im Raum Jüterbog-Dahme-Luckau. - *Geologie* **15**, S. 111 - 118, Berlin
- MENG, S. (2007): Erforschung und Darstellung der paläoökologischen Verhältnisse am Referenzprofil Neumark-Nord. Paläoökologische und stratigraphische Interpretation der Molluskenfauna. - Bericht Universität Greifswald, 8 S., Greifswald (unveröff.)
- MENKE, B. & P.-H. ROSS (1967): Der erste Fund von Kieselgur in Schleswig-Holstein bei Brokenlande, südlich von Neumünster. - *Eiszeitalter u. Gegenwart* **18**, S. 113-126, Öhringen
- MENKE, B. (1975): Vegetationsgeschichte und Florenstratigraphie Nordwestdeutschlands im Pliozän und Frühquartär. Mit einem Beitrag zur Biostratigraphie des Weichsel-Frühglazials. - *Geol. Jb. A* **26**, S. 3-151, Hannover
- MENKE, B. (1980): Vegetationskundlich-ökologisches Modell eines Interglazial-Glazial-Zyklus in Nordwestdeutschland. - *Phytocoenologica* **7**, S. 100-120, Stuttgart, Braunschweig
- MENKE, B. & R. TYNNI (1984): Das Eem-Interglazial und das Weichselfrühglazial von Redderstall/Dithmarschen und ihre Bedeutung für die mitteleuropäische Jungpleistozän-Gliederung. - *Geol. Jb. A* **76**, S. 3-120, Hannover
- MIELECKE, W. (1958): Über den „Septarienton“ von Nennhausen bei Rathenow. - *Z. angew. Geol.* **4**, S. 366-373, Berlin
- MÜLLER, H. (1974): Pollenanalytische Untersuchungen an der eem-zeitlichen Kieselgur von Bispingen/Luhe. - *Geol. Jb. A* **21**, S. 149-169, Hannover
- MUNTHE, H. (1930): Notes on the interglacial beds of Phöben near Berlin. - *Geol. Fören. Förhandl. Stockholm* **52**, S. 589-602, Stockholm
- NEHRING, A. (1895): Über Wirbeltierreste von Klinge. - *N. Jb. f. Min. etc.* **1**, S. 183-208, Stuttgart
- NOVENKO, E. Y., VELICHKO, A. A., SUGANOVA, I. S., JUNGE, F. W. & T. BOETTGER (2005): Dynamics of vegetation at the Late Pleistocene Glacial/Interglacial transition (new data from the center of the East European plain). - *Polish Geological Institute Special Papers* **16**, S. 77-82, Warszawa

- NOWEL, W., NIEDERSTRASSER, H. & K. ERD (1997): Ablagerungen der Eem-Warmzeit und Weichsel-Kaltzeit im Stadtgebiet von Cottbus. - *Natur und Landschaft in der Lausitz* **18**, S. 37-64, Cottbus
- NOWEL, W. (2007): Zur geologischen Entwicklung und Erforschung der Gegend um Klinge. - *Natur und Landschaft in der Niederlausitz* **24**, S. 9-24, Cottbus
- PREUSS, H., VINKEN, R. & H.-H. VOSS (1991): Symbolschlüssel Geologie. - 328 S., Hannover
- REINDERS, J. & U. HAMBACH (2007): Paläomagnetische Bearbeitung der Schichten von Klinge.- *Natur und Landschaft in der Niederlausitz* **24**, S. 152-165, Cottbus
- ROEDEL, H. (1897): Eine diluviale Süßwasserablagerung bei Frankfurt a. O. - *Helios* **14**, S. 101-104, Moskau
- SANCHEZ-GOÑI, M. F., EYNAUD, F., TURON, J. L. & N. J. SHACKLETON (1999): High resolution palynological correlation of the Iberian margin: direct land-sea correlation for the Last interglacial complex. - *Earth and Planetary Science Letters* **171**, S. 123-137, Amsterdam
- SHACKLETON, N. J., SÁNCHEZ-GOÑI, M. F., PAILLIER, D. & Y. LANCELOT (2003): Marine Isotope Substage 5e and the Eemian Interglacial. - *Global and Planetary Change* **36**, S. 151-155, Amsterdam
- SCHMIERER, T. & F. SOENDEROP (1905): Fossilführende Diluvialschichten bei Mittenwalde (Mark). - *Jb. preuß. geol. Landesanst. [1902]* **23**, S. 544-548, Berlin
- SCHRÖDER, H. & J. STOLLER (1908): Wirbeltierskelette aus den Torfen von Klinge bei Kottbus.- *Jb. preuß. geol. Landesanst. [1905]* **26**, S. 418-435, Berlin
- SCHROEDER, J. H., LIPPSTREU, L., ZIERMANN, H. & R. ZWIRNER (1997): I – 1.3 Das Quartär: Sedimentologie und Stratigraphie. - In: SCHROEDER, J. H. (Hrsg.) 1997): *Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg*, Nr. 4: Potsdam und Umgebung, 200 S., Berlin
- SCHULZ, R., BAURIEGEL, A., BEER, H., BROSE, F., HOTZAN, G., JORTZIG, H., LIPPSTREU, L., LUDWIG, F., PIOTROWSKI, A., SCHLAAK, N., URBANSKI, K. & R.-G. WEDDE (2007): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1 : 50 000, Blatt L 3752 Frankfurt (Oder)/Ślubice. - 139 S., Potsdam
- SEIFERT, M. (1969): Teilbericht der paläontologischen Untersuchungen von 26 Proben des Objektes Pankow 1/61. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 08.09.1969 (Archiv-Nr. 1007462), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1970): Bericht über die pollenanalytischen Untersuchungen von 11 Proben des Objektes LSW A/12 ≙ 01/12. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 05.01.1970 (Archiv-Nr. 1007487), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1970a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Wasserbohrung Satzkorn 1970. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 21.12.1970, (Archiv-Nr. 2023699), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1971): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung 8/69 des hydrogeologischen Objektes Luckau. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 17.05.1971, (Archiv-Nr. 2023710), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1972): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von Proben aus der Hydrobohrung CF Luckenwalde 55/71. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 07.01.1972 (Archiv-Nr. 2023717), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1973): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Wasserbohrung Löwendorf 1/72. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 03.04.1973, (Archiv-Nr. 100390), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1974): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung einer Probe aus der Kiesgrube Vehlen. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 16.04.1974, (Archiv-Nr. 2016402), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1974a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Cf Guben 8/73. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 31.07.1974, (Archiv-Nr. 2016886), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1975): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der W-Bohrung Maulbeerwalde 1/74. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 24.04.1975, (Archiv-Nr. 2017107), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1978): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Frauensee 1/72. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 13.04.1978, (Archiv-Nr. 2018327), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1980): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Braunkohlenbohrung Berkenbrück 23/74. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 09.01.1980, (Archiv-Nr. 2019429), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1980a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Ferch-Lienewitz 1/76. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 14.01.1980, (Archiv-Nr. 2019430), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1983): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Krugau 1/74. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 06.06.1983, (Archiv-Nr. 100195), Freiberg (unveröff.)

- SEIFERT, M. (1983a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung Kraftwerk Jänschwalde 15/70. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 05.09.1983, (Archiv-Nr. 1007769), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1984): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Lübbenau 1/71. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 09.01.1984, (Archiv-Nr. 100041), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1986): Bericht über die pollenanalytischen Untersuchungen der Bohrungen 23/85 und 29/86 des Objektes Kieselgur Jocksdorf. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 16.10.1986, Anlage 252-275. - In: HORTENBACH, R. & D. STEDING (1987): Ergebnisbericht Kieselgur Jocksdorf (Kr. Forst) 1986. - Bericht VEB GFE BT Freiberg vom 08.01.1987 (Archiv-Nr. 1004798), Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1991): Pollenanalytische Untersuchungen im Nördlichen Nebenbecken des Eemsees von Schönfeld, Kreis Calau. - Natur und Landschaft in der Niederlausitz, Sonderheft, S. 82-85, Cottbus
- SEIFERT, M. (1992): Vorläufige Mitteilung über die pollenanalytischen Untersuchungen des Profils D der Älteren Dominalgrube von Klinge. - Bericht LfUG Sachsen, Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1993): Pollenanalyse und Vegetationsentwicklung des Profils C, Objekt „Eem – Klinge“. - Bericht LfUG Sachsen, Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1995): Pollenanalytische Bearbeitung des oberen Teils der Klinger Schichten. - Bericht LfUG Sachsen, Freiberg (unveröff.)
- SEIFERT, M. (1996): Pollenanalyse und Vegetationsentwicklung im Spät-Saaleglazial von Schönfeld bei Calau, Niederlausitz. - Natur und Landschaft in der Niederlausitz, Sonderheft, S. 80-87, Cottbus
- SEIFERT-EULEN, M. (2007): Vegetationsentwicklung (Pollenanalyse) des Klinger Interglazials. - Natur und Landschaft in der Niederlausitz **24**, S. 108-119, Cottbus
- SELLE, W. (1952): Die Interstadiale der Weichselvereisung. - Eiszeitalter u. Gegenwart, **2**, S.112-119, Öhringen
- STOLLER, J. (1909): Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flora (bes. Phanerogamen) Norddeutschlands. I. Motzen, Werlte, Ohlsdorf-Hamburg. - Jb. preuß. geol. Landesanst. [1908] **29**, S. 102-121, Berlin
- STOLLER, J. (1926): Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flora (bes. Phanerogamen) von Norddeutschland. III. Phöben, Kohlhasenbrück, Quakenbrück. - Jb. preuß. geol. Landesanst. [1926] **47**, S. 330-340, Berlin
- STRAHL, J., KEDING, E., STEINICH, G., FRENZEL, P. & U. STRAHL (1994): Eine Neubearbeitung der eem- und frühweichselzeitlichen Abfolge am Klein Klütz Höved, Mecklenburger Bucht. - Eiszeitalter u. Gegenwart **44**, S. 62-78, Hannover
- STRAHL, J. (1995): Kurzbericht zur pollenanalytischen Untersuchung von drei Proben aus den Bohrungen DS 44/93 und DS 11/93. - Bericht BGR Berlin vom 06.02.1995, Berlin (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000): Detailergebnisse pollenanalytischer Untersuchungen an saalespätglazialen bis weichselfrühglazialen Sedimenten aus dem Kiestagebau Hinterste Mühle bei Neubrandenburg (Mecklenburg-Vorpommern). - Brandenburg. geowiss. Beitr. **7**, 1/2, S. 29-40, Kleinmachnow
- STRAHL, J. (2000a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung einer Probe aus der Sandgrube Krielower Berg (Land Brandenburg). - Bericht LGRB vom 20.04.2000, (Archiv-Nr. 1006300), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von zwei Proben aus der Sandgrube Phöben (Land Brandenburg). - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 20.04.2000, (Archiv-Nr. 1006301), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000c): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung einer Probe aus der Bohrung Wilhelmshof 1/99. - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 20.04.2000, (Archiv-Nr. 1006302), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000d): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrungen Pritzwalk 1/99 und 2/99. - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 30.05.2000 (Archiv-Nr. 1006298), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000e): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von fünf Proben aus dem Aufschluß Oehna, Erdgastrasse Fläming. - Bericht LGRB vom 13.10.2000, (Archiv-Nr. 1006010), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000f): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von vier Proben aus der Bohrung Wildpark West. - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 17.10.2000, (Archiv-Nr. 1006014), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000g): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von fünf Proben aus den Bohrungen Mixdorf 1/98, 2/98 und 3/98 (Hy Mxd 1/98, 2/98, 3/98). - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 20.10.2000, (Archiv-Nr. 1006019), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000h): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Frankfurt RKS 177/94. - Be-

- richt LGRB Kleinmachnow vom 30.11.2000 (Archiv-Nr. 1006032), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2001): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von 38 Proben aus der Bohrung Hy Nedlitz 1/92 (PNz 101/92), Land Brandenburg. - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 08.02.2001 (Archiv-Nr. 1006067), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000e): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von fünf Proben aus dem Aufschluß Oehna, Erdgastrasse Fläming. - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 13.10.2000, (Archiv-Nr. 1006010), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000f): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von vier Proben aus der Bohrung Wildpark West. - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 17.10.2000, (Archiv-Nr. 1006014), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2000g): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von fünf Proben aus den Bohrungen Mixdorf 1/98, 2/98 und 3/98 (Hy Mxd 1/98, 2/98, 3/98). - Bericht LGRB Kleinmachnow vom 20.10.2000, (Archiv-Nr. 1006019), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2004): Das Geotop von Klinge – pollenanalytische Untersuchungen an den saalespätglazialen bis weichselfrühglazialen Ablagerungen der ehemaligen Dominalgrube von Klinge, Tagebau Jänschwalde. - Brandenburgische geowiss. Beiträge **11**, 1/2, S. 111-121, Kleinmachnow
- STRAHL, J. (2004a): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von fünf Proben aus dem Tagebau Cottbus-Nord, Ausräumung Merzdorfer Ausbauten, Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 20.09.2004, (Archiv-Nr. 1007237), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2004b): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung einer Probe aus dem Zochetal, Hönow-Süd, Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 20.09.2004, (Archiv-Nr. 1007238), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2004c): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung der Kernbohrungen Ww 3/03 (KB Tschernitz SN-3/2003) und Ww 5/03 (KB Tschernitz SN-5/2003), Land Brandenburg. - Bericht LBGR vom 15.10.2004 (Archiv-Nr. 1007266), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2004d): Bericht über die pollenanalytische Untersuchung von drei Proben aus der Bohrung SB 1 Potsdam-Bornim, Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 24.11.2004, (Archiv-Nr. 1007316), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2005): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung der Bohrung HB Bornim 1/2004 (Land Brandenburg). - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 14.03.2005, (Archiv-Nr. 1007374), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2005a): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung von fünf Proben aus den Brunnenbohrungen Mixdorf 1/03 und 2/03. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 21.03.2005, (Archiv-Nr. 1007376), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2005b): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung von sieben Proben aus den Bohrungen OU Eisenhüttenstadt 09/05, Kerkwitz BR 01/05, Atterwasch BR 01/04, OU Guben BW 8 und Sacro BR 01/05. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 26.08.2005, (Archiv-Nr. 1007439), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2005c): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung der Eemvorkommen von Rehnsdorf, Wolkenberg und Wolkenberg I, Tagebau Welzow-Süd. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 10.11.2005, (Archiv-Nr. 1007470), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2005d): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung von neun Proben aus der Bohrung BW 3, Autobahn A 115. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 16.11.2005, (Archiv-Nr. 1007482), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung einer Probe aus der Bohrung BR Zachow, Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 10.01.2006, (Archiv-Nr. 1007498), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006a): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung von drei Proben von der Westflanke des Großen Entenfängerberges, Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 10.01.2006, (Archiv-Nr. 1007499), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006b): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung von fünf Proben aus der Sandgrube Stechow (Land Brandenburg). - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 03.02.2006, (Archiv-Nr. 1007500), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006c): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung von vier Proben aus der Sandgrube Marzahne (Land Brandenburg). - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 03.02.2006, (Archiv-Nr. 1007521), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006d): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung der Bohrung KB Schönermark 1/02 (Land Brandenburg). - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 01.03.2006 (Archiv-Nr. 1007526), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006e): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung der Bohrung Potzlow 2000 (Land Brandenburg). -

- Bericht LBGR Kleinmachnow vom 01.03.2006 (Archiv-Nr. 1007527), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006f): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung der Bohrung THW 11685/06, Hornor Hochfläche (Land Brandenburg). - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 08.08.2006, (Archiv-Nr. 1007551), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006g): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung von acht Proben aus der Bohrung Tremsdorf 1/2004 (Hy Tso 1/2004), Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 08.08.2006, (Archiv-Nr. 1007565), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006h): Information zur pollenanalytischen Untersuchung einer Probe aus der Bohrung WW Gühlen BR 3/06, Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 04.10.2006, (Archiv-Nr. 1007622), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2006i): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung von zehn Proben aus den Bohrungen Bernau P32/02 und RF 26/02, Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 18.10.2006, (Archiv-Nr. 1007576), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2007): Pollenanalytische Revisionsbearbeitung des Eem-Interglazials von Eichow (Eichow 4/59, Niederlausitz, Land Brandenburg). - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 22.01.2007 (Archiv-Nr. 1007615), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2007a): Information zur pollenanalytischen Untersuchung einer Probe aus der Bohrung Eichow 21/56. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 28.02.2007, (Archiv-Nr. 1007630), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2007b): Pollenanalytische Revisionsbearbeitung der Bohrungen Görzke 5A2/87, 6A/87, 8/87, 9/87 und 12A2/87 (Bohrfeld Görzke, Länder Brandenburg und Sachsen-Anhalt). - Bericht LBGR vom 12.03.2007, (Archiv-Nr. 1007627), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2007c): Information zur pollenanalytischen Untersuchung einer Kalkmuddeprobe aus der Bohrung Dabergotz 1994. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 01.11.2007, (Archiv-Nr. 1007712), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2007d): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung der Bohrung Hy Geltow 1/2006. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 22.11.2007, (Archiv-Nr. 1007710), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2007e): Bericht zur pollenanalytischen Untersuchung der Bohrungen KB Strausberg 2007 und Strausberg 14/60 (Sportplatz), Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 29.11.2007 (Archiv-Nr. 1007727), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2007f): Pollenanalytische Revisionsbearbeitung der Bohrungen Nedlitz 1/87, 1A/87 und 3/88 (Land Sachsen-Anhalt). - Bericht LBGR vom 06.02.2007 (Archiv-Nr. 100 76 21), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2008): Information zur pollenanalytischen Revisionsuntersuchung von drei Proben aus der Grube Zellendorf. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 16.01.2008, (Archiv-Nr. 1007748), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2008a): Abbruchbericht zur pollenanalytischen Bearbeitung der Bohrung Brk Bagenz 46/60 (Brk Bgz 46/60), Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 30.01.2008, (Archiv-Nr. 1007752), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2008b): Bericht zur pollenanalytischen Bearbeitung der Bohrung Cottbus-Nord 1706/71 (Brk CN 1706/71), Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 12.02.2008 (Archiv-Nr. 1007758), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2008c): Pollenanalytische Revisionsbearbeitung der Bohrungen Oehna 19/87, 24/87, 25/87, 27/87, 30/87, 35/87 und 37/87 (Bohrfeld Oehna, Land Brandenburg). - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 14.02.2008 (Archiv-Nr. 1007768), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2008d): Bericht über die pollenanalytische Bearbeitung der Bohrung KB Borgisdorf 1/06, Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 26.02.2008 (Archiv-Nr. 1007770), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. (2008e): Bericht über die pollenanalytische Bearbeitung der Bohrung Kt 8244 (Eggsdorf), Land Brandenburg. - Bericht LBGR Kleinmachnow vom 16.07.2008 (Archiv-Nr. 1007781), Kleinmachnow (unveröff.)
- STRAHL, J. & R. SCHULZ (2003): Ein neues Eem-Vorkommen in Mixdorf (Landkreis Oder-Spree). - Brandenburgische Geowiss. Beitr. **10**, 1/2, S. 149-151, Kleinmachnow
- STRIEGLER, R. (1991): Beschreibung des Eem-interglazialen Seebeckens von Schönfeld, Kreis Calau. - Natur und Landschaft in der Niederlausitz, Sonderheft, S. 48-65, Cottbus
- STRIEGLER, R. (2007): Die Tongruben von Klinge bei Cottbus. - Natur und Landschaft in der Niederlausitz **24**, S. 6-8, Cottbus
- STRIEGLER, R. (2007a): Die Erforschung der Eem-Vorkommen von Klinge. - Natur und Landschaft in der Niederlausitz **24**, S. 53-107, Cottbus

VELICHKO, A. A., NOVENKO, E., PISAREVA, V. V., ZELIKSON, E. M., BOETTGER, T. & F. W. JUNGE (2005): Vegetation and climate changes during the Eemian interglacial in Central and Eastern Europe: comparative analysis of pollen data. - *Boreas* **34**, S. 207-219, Oslo

WAHNSCHAFFE, F. (1885): Die Süßwasserfauna und Süßwasserdiatomeenflora im Unteren Diluvium der Gegend von Rathenow. - *Jb. preuß. geol. Landesanst.* [1884], S. 260-281, Berlin

WAHNSCHAFFE, F. & F. SCHUCHT (1921): Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. - S. 347 S., Stuttgart

WEBER, C. A. v. (1893): Über die diluviale Vegetation von Klinge in Brandenburg und über ihre Herkunft. - *Botanische Jahrbücher* **XVII**, 1/2, Beibl. 40, S. 3-20, Stuttgart

WIEGERS, F. (1929): Über Gliederung und Alter des Magdeburger Diluviums und die Zahl der Eiszeiten in Norddeutschland. - *Jb. preuß. geol. Landesanst.* [1929] **50**, S. 29-124, Berlin

ZAGWIJN, W. (1983): Sea-level changes in the Netherlands during the Eemian. - *Geologie en Mijnbouw* **62**, S. 437-450, Den Haag

ZWIRNER, R. & J. STRAHL (2002): Lithologische und pollenanalytische Untersuchungen an holstein- bis fuhrzeitlichen Ablagerungen im Gebiet Dömitz-Lenzen (NW-Brandenburg). - *Brandenburg. geowiss. Beitr.* **9**, 1/2, S. 33-43, Kleinmachnow

* CD als Anlage am Ende des Heftes

Anschrift der Autoren:
Dipl.-Geol. Norbert Hermsdorf
Dr. Jaqueline Strahl
Landesamt für Bergbau, Geologie und
Rohstoffe
Außenstelle Kleinmachnow
Bereich Geologie
Stahnsdorfer Damm 77
14532 Kleinmachnow
e-mail:
norbert.hermsdorf@lbgr-brandenburg.de
jaqueline.strahl@lbgr-brandenburg.de

Mitteilung aus dem Landesamt No. 217

HERMSDORF, N. & J. STRAHL (2008): **Karte der Eem-Vorkommen des Landes Brandenburg.** - Brandenburg. geowiss. Beitr. **15**, 1/2, S. 23-55, Kleinmachnow

Wie in der Einleitung der oben genannten Publikation angeführt, sind diesem Anhang die im Text zu biostratigraphischen Vergleichszwecken herangezogenen und aus Platzgründen dort nicht abgebildeten Pollendiagramme (nochmalige Auflistung in Tabelle 1a zuzüglich des Profils Nedlitz 1A/87) zu entnehmen.

Ifd. Nr. Karte	Nr. Abb.	Name der Bohrung/ des Aufschlusses	Autor	Lage
Nördliches Brandenburg (Altmoränengebiet Prignitz, Jungmoränengebiet Pommersches Stadium)				
2	8	KB Schönermark 1/02	STRAHL 2006d	Uckermark, Jungmoränengebiet Pommersches Stadium
4	9	KB Potzlow 2000	STRAHL 2006e	
6	10	Hy Potzlow 1/73 (Hy Pzl 1/74)	ERD 1978	
7	V	KB Röpersdorf 2/00	HERMSDORF & STRAHL 2006	
10	11	Jakobsdorf 15/77	ERD & FISCHER 1983	Prignitz, Altmoränengebiet
16	12	Pritzwalk 1/99	STRAHL 2000d	
22	13	C 61-10 Trasse Magnetschnellbahn (Glöwen)	STRAHL, unveröff.	
Westliches und Mittleres Brandenburg (Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium)				
33	V	Rathenow 1	FREUND 2000	Untere Havelniederung, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
48	14	TB Pankow 1/61 (BPaw 1/61)	SEIFERT 1969	Barnim, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
67	V	Sandgrube Kladow , Westteil	BÖSE & BRANDE 1979	Brandenburg-Potsdamer-Havelgebiet, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
74	15	Hy Nedlitz 1/92 (PNz 101/92, Hy P8/96)	STRAHL 2001	Nuthe-Notte-Niederung, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
104	16	Hy Cf Luckenwalde 55/71 (Hy Lw 55/71)	SEIFERT 1972	
Östliches Brandenburg (Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium, Baruther Urstromtal)				
40	17	Ladeburg 1E/61 (KB LadBn 1E/61)	ERD & STRAHL 2007	Barnim, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
43	V	Vevais , Eisenbahnschnitt	BROSE et al. 2006	
54	18	KB Strausberg 2007 (Kb Su 1/2007)	STRAHL 2007e	
136	19	KB Oderin 2/62 (Kb Odn 2/62)	ERD 1967a	Unterspreewald, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
152	V	Kerkwitz- Atterwasch A 159/57 (T Atw A 159/57)	ERD 1960	Gubener Land, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
164	V	THW 1168 5/06	KÜHNER et al. 2008	Hornoer Hochfläche, Jungmoränengebiet Brandenburger Stadium
175	20	Cottbus Nord 1706/71 (Brk CN 1706/71)	KÖHLER in STRAHL 2008b	Baruther Urstromtal
Südliches Brandenburg (Altmoränengebiet Fläming, Niederlausitz)				
143	21	Oehna 37/87 (KB Oea 37/87)	ERD 1987a, STRAHL 2008c	Niederer Fläming, Altmoränengebiet
148	7 E	KB Borgisdorf 1/06 (Kb Bgo 1/2006)	STRAHL 2008d	
155	22	Kt 8250/89 Willmersdorf (Brk Sla 8250/89)	ERD & STRAHL 2008	Niederlausitz, Altmoränengebiet
156	23	Brk Sla 8244/89 (Egsdorf)	STRAHL 2008e	
159	V	Schönfeld 1980	ERD 1991	
160	V	Kittlitz 3/59 (Kb Kti Ca 3/59)	ERD 1973	
166	24	SLA-M Kt 7847 ZA/89, Bathow (Brk Sla 7847ZA/88)	ERD & STRAHL 2008a	
167	6 E	Eichow 4/59	ERD 1960a, STRAHL 2007	
180	V	Geotop Klinge	STRAHL 2004, SEIFERT-EULEN 2007	
181	25	Eisenbahnschnitt Lug 1966	ERD 1979a	
182	26	Kt 8778Z/88 Gräbendorf-Reddern (Brk Gäd 8778z/88)	ERD & STRAHL 2008b	
184	V	Wolkenberg	KÜHNER & STRAHL 2008	
185	V	Rehnsdorf		
195	27	Kieselgur Jocksdorf 29/86 (KigJof 29/86)	SEIFERT 1986	
196	28	Kieselgur Jocksdorf 23/85 (KigJof 23/85)		
201	29	KB Ww 5/2003 (KB Ww 1/2003, Tschernitz)	STRAHL 2004c	
-	30	Nedlitz 1A/87 (Kig NzZe 1A/87)	STRAHL 2007f	Hoher Fläming, Altmoränengebiet (Sachsen-Anhalt)

Tab. 1a

Übersicht der zu pollenstratigraphischen Vergleichszwecken herangezogenen Bohrungen und Aufschlüsse Brandenburgs und Berlins, V = Veröffentlichung, 6 E und 7 E = Abbinungsnummer im Erläuterungstext

Tab. 1a

Overview to bore holes and outcrops in the Berlin-Brandenburg area used for pollenstratigraphical comparison, V = publication, 6 E and 7 E = number of figure in commentary paper

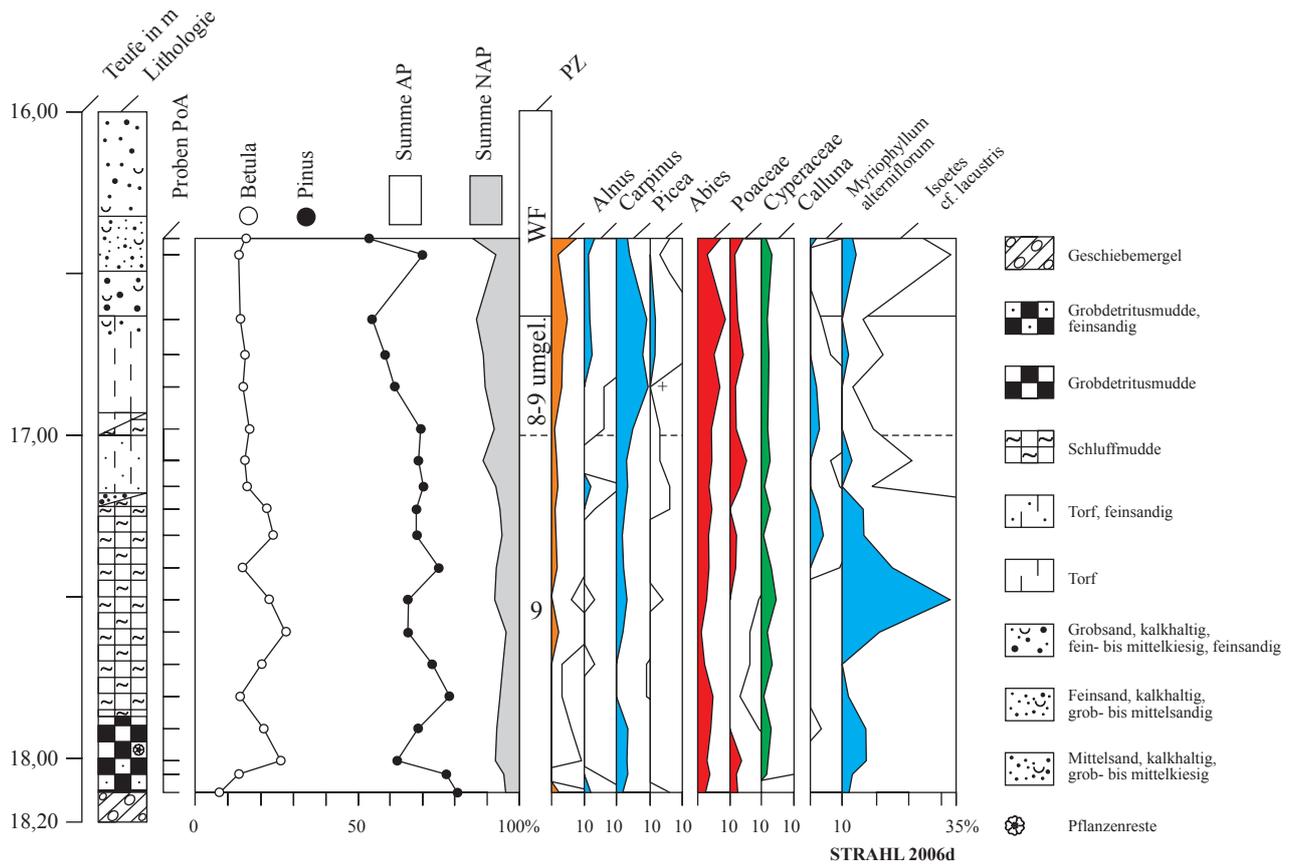


Abb. 8
 Pollendiagramm der Bohrung Schönermark 1/02 (ausgewählte Taxa)
 Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 8
 Pollen diagram of bore hole Schönermark 1/02 (selected taxa)
 basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, spora, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

Abb. 9
 Pollendiagramm der Bohrung Potzlow 2000 (ausgewählte Taxa)
 Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 9
 Pollen diagram of bore hole Potzlow 2000 (selected taxa)
 basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, spora, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

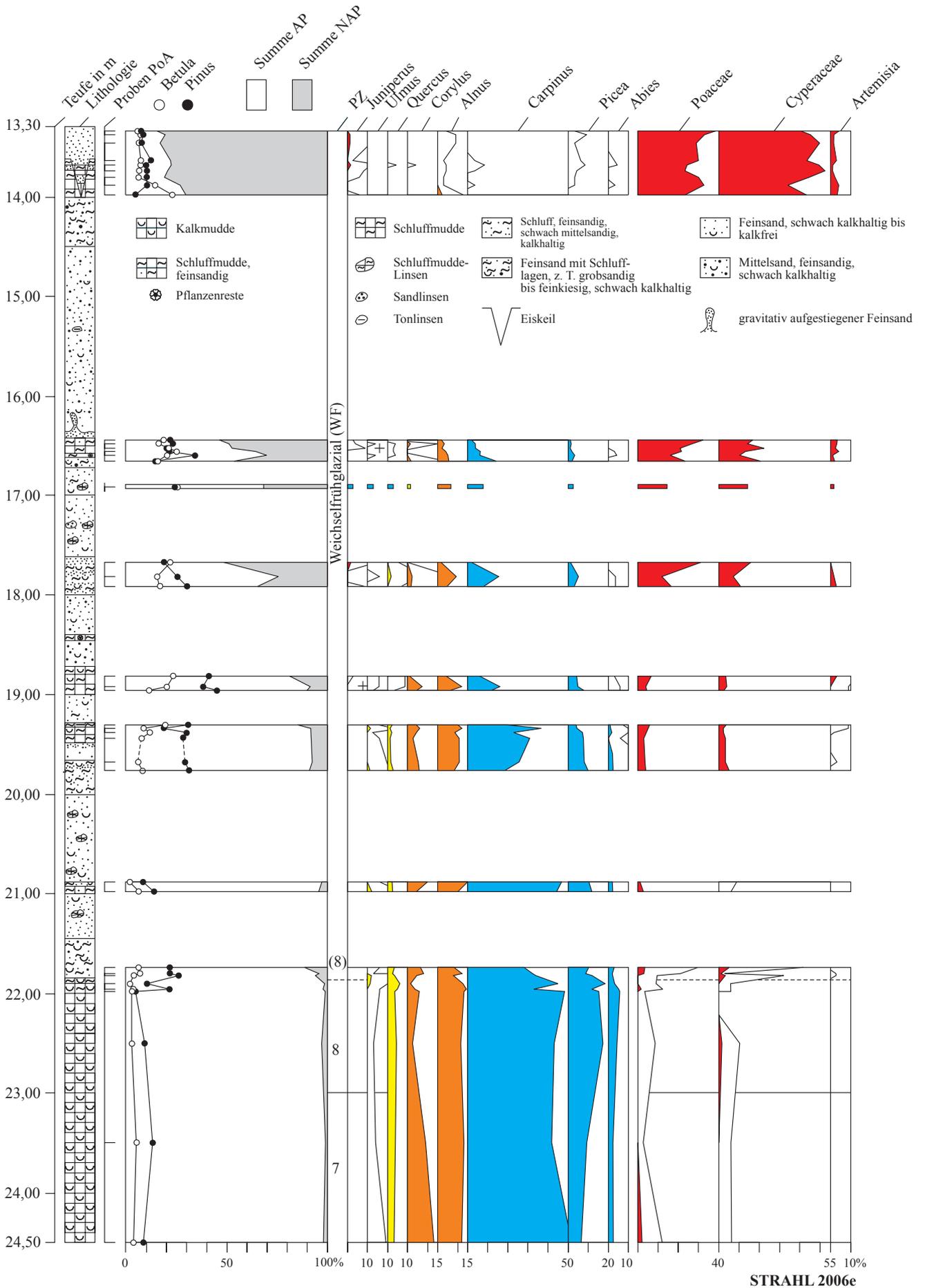


Abb. 10

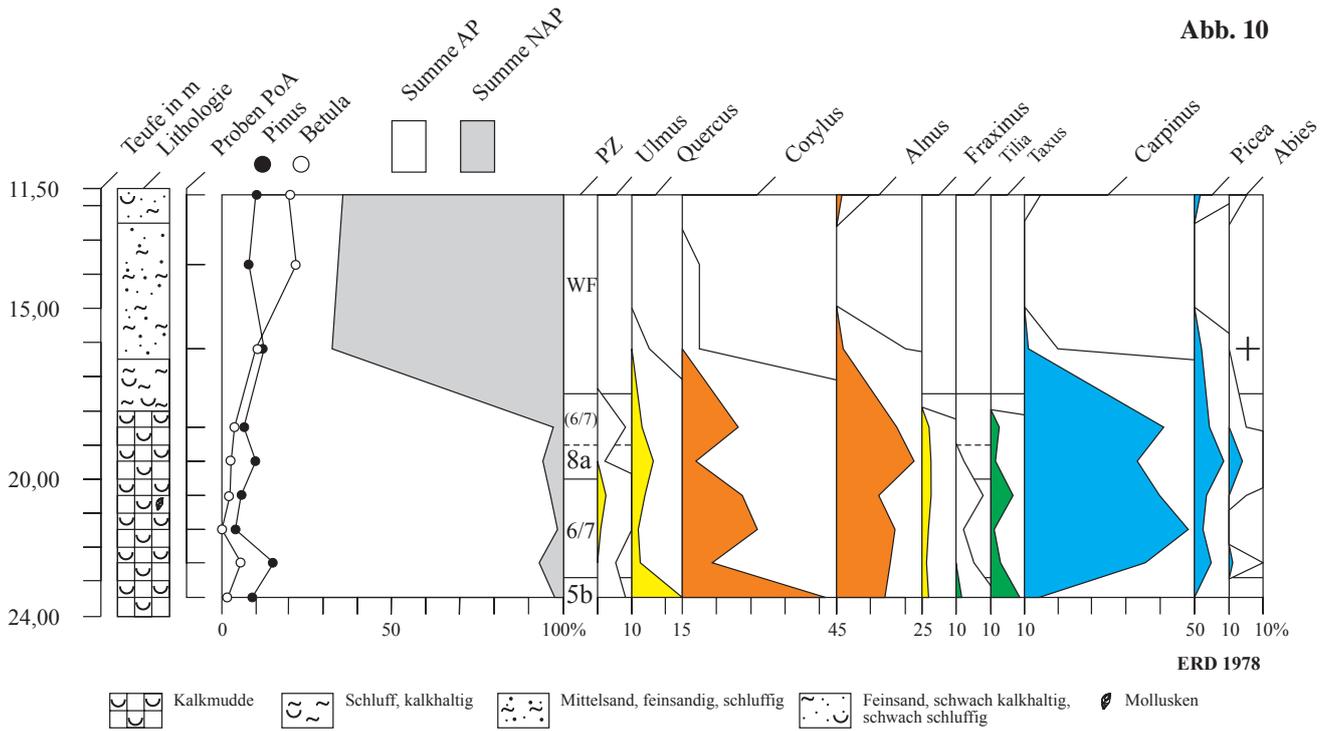


Abb. 11

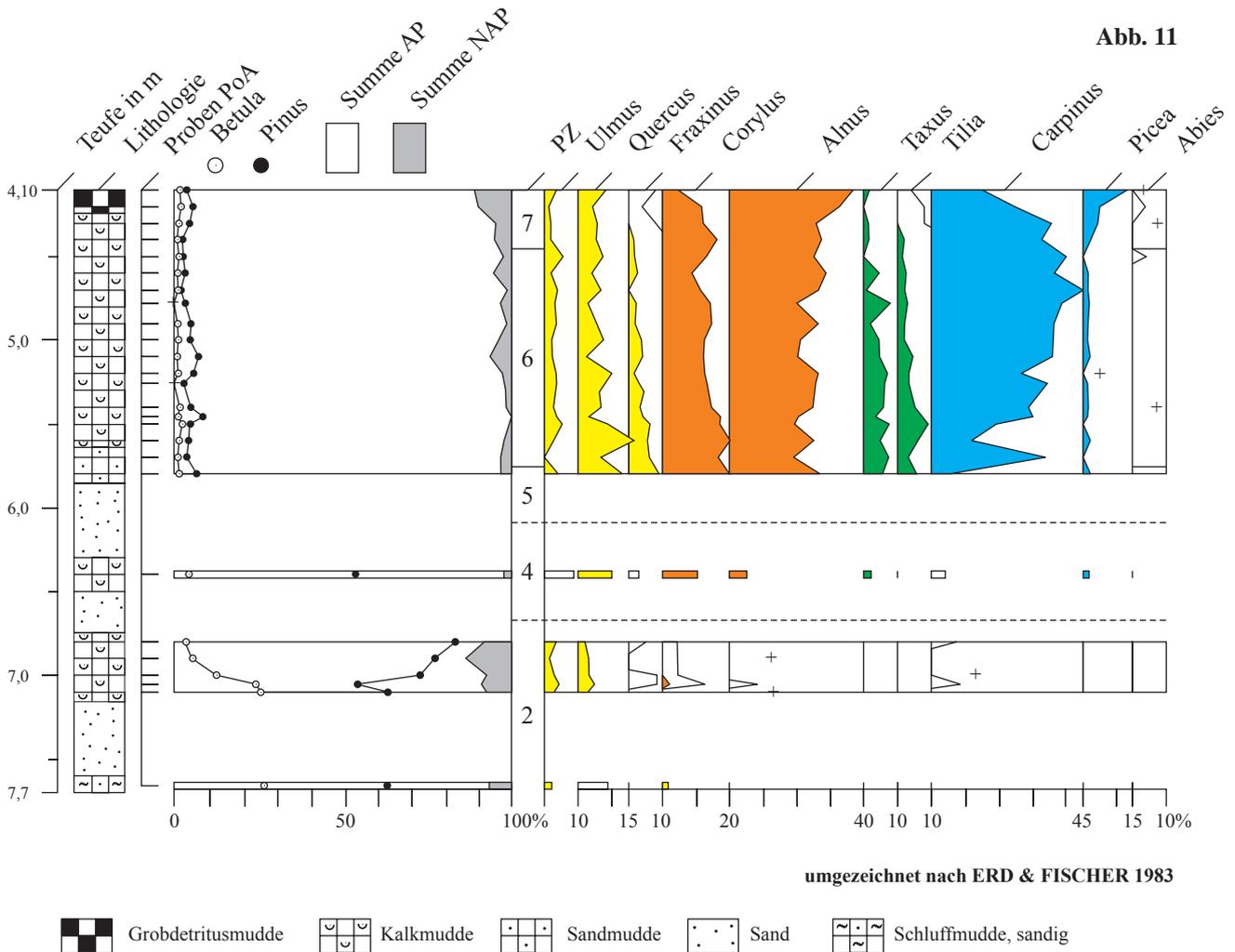


Abb. 10

Pollendiagramm der Bohrung Hy Potzlow 1/73 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 10

Pollen diagram of bore hole Hy Potzlow 1/73 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

Abb. 11

Pollendiagramm der Bohrung Jakobsdorf 15/77 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 11

Pollen diagram of bore hole Jakobsdorf 15/77 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

Abb. 12

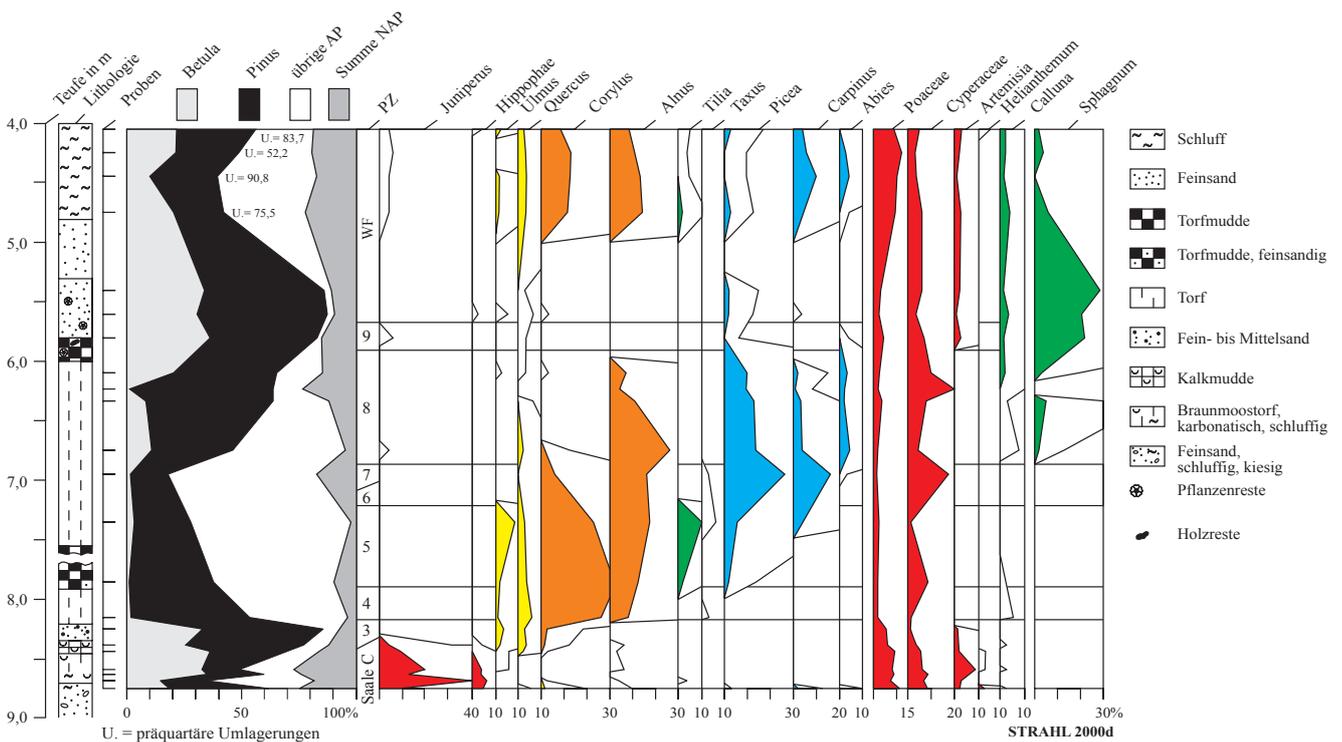
Pollendiagramm der Bohrung Pritzwalk 1/99 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 12

Pollen diagram of bore hole Pritzwalk 1/99 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum



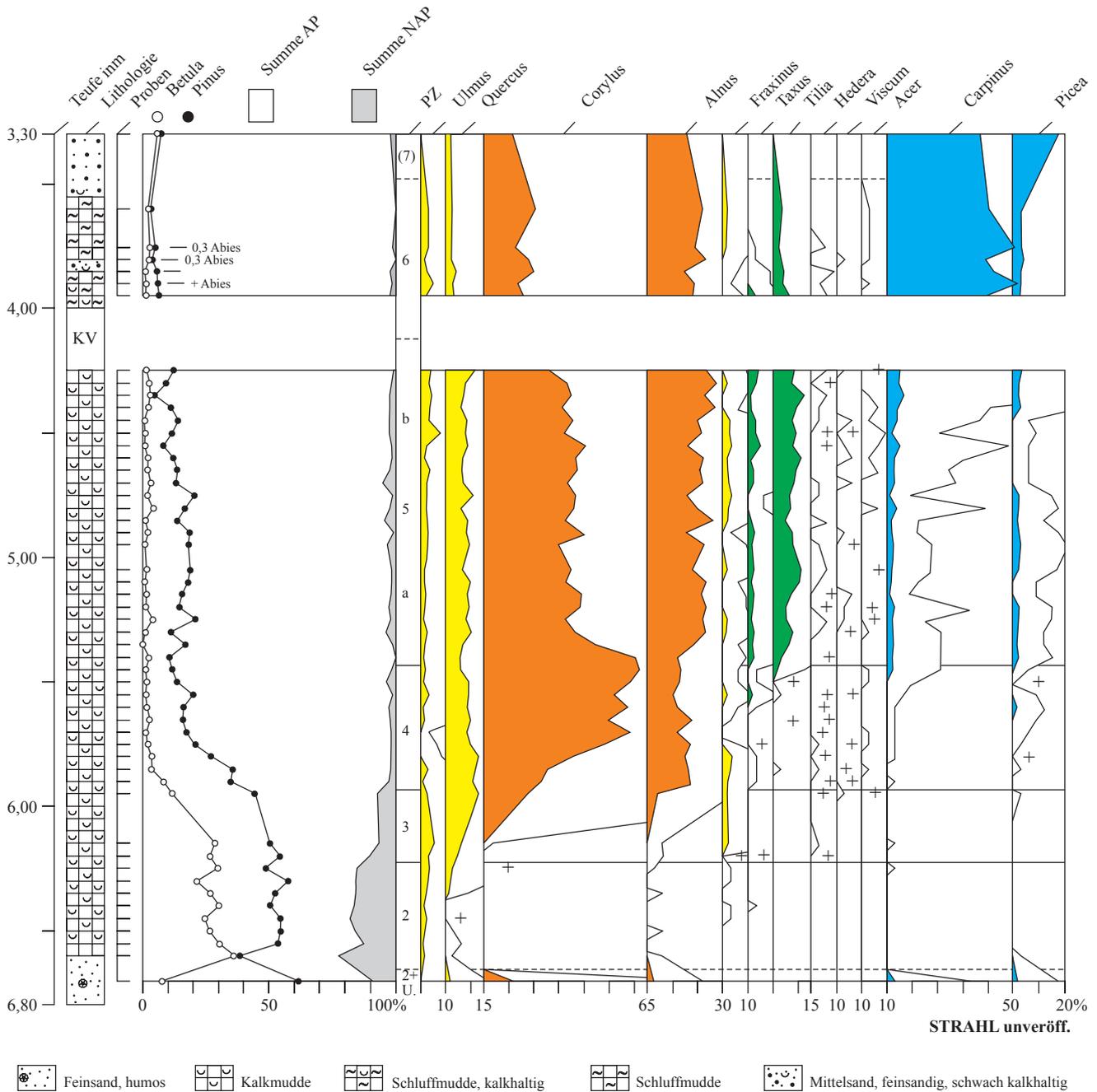


Abb. 13

Pollendiagramm der Bohrung C 61-10 Glöwen (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 13

Pollen diagram of bore hole C 61-10 Glöwen (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, spores, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

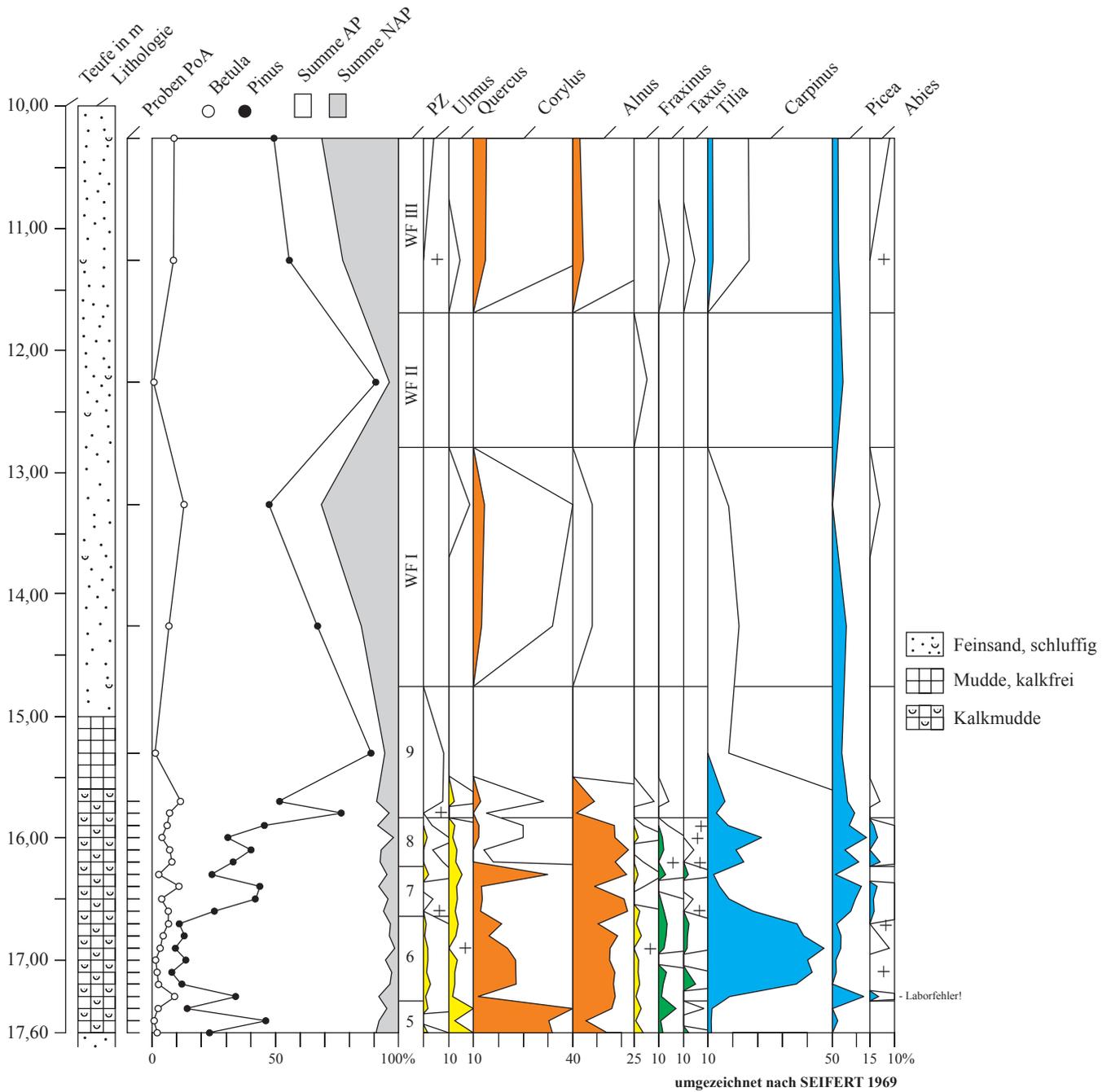


Abb. 14

Pollendiagramm der Bohrung Pankow 1/61 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 14

Pollen diagram of bore hole Pankow 1/61 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

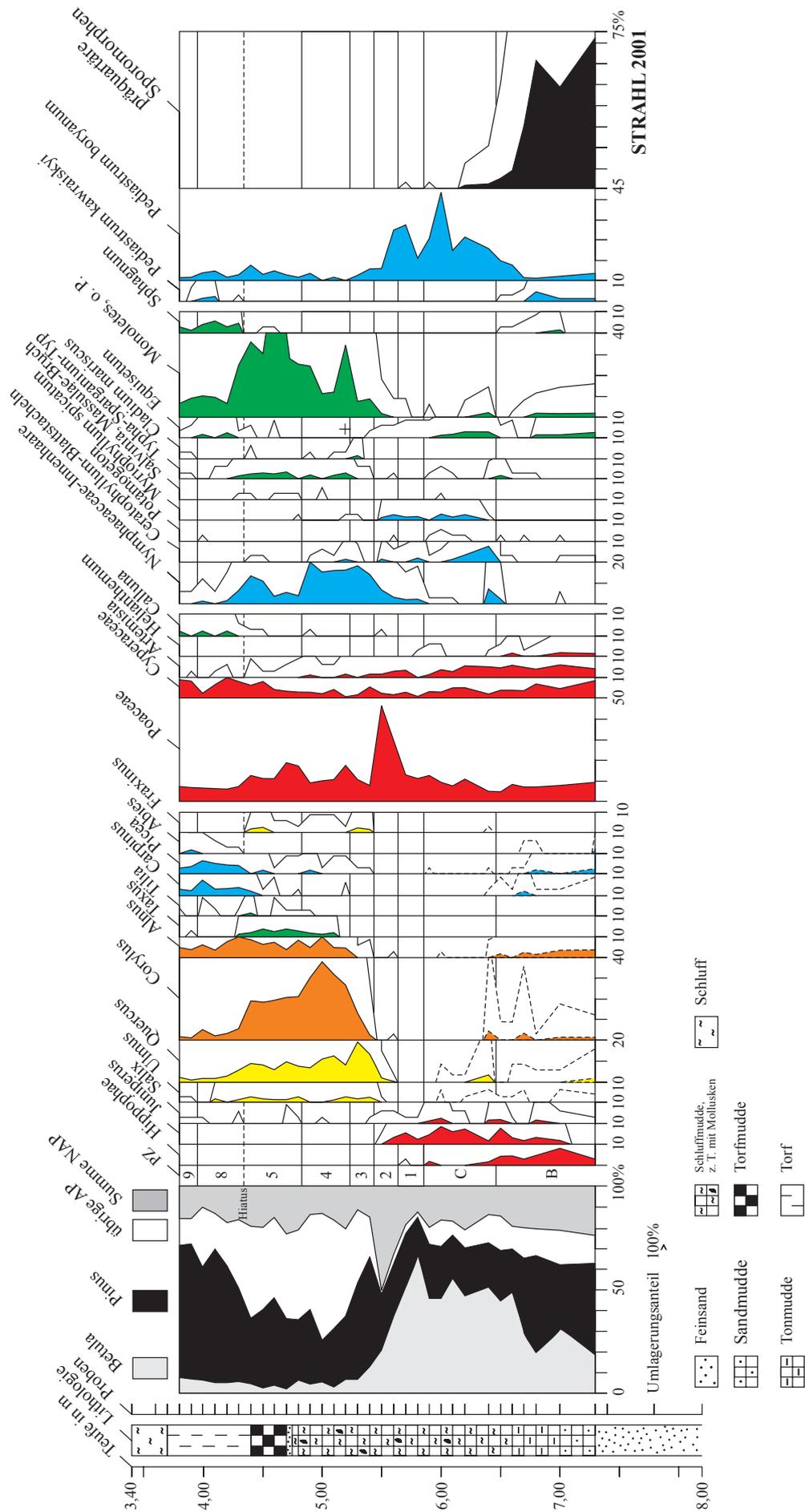


Abb. 15

Pollendiagramm der Bohrung Hy Nedlitz 1/92 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, exkl. Sumpfpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankton u. a. Mikroreste, Werte < 1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 15

Pollen diagram of bore hole Hy Nedlitz 1/92 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

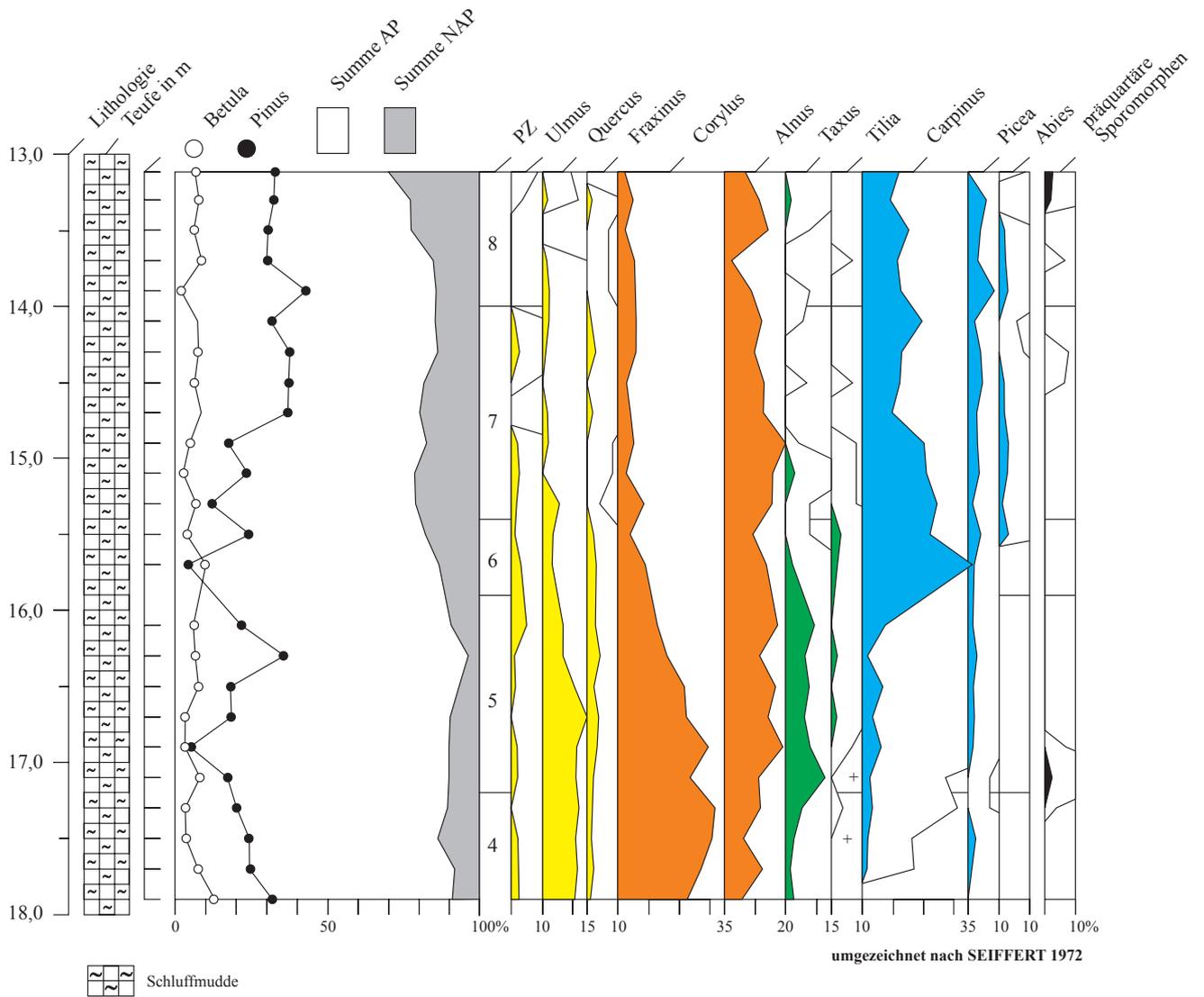


Abb. 16

Pollendiagramm der Bohrung Hy Cf Luckenwalde 55/71 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 16

Pollen diagram of bore hole Hy Cf Luckenwalde 55/71 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. swamp- and waterplants, spores, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

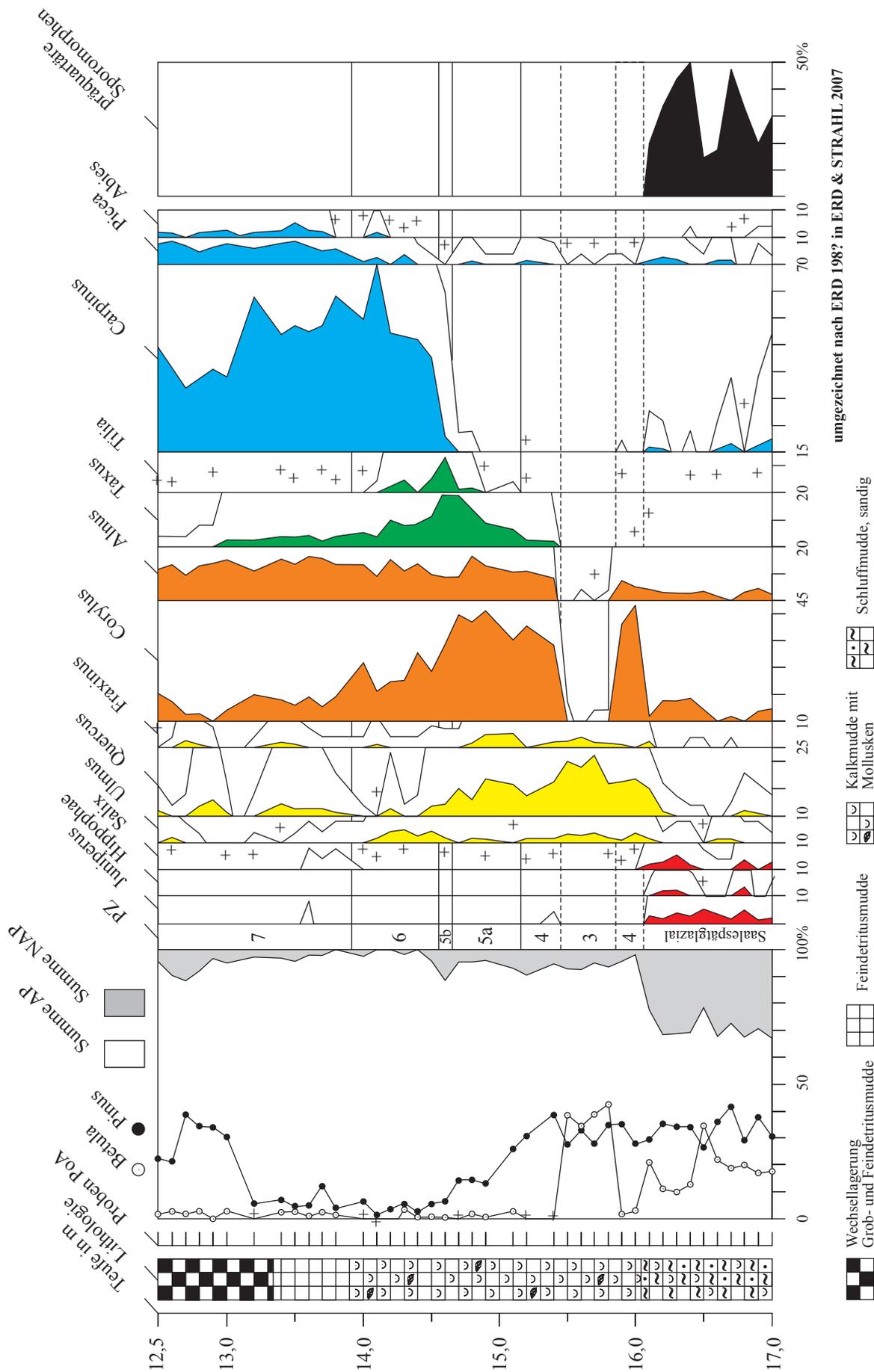


Abb. 17

Pollendiagramm der Bohrung Ladeburg IE/61 (ausgewählte Taxa)
 Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. Sumpfpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte < 1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 17

Pollen diagram of bore hole Ladeburg IE/61 (selected taxa)
 basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. swamp- and waterplants, spores, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

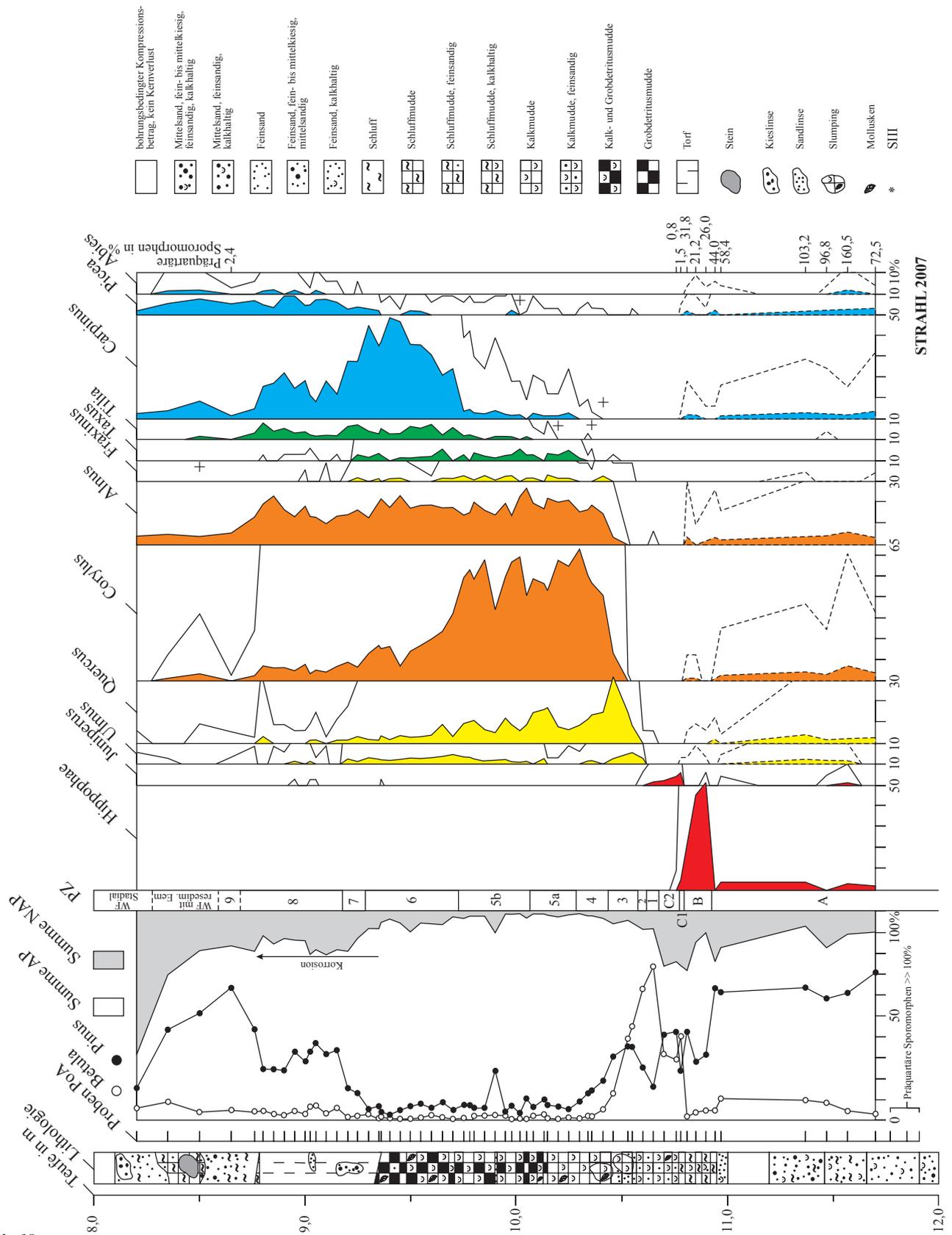


Abb. 18
 Pollendiagramm der Bohrung Strausberg 2007 (ausgewählte Taxa)
 Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste,
 Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 18
 Pollen diagram of bore hole Strausberg 2007 (selected taxa)
 basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, spores, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold
 exaggeration, + = out of basis sum

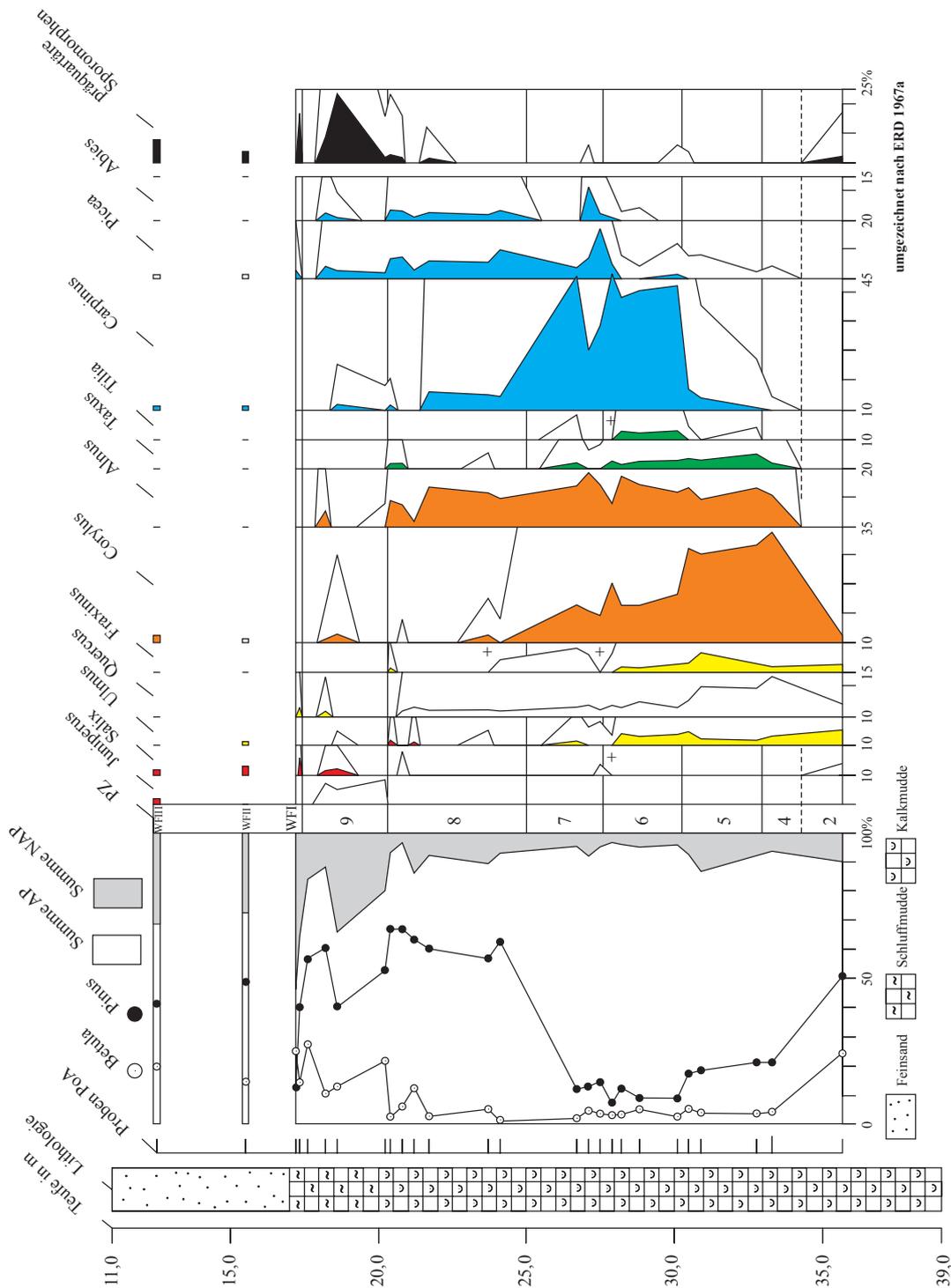


Abb. 19

Pollendiagramm der Bohrung Oderin 2/62 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 19

Pollen diagram of bore hole Oderin 2/62 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, exkl. swamp- and waterplants, spora, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

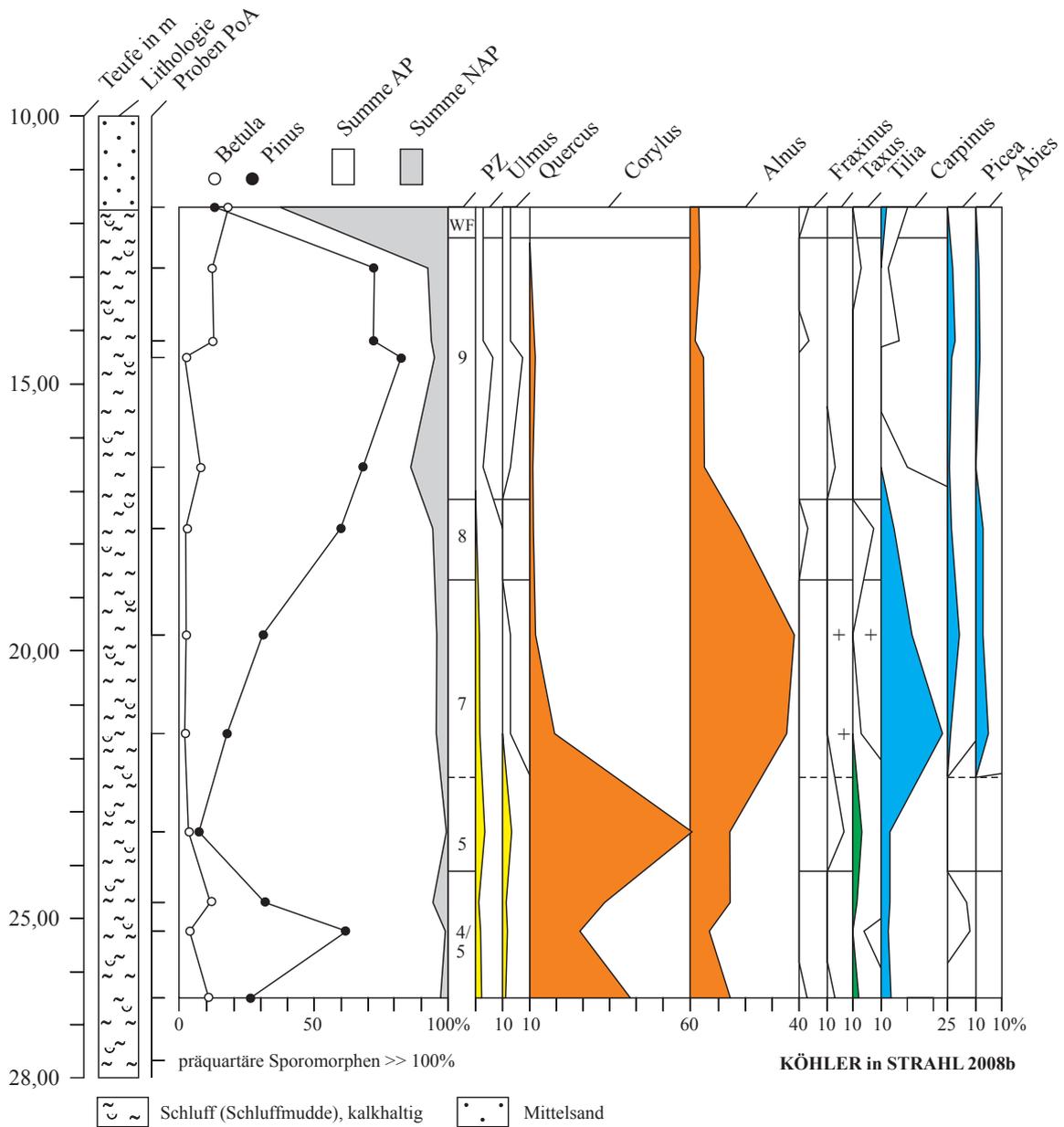


Abb. 20

Pollendiagramm der Bohrung Cottbus Nord 1706/71 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 20

Pollen diagram of bore hole Cottbus Nord 1706/71 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. swamp- and waterplants, spores, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

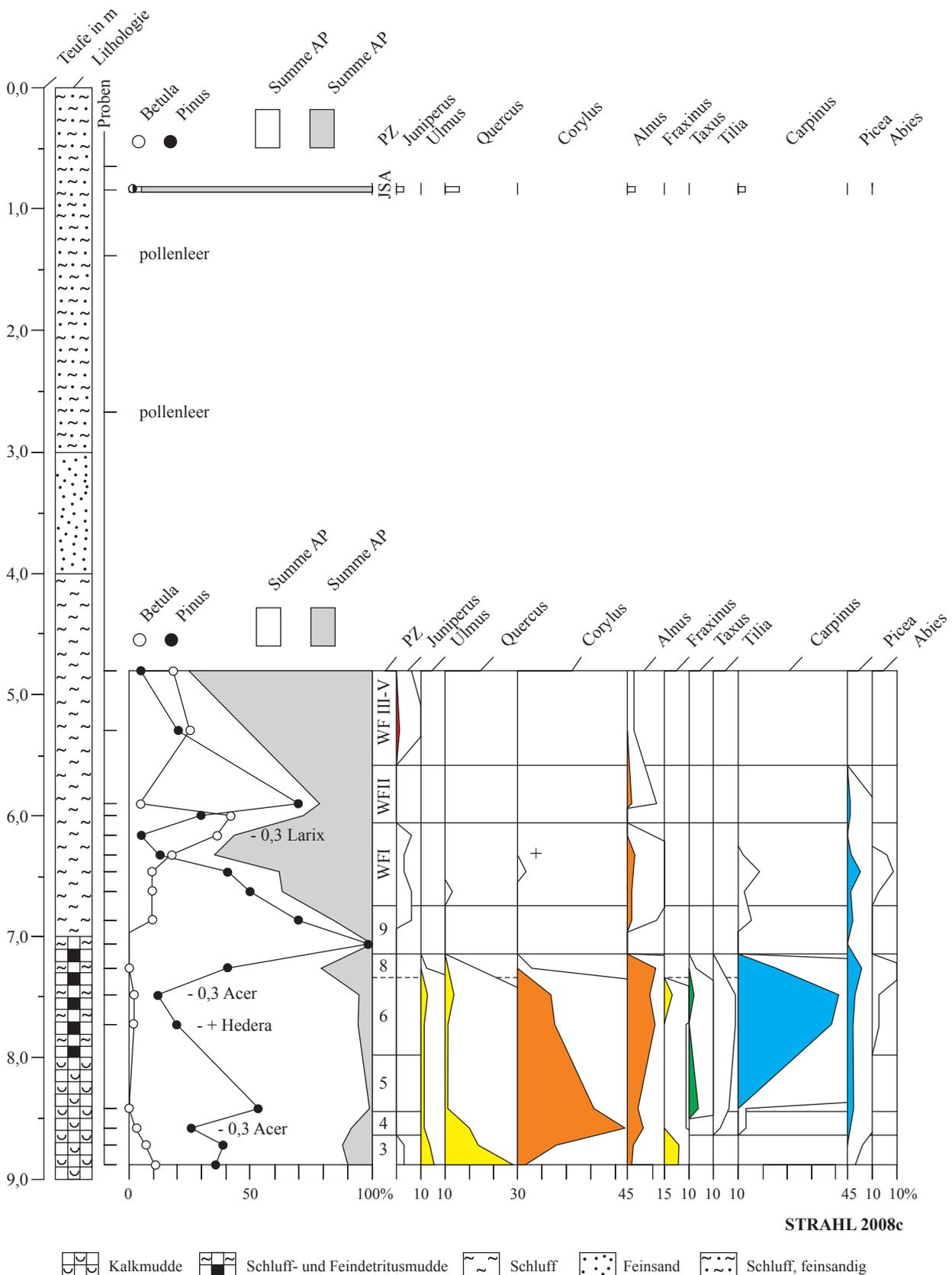


Abb. 21

Pollendiagramm der Bohrung Oehna 37/87 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 21

Pollen diagram of bore hole Oehna 37/87 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

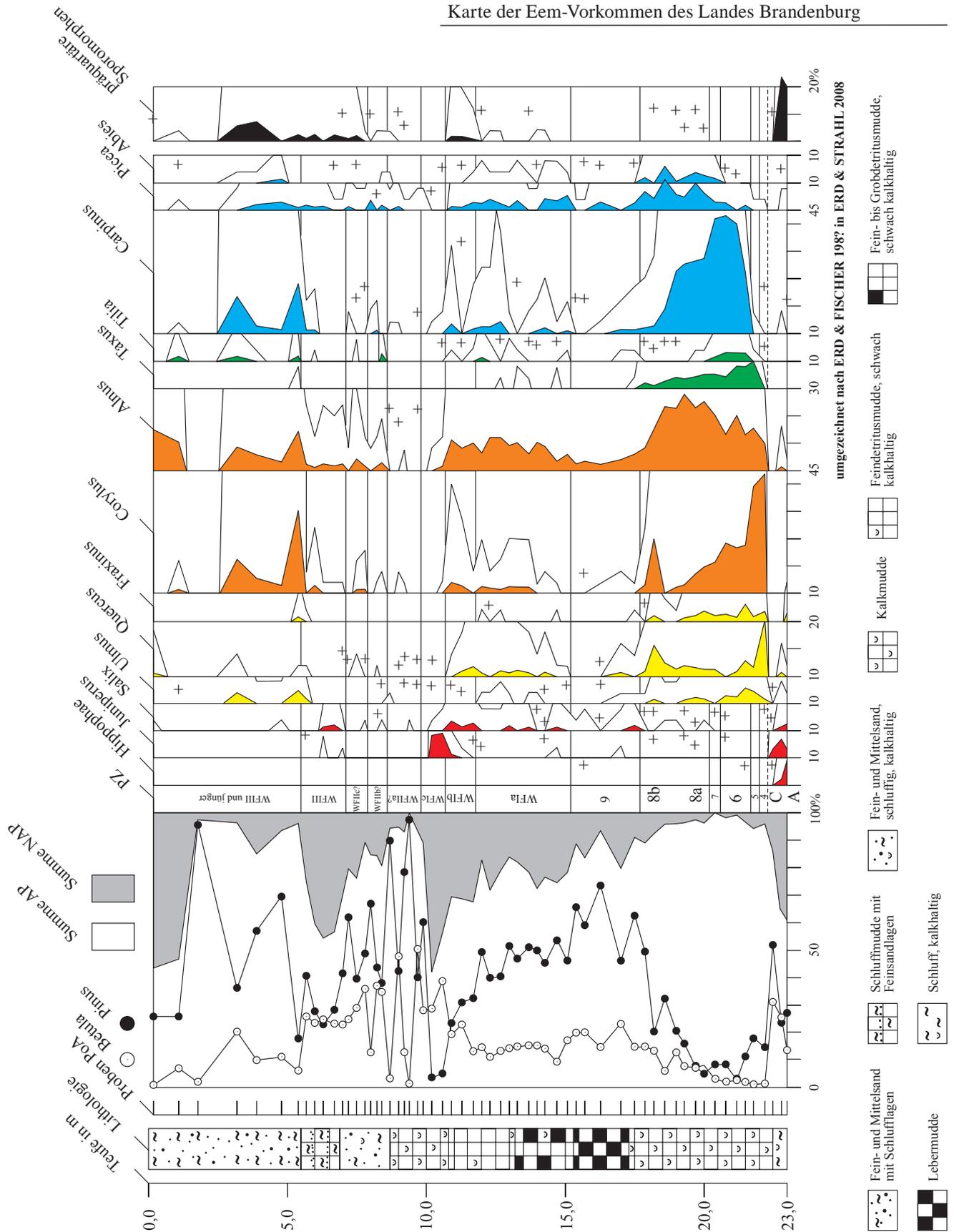


Abb. 22
Pollendiagramm der Bohrung Kt 8250/89 Willmersdorf (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 22

Pollen diagram of bore hole Kt 8250/89 Willmersdorf (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with ten-fold exaggeration, + = out of basis sum

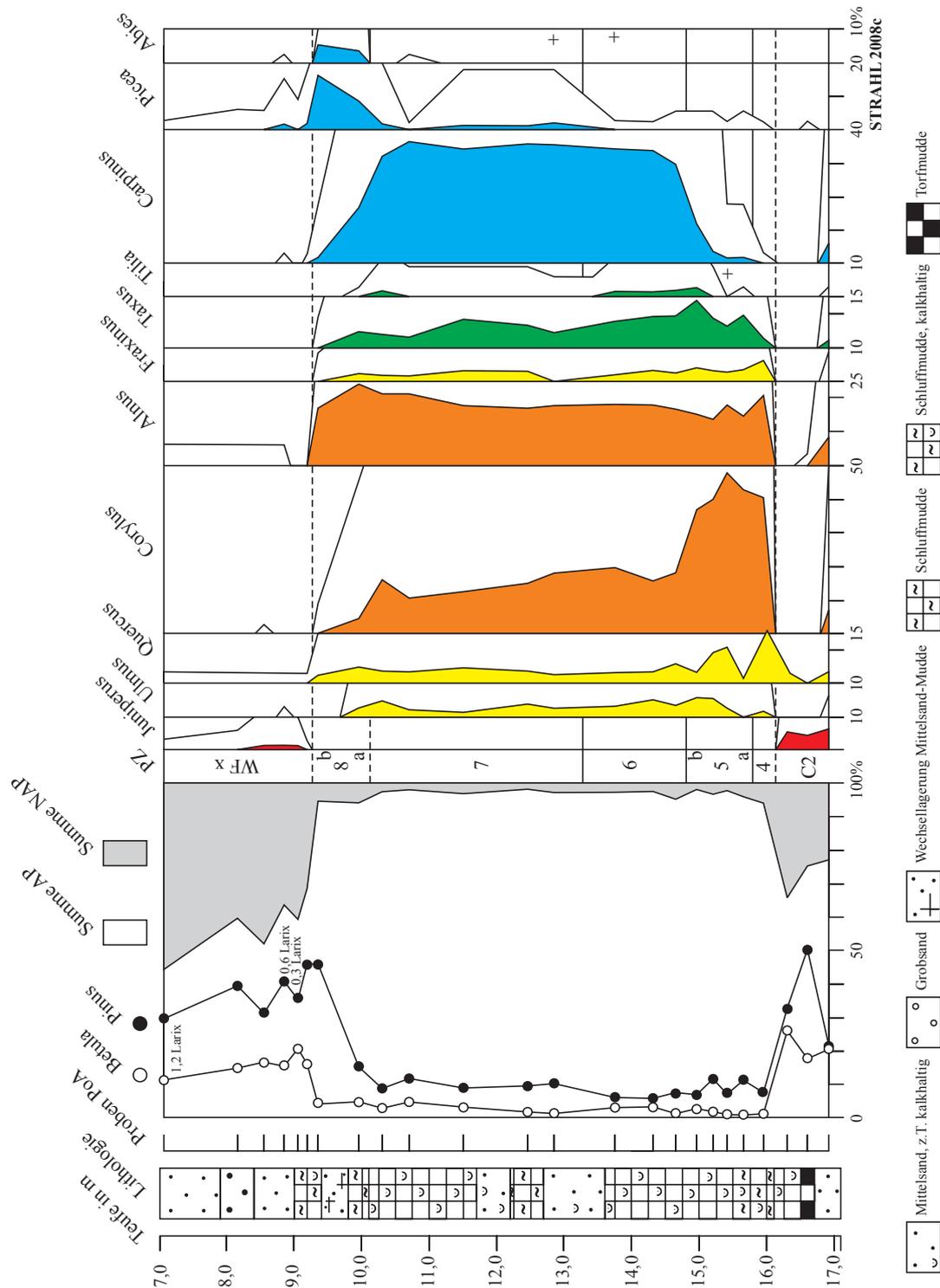


Abb. 23

Pollendiagramm der Bohrung Brk Sla 8244/89 Egsdorf (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Planktoner u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 23

Pollen diagram of bore hole Brk Sla 8244/89 Egsdorf (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

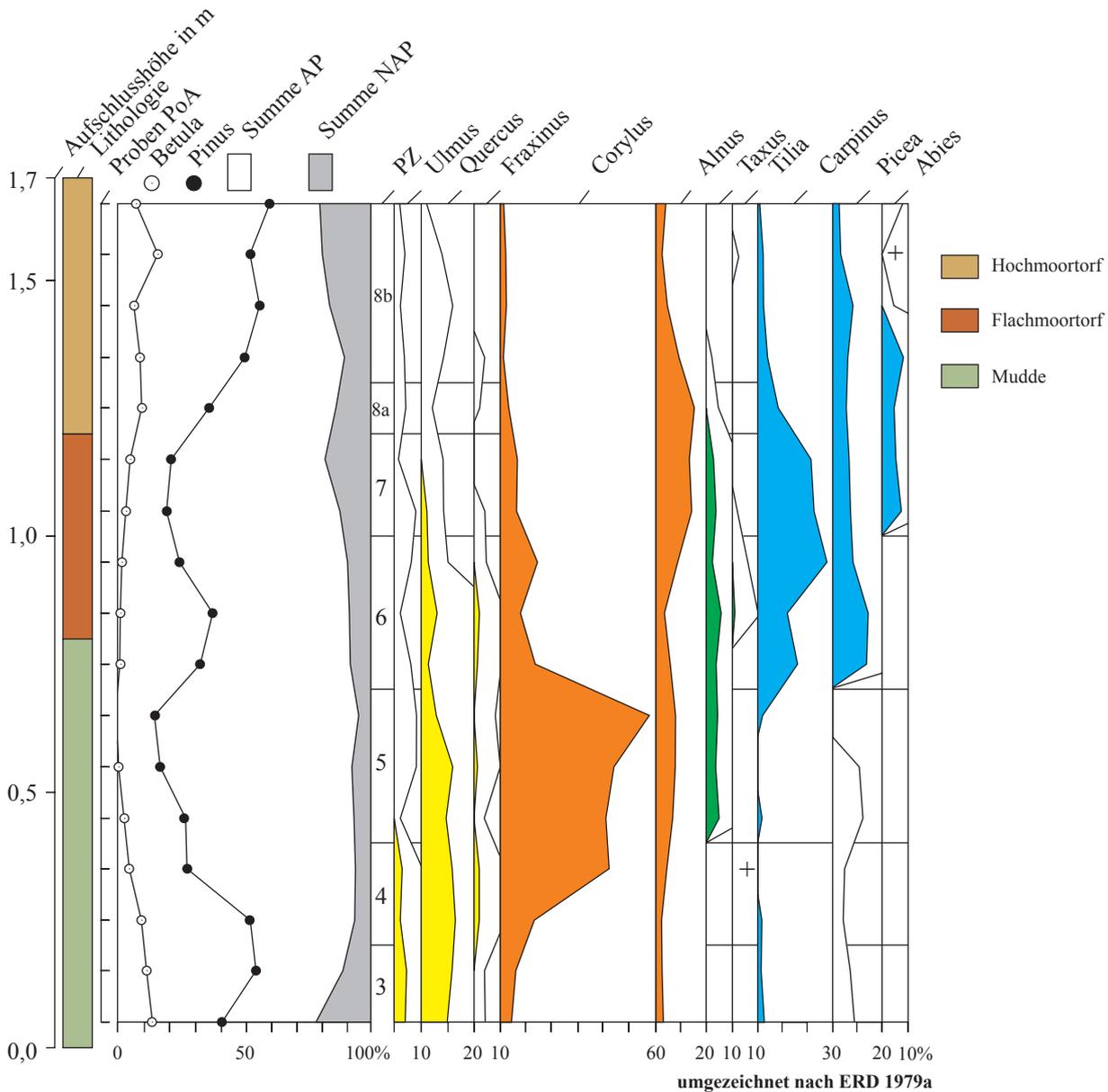
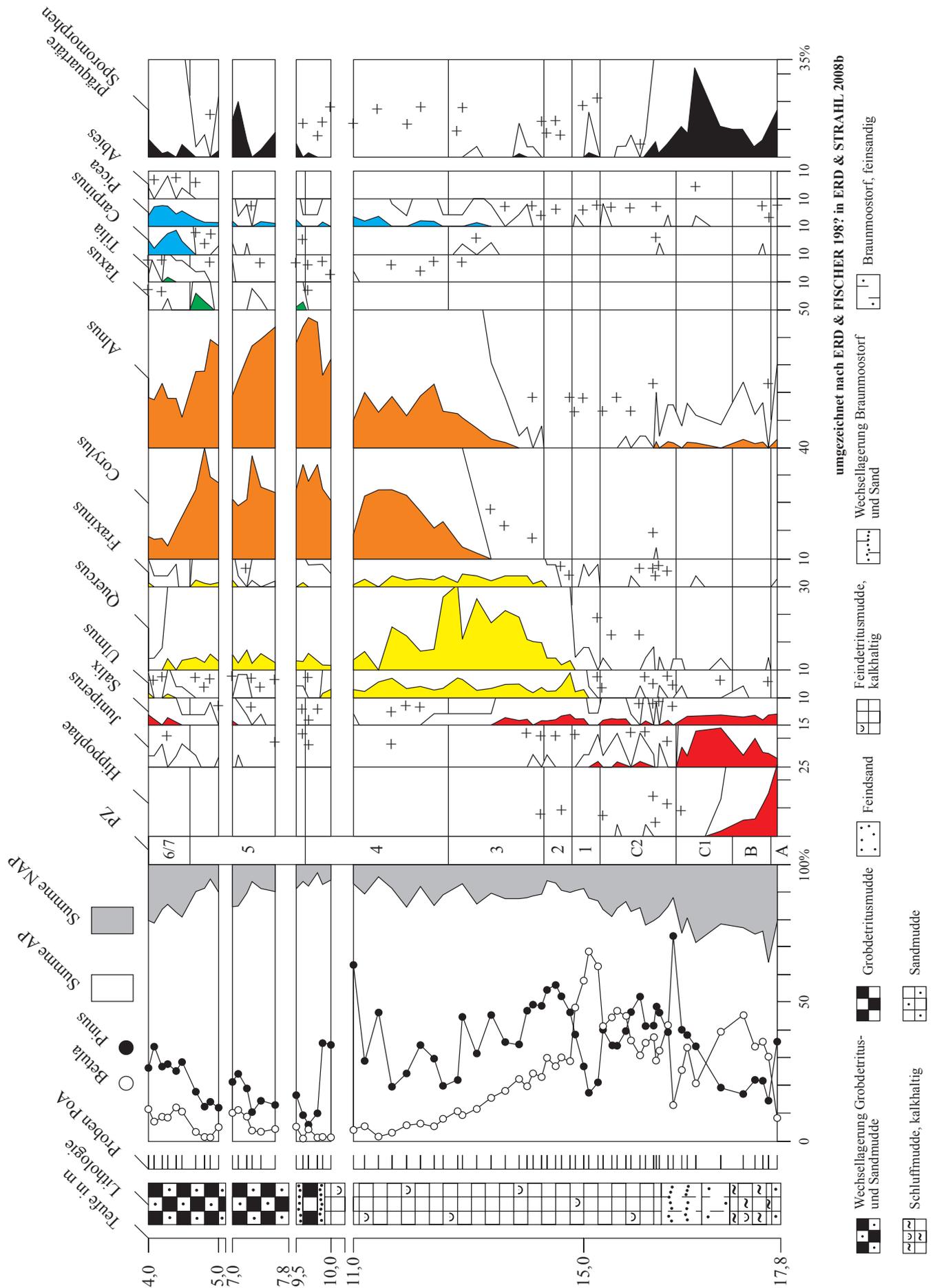


Abb. 25
 Pollendiagramm des Aufschlusses Eisenbahneinschnitt Lug 1966 (ausgewählte Taxa)
 Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 25
 Pollen diagram of outcrop Lug 1966 (selected taxa)
 basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum

Abb. 26
 Pollendiagramm der Bohrung Kt 8778 Z/88 Reddern (ausgewählte Taxa)
 Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 26
 Pollen diagram of bore hole Kt 8778 Z/88 Reddern (selected taxa)
 basis sum AP + NAP = ± 250 = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum



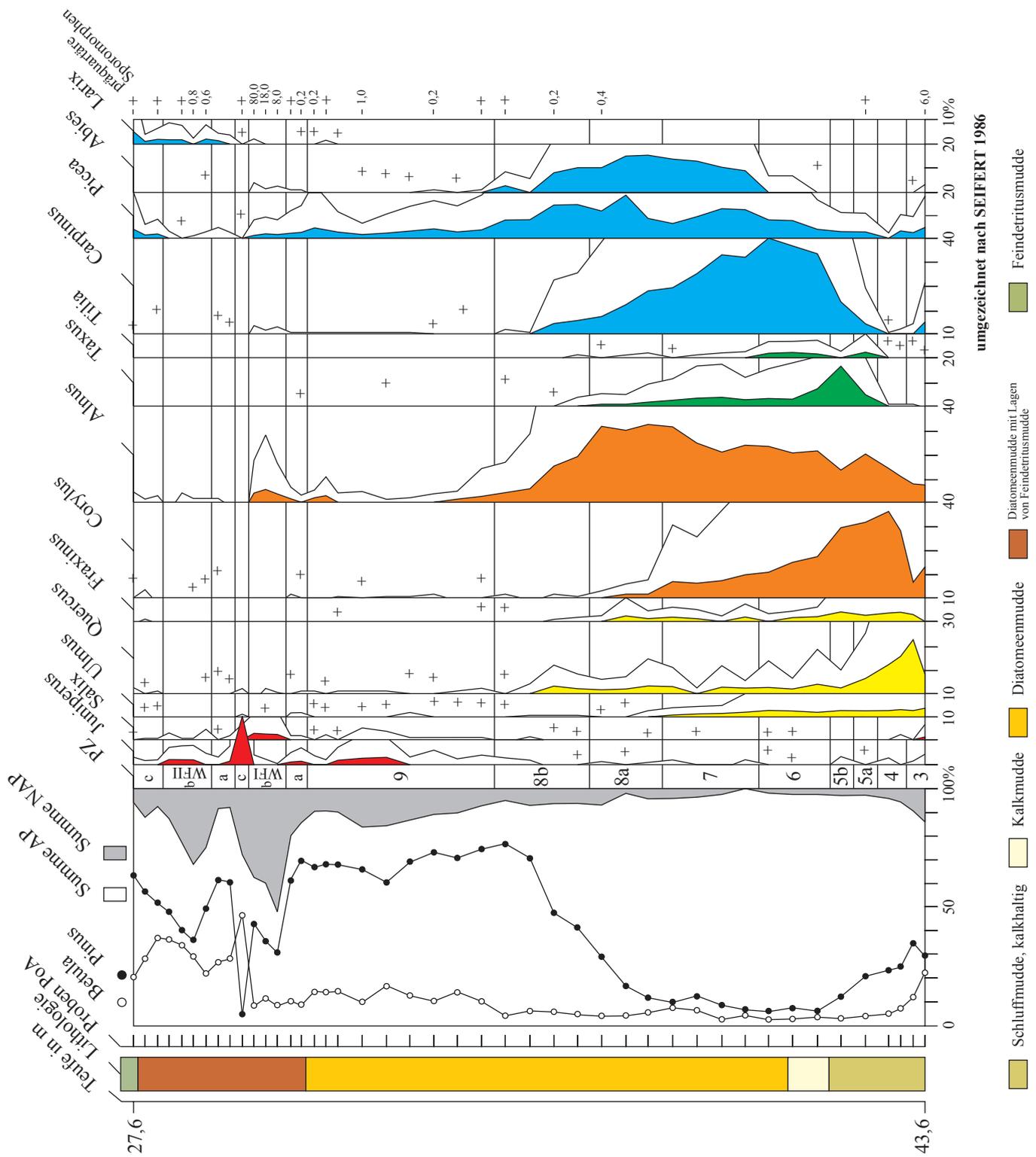


Abb. 27

Pollendiagramm der Bohrung Kieselgur Jocksdorf 29/86 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 (Weichsel-Glazial) bzw. 500 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% fünfmal überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 27

Pollen diagram of bore hole Kieselgur Jocksdorf 29/86 (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 250 (Weichselian) rather 500 (Eemian) = 100%, excl. swamp- and waterplants, sporae, algae and other micro remains, values < 1% with fivefold exaggeration, + = out of basis sum

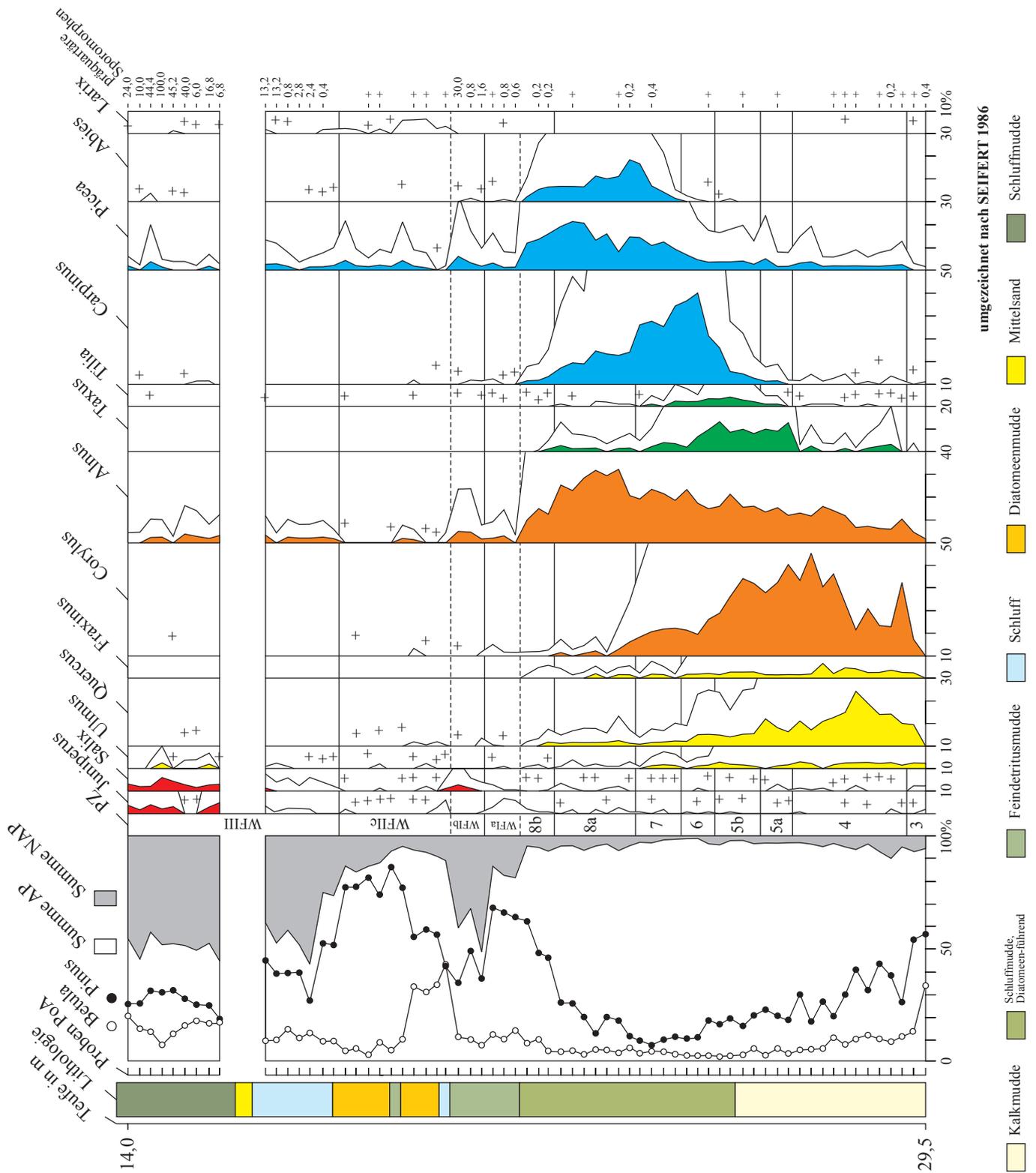
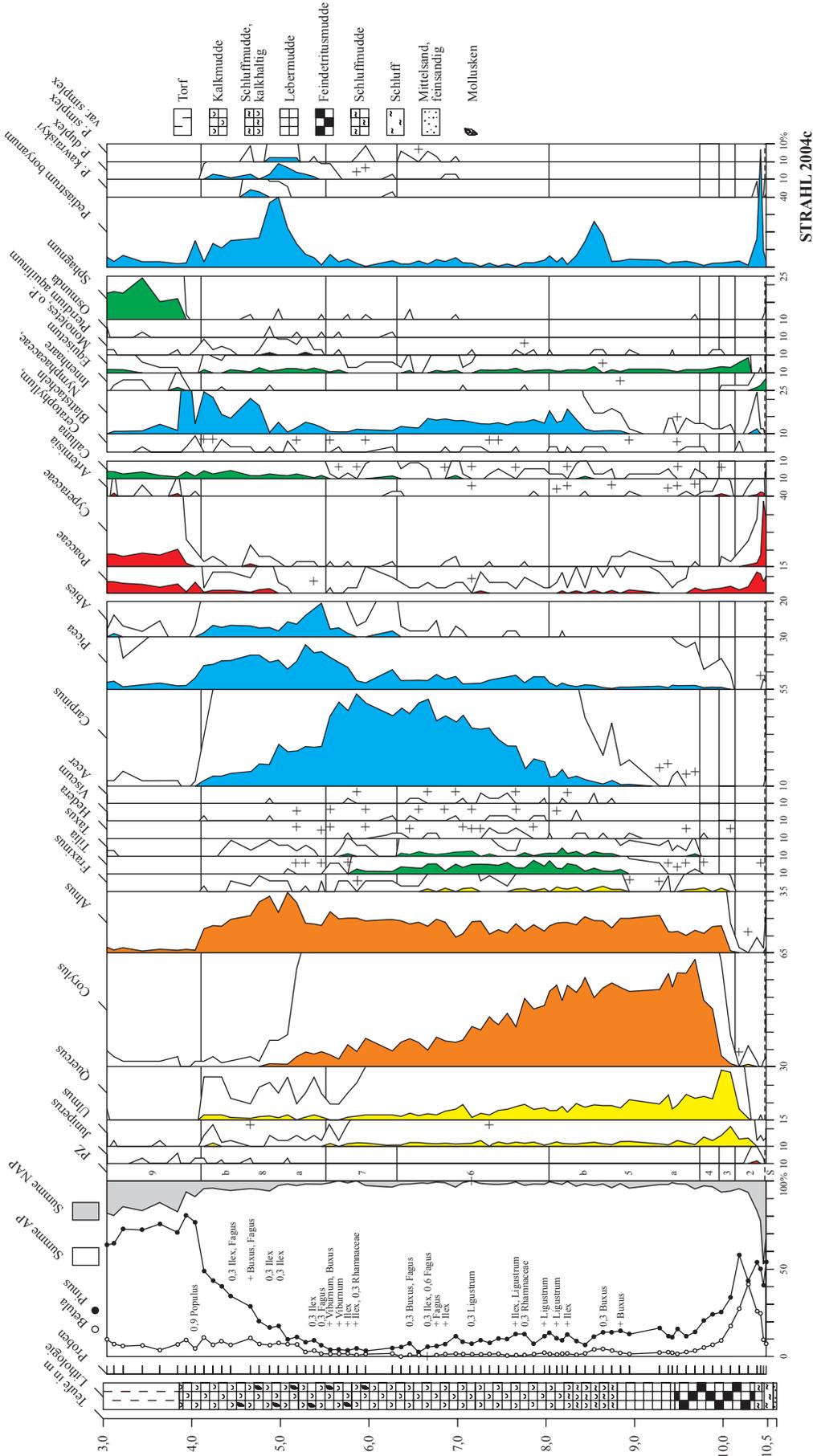


Abb. 28
 Pollendiagramm der Bohrung Kieselgur Jocksdorf 23/85 (ausgewählte Taxa)
 Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 250 (Weichsel-Glazial) bzw. 500 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% fünfmal überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 28
 Pollen diagram of bore hole Kieselgur Jocksdorf 23/85 (selected taxa)
 basis sum AP + NAP = ± 250 (Weichselian) rather 500 (Eemian) = 100%, excl. swamp- and waterplants, spora, algae and other micro remains, values < 1% with fivefold exaggeration, + = out of basis sum



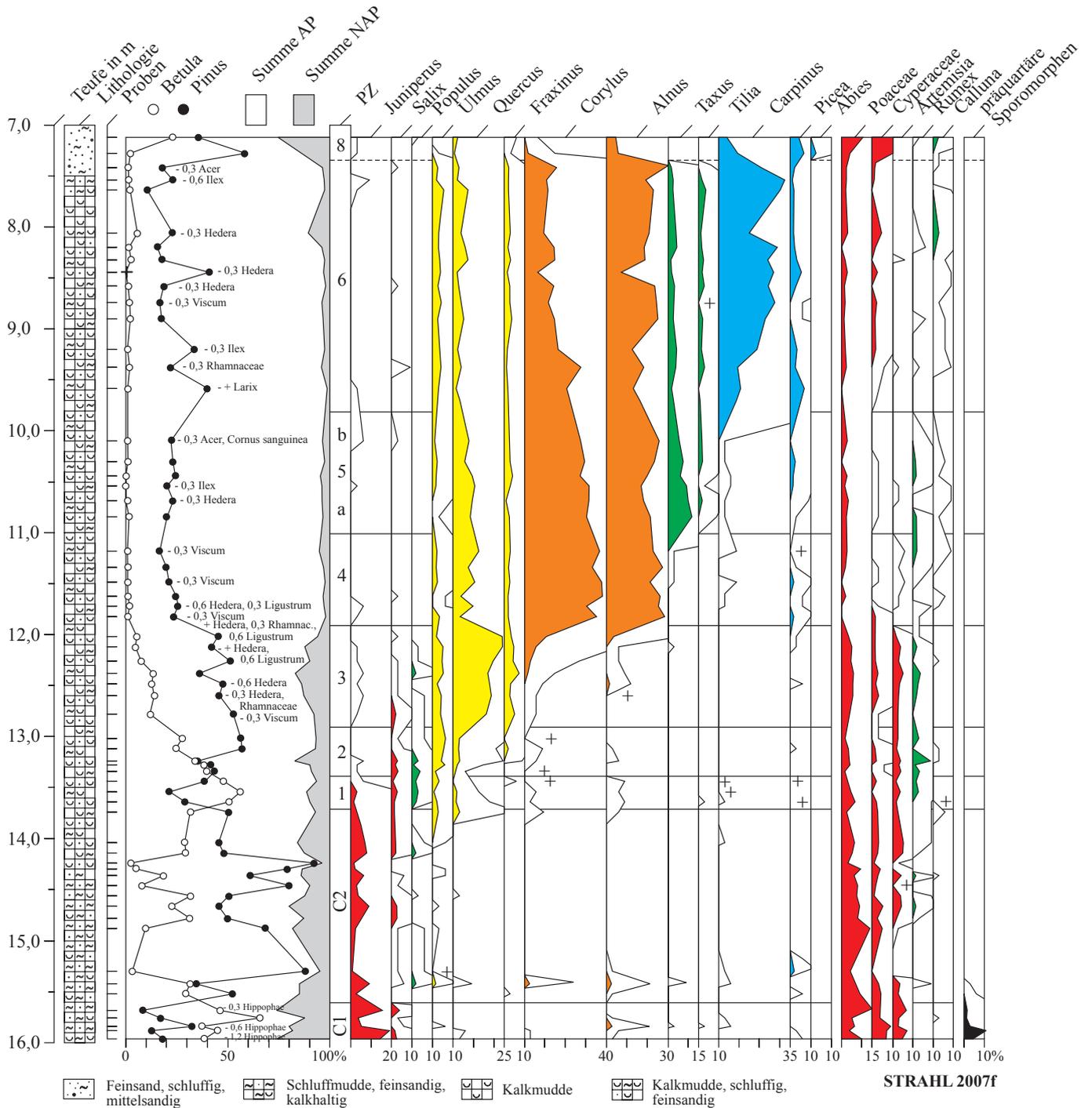


Abb. 30

Pollendiagramm der Bohrung Nedlitz 1A/87 (ausgewählte Taxa)

Gesamtpollensumme = AP + NAP = ± 335 = 100%, exkl. Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Sporen, Algen, Plankter u. a. Mikroreste, Werte <1% zehnfach überhöht, + = außerhalb der Grundsumme

Fig. 30

Pollen diagram of bore hole Nedlitz 1A/87 Tschernitz (selected taxa)

basis sum AP + NAP = ± 335 = 100%, excl. swamp- and waterplants, spora, algae and other micro remains, values < 1% with tenfold exaggeration, + = out of basis sum