

Brandenburgische Geowiss. Beitr.	Kleinmachnow	1 (1994), 1	S. 36 – 42	4 Tab., 16 Lit.
----------------------------------	--------------	-------------	------------	-----------------

## Palynologische Aussagen zum Holstein- und Saale-Komplex im Gebiet des Tagebaus Jänschwalde

KLAUS ERD

### 1. Einführung

Zur Geologie und Lokalisation der hier zu behandelnden Aufschlüsse im Raum Cottbus-Peitz-Forst (östliche Niederlausitz) sei vor allem auf folgende Publikationen hingewiesen: HELLWIG 1975, NOWEL u.a. 1986, NOWEL & CEPEK 1988, CEPEK & NOWEL 1991, CEPEK, HELLWIG & NOWEL 1994, LIPPSTREU u.a. 1994a, LIPPSTREU u.a. 1994b. In ihnen wird neben ausführlichen Aufschlußbeschreibungen gründlich auf die Problematik der lithostratigraphischen Einstufung eingegangen, die vor allem die unterschiedliche Zuordnung des Tranitzer und Klinger Fluviatils entweder in den Zeitraum zwischen erstem und letztem Inlandeisvorstoß der Saale-Vereisung im weiteren Sinne oder in den Bereich zwischen ausgehender Elster- und beginnender Saale-Eiszeit betrifft. An dieser Stelle soll lediglich der trotz intensiver und vielfältiger Untersuchungen bisher leider nur recht geringe Beitrag der Palynologie zur Aufhellung dieser Streitfragen anhand konkreter Pollenanalysen dargestellt werden. Da die unkompliziertere Eem-Warmzeit im Aufschlußgebiet bereits mehrfach behandelt wurde (z.B. NOWEL u.a. 1986, LIPPSTREU u.a. 1994a, KÜHNER u.a. 1989), ist hier auf weitere Erläuterungen verzichtet worden.

### 2. Holstein-Interglazial

Die im Tagebaubereich von CEPEK & NOWEL 1991 (Abb. 2, 4, 8) an der Nordostflanke der Rinne Gosda-Klinge im Fluviatil nachgewiesenen Schluffmudden (Säulenprofil 1) und die damit korrelierten Sapropellagen in einem Schluff aus der Bohrung Hornow-Jänschwalde-Süd 5007/83 östlich Gosda in der Dubrauer Rinne (s. NOWEL & CEPEK 1988, S. 8 f.) lassen nach den Pollenanalysen nur auf subarktische bis arktische, also kaltzeitliche Vegetationsbedingungen schließen (ERD 1983, 1993). Dafür zeugen im Säulenprofil 1 der äußerst hohe Kräuteranteil (ca. 9/10 aller Landpflanzenpollenkörner), der im wesentlichen von Cyperaceen (ca. 40 - 75 %) und Gramineen (ca. 7 - 50 %) stammt. Gleichzeitig sprechen dafür aber auch die zahlreichen, oft auch quantitativ klar hervortretenden und für waldfreie Tundren (Kältesteppe) charakteristischen Heliophyten. In abnehmender Menge entsprechend der Reihenfolge sind dies z.B.:

*Artemisia*, *Selaginella selaginoides*, *Empetrum nigrum*, *Thalictrum*, Chenopodiaceae, *Gypsophila fastigiata*, *Helianthemum*, *Armeria maritima*, *Polygonum bistorta/viviparum*, *Potentilla*-Typ, *Botrychium* und *Filipendula*.

Unter den Gehölzen rangiert *Betula* vor *Salix* und *Pinus*. *Azolla filiculoides* wurde hier überhaupt nicht und in der Bohrung Hornow-Jänschwalde-Süd 5007/83 östlich Gosda (ERD 1983) nur als zweifelhafter *Massula*-Rest nachgewiesen, der ebenso zu einem Mikrosporangium von *Salvinia* gehören kann. Da in beiden Profilen mehr oder weniger bedeutsame Anteile an Tertiärumlagerungen zu beobachten waren, ist auch der Einzelfund von *Pterocarya* im Säulenprofil 1 nur als unsicheres Indiz für Prä-Eem-Alter anzusehen.

So bleibt als einziger sicherer pollenanalytischer Nachweis holstein-interglazialer Ablagerungen in der näheren Umgebung nur die in fluviatile Sande und Kiese eingeschaltete Altwasserbildung (Tonmuddehorizont) aus der etwa 6 km nordwestlich Tranitz gelegenen Bohrung Cottbus-Nord 1504/71 zwischen Peitz und Cottbus, 1,5 km NNE Willmersdorf bei Maust (HELLWIG 1975, S. 1087; CEPEK, HELLWIG & NOWEL 1994). Von den ausgezählten Pollenspektren (s. Tab. 1) fällt insbesondere die Probe 1 mit 17,2 % *Pterocarya* auf, wobei bezogen auf die Baumpollensumme sogar 23,1 % erreicht werden (ERD 1974, CEPEK & ERD 1975).

Diese hohen *Pterocarya*-Werte, die dieses "Tertiärrelikt" nach meinen Kenntnissen nicht einmal im Tertiär erreichte, stellen meines Wissens den Maximalwert im Holstein-Interglazial Europas dar. Dies dürfte mit den wechselnden, durch örtliche Bedingungen stark beeinflussten Dominanzverhältnissen in der Flußauen- und Bruchwaldvegetation zusammenhängen, wie es sich auch in den anderen Proben mit erheblich weniger *Pterocarya* zeigt. Hier dominieren vor allem die Kräuter mit Cyperaceen und Gramineen. Unter den Gehölzen herrschen *Pinus*, *Betula* und *Alnus* vor. Trotz dieser lokal verzerrten Pollenspektren kann die gesamte Abfolge in die Zone 6 der Holstein-Warmzeit eingestuft werden, wofür außer der *Pterocarya*-Verbreitung auch das Vorkommen von *Buxus* spricht. *Carpinus* und *Abies*, die im Holstein-Interglazial unseres Raumes die Zone 6 prägen, sind hier zwar deutlich, aber nicht in der sonst charakteristischen Häufigkeit vertreten. Als typisch für die Holstein-Warmzeit sind die Funde von *Azolla filiculoides* zu werten.

Da in diesem wichtigen Profil außer Pollenkörnern einer der seltenen Nußfunde von *Pterocarya* (MAI 1988) vorliegt und *Azolla* zahlreich auftritt, wird mit freundlicher Genehmigung durch Herrn Prof. Mai die von ihm erfaßte und bisher nicht publizierte reichhaltige Makroflora hier vollständig vorge-

Tab. 1

Pollenzählungen aus der Bohrung Cottbus-Nord 1504/71 bei Willmersdorf; Werte in %; + - Vorkommen außerhalb des ausgezählten Bereichs

Kernmarsch m von Kopf Probennummer	38,1 - 39,6 m				
	0,0-0,2	1,0-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8
	1	6	7	8	9
Salix	-	0,50	2,0	1,2	1,2
Juniperus	-	1,50	1,3	1,2	-
Larix	-	0,25	-	0,4	1,2
Betula	1,6	20,50	10,0	9,2	10,8
Pinus	2,4	23,50	16,3	16,4	18,0
Quercus	1,6	0,25	2,0	0,8	-
Fraxinus	0,4	-	-	-	-
Tilia	-	0,25	0,3	-	+
Acer	0,8	-	-	-	-
Carpinus	6,0	-	3,0	1,2	1,2
Alnus	39,6	2,25	10,4	10,0	3,2
Abies	2,8	0,25	1,4	2,0	0,4
Picea	0,4	0,50	1,3	0,4	+
Corylus	0,8	-	-	0,4	-
Taxus	-	-	0,4	-	-
Buxus	0,4	-	0,3	0,4	-
Pterocarya	23,1 %	17,2	-	3,3	4,4
Viburnum opu- lus	0,4	-	-	-	-
Gehölze	100 %	74,4	49,75	52,0	48,0
Gramineae	23,6	7,00	23,4	28,8	25,2
Carex-Typ	-	40,50	19,4	20,0	29,2
Artemisia	0,4	-	0,3	-	0,4
Chenopodiaceae	-	0,25	-	-	-
Thalictrum	-	0,25	-	0,8	+
Filipendula	-	0,75	0,7	0,4	4,4
Potentilla-Typ	-	-	0,3	0,4	2,0
Cerastium-Typ - Lycopodium an- notinum	-	0,3	0,4	-	-
L. clavatum/com- planatum	0,4	-	-	-	-
Ramischia se- cunda-Typ	-	0,25	-	-	0,4
Empetrum ni- grum	-	-	0,3	-	-
Calluna	0,4	0,25	0,3	-	+
Rumex aceto- sella-Typ	-	0,50	0,7	0,4	0,8
Tubuliflorae	-	-	0,7	0,8	0,4
Liguliflorae	-	-	1,0	-	-
Umbelliferae	0,4	-	0,3	-	-
Galium-Typ	-	0,25	-	-	-
Valeriana offi- cinalis	-	-	0,3	-	-
Geranium	0,4	-	-	-	-
Sedum	-	0,25	-	-	-
Kräuter	25,6	50,25	48,0	52,0	62,8
Grundsumme	250	400	300	250	250
Polypodiaceae	7,2	-	2,7	4,8	0,4
Sphagnum	-	0,25	0,3	0,4	1,6
Equisetum	-	-	-	-	0,4
Typha-Sparga- nium	-	-	0,3	-	-

Typha latifolia	-	0,25	-	-	-
Potamogeton	-	0,25	-	-	-
Myriophyllum spi- catum	-	0,25	-	-	0,4
Nuphar	-	-	-	-	0,4
Azolla filicu- loides, Mass.	-	-	+	0,2	-
Plankter, klein rund, starr	15,0	10,00	45,0	36,00	40,0
Umlagerung	-	0,25	0,3	4,0	0,8

stellt (Tab. 2). Die zahlreichen Wasser- und Sumpfpflanzenfunde, insbesondere die von verschiedenen *Carex*-Arten und von *Azolla filiculoides* bestätigen die aus den Pollenspektren abgeleiteten starken lokalen Einflüsse durch Feuchtstandorte in der näheren Umgebung.

### 3. Klinger und Tranitzer Fluvialit

Wie bereits mehrfach betont, sind in den Schluffen sowie in den Schluff- und Tonmudden dieser Flußablagerungen bisher meist subarktische bis arktische und nur selten boreale Vegetationsphasen nachzuweisen. Verschiedene Stadien einer Vegetationsentwicklung sind nur vereinzelt ausgebildet, wobei es sich meist um lokale, kurzfristige Abweichungen handeln dürfte. Somit ist also nicht einmal in kürzesten Abfolgen eine

Tab. 2

Absolute Zahl der Makroreste aus der Bohrung Cottbus-Nord 1504/71 bei Willmersdorf nach MAI (det. 1974)

Kernmarsch m von Kopf Probennummer	38,1 - 39,6 m			
	1,0-1,2	1,2-1,6	1,6-1,8	1,8-2,0
	6	7+8	9	10
Coenococcum geophilum	1	-	3	-
Salvinia natans	-	-	2	1
Azolla filiculoides	8	18	2	4
Picea abies	1	-	-	-
Potamogeton alpinus	-	2	-	-
P. perfoliatus	1	2	5	-
Alisma plantago-aquatica	1	2	1	-
Carex fusca	5	22	22	10
C. elata	1	8	15	13
C. flava	-	-	1	-
C. rostrata	1	6	3	2
C. acutiformis	4	5	5	6
Juncus sp.	-	1	-	-
Salix sp. (Knospen)	2	1	2	3
Betula alba	1	5	2	-
Alnus glutinosa	1	1	-	1
Pterocarya fraxinifolia	-	1	-	-
Ranunculus circinatus	-	-	1	-
R. flammula	-	1	1	-
Comarum palustre	-	2	2	-
Vaccinium sp.	-	1	-	-
Gesamtzahl der Reste	27	78	67	40

eindeutig interstadiale bzw. end- oder anfangsinterglaziale Vegetationsgeschichte reproduzierbar. Der wohl günstigste Fall ist bei der Untersuchung der Schluffmudden unterhalb der "Diplomatenplattform" aus dem unteren Teil des oberen Tranitzter Fluviatils nahe dem Eem-Aufschluß (s. CEPEK & NOWEL 1991, Abb. 6) zu verzeichnen gewesen (ERD in NOWEL u.a. 1986). Eine ähnliche Abfolge mit erheblich mehr *Alnus* liegt aus der Bohrung Hornow-Jänschwalde 1227/72 etwa 2 km westlich der "Diplomatenplattform" vor, die von SEIFERT (1973) ausgezählt und mit mir gemeinsam interpretiert wurde. Die Pollenwerte dieser Bohrung hat HELLWIG (1975, S. 1087) teilweise zitiert. Um weitere Diskussionen mit besseren Grundlagen führen zu können, sollen hier zunächst die Pollenzählungen dieser beiden Aufschlüsse aus dem oberen Tranitzter Fluviatil vorgestellt werden (Tab. 3). Anschließend werden Pollenprofile aus dem Klinger bzw. unteren Tranitzter Fluviatil ausgewertet.

### 3.1. Oberes Tranitzter Fluviatil

Unter der "Diplomatenplattform" liegen kalkfreie Schluffgyttjen innerhalb tranitzfluviatiler Sande in einer 1,1 m mächtigen unteren und in einer 0,3 m mächtigen oberen Bank vor, die durch 0,4 m Sande voneinander getrennt werden. In der Bohrung 1227 handelt es sich um Schlufflagen in fluviatilen Sanden in den Bereichen von 6,4 - 7,8 m (Probe 8), 8,7 - 8,8 m (Probe 10) und 16,3 - 18,1 m (Probe 14).

Die untere Bank (Proben 2, 4) und die Bohrproben 10, 14 gehören zu einer Kaltzeit, die durch eine dominierende Kräutervegetation (hauptsächlich Cyperaceen, Gramineen und *Artemisia*, charakteristische Heliophyten der Kältesteppe und Tundra: *Thalictrum*, *Saxifraga oppositifolia*-Typ, *Empetrum*, *Polygonum bistorta/viviparum*, Chenopodiaceae, *Selaginella selaginoides*, *Helianthemum*, *Filipendula*, *Potentilla*-Typ) sowie durch eine aufgelockerte Gehölzvegetation aus Sträuchern und Baumgruppen (*Betula*, *Pinus*, *Salix*, darunter in der Probe 2 die arktische *Salix polaris*, *Hippophaë* und *Picea*) gekennzeichnet wird.

Die obere Bank (Probe 1) und die Bohrprobe 8 können entweder zu einer Kaltzeit oder zu einem Interstadial bzw. Anfang oder Ende eines Interglazials gehören. Der eventuell boreale (kühlgemäßigte) Charakter dieser Probe zeigt sich im Gegensatz zum subarktischen oder arktischen Klima während der Bildungszeit der unteren Bank darin, daß der Gehölzanteil größer ist, daß *Artemisia* und teilweise *Salix* nur schwach vertreten sind, daß *Pinus* in der Probe 1 häufiger als *Betula* vorkommt, daß *Hippophaë* und die Heliophyten meist fehlen und daß einige thermophile Gehölze im Untersuchungsgebiet gediehen sein könnten, wobei insbesondere der hohe *Alnus*-Wert (34,8 %) in der Probe 8 auffällt. Die letztere Annahme

Probenummer	1	2	4	8	10	14
Juniperus	-	-	-	1,2	-	0,8
Salix	0,8	2,4	1,2	3,2	4,4	2,4
Hippophaë	-	0,4	0,4	-	-	-
Betula	7,6	14,0	16,8	17,6	10,4	8,0
Pinus	28,4	10,8	9,6	5,2	7,6	22,0
Quercus	1,2	-	+	0,4	0,4	-
Ulmus	+	-	+	0,4	-	-
Fraxinus	0,4	-	-	-	-	-
Tilia	-	-	+	+	0,4	-
Carpinus	1,2	0,4	-	1,6	-	-
Alnus	4,0	+	2,8	34,8	4,0	1,2
Abies	0,8	-	+	-	-	-
Picea	0,8	0,8	0,4	+	0,4	-
Corylus	3,2	0,4	1,2	+	-	-
Ilex	1,2	+	+	-	-	-
Gehölze	49,6	29,2	32,4	64,4	27,6	34,4
Gramineae	10,0	11,6	6,0	25,6	36,0	30,4
Carex-Typ	38,0	50,0	56,4	4,4	23,2	26,0
Artemisia	0,4	4,8	2,4	0,4	1,6	1,2
Chenopodiaceae	-	-	+	-	-	0,4
Thalictrum	-	0,4	1,6	+	0,8	0,8
Filipendula	-	0,4	-	+	0,4	-
<i>Polygonum bistorta/viviparum</i>	-	0,4	-	-	-	-
<i>Saxifraga oppositifolia</i> -Typ	-	+	+	-	-	-
<i>Potentilla</i> -Typ	-	-	+	-	2,0	0,8
<i>Helianthemum</i>	-	-	+	-	1,2	0,4
Caryophyllaceae	-	-	-	-	0,8	-
<i>Selaginella selaginoides</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Empetrum nigrum</i>	0,8	0,4	+	-	-	-
Calluna	0,8	0,4	0,8	0,4	0,4	-
Ericaceae p.p.	-	0,8	0,4	-	0,8	0,8
Rumex acetosella-Typ	-	-	-	1,2	1,2	1,6
Pteridium	-	-	-	-	0,4	-
<i>Polypodium vulgare</i>	-	+	+	-	-	-
Tubuliflorae	+	-	+	+	0,4	0,4
Liguliflorae	-	0,4	+	-	0,4	0,4
Umbelliferae	-	1,2	-	-	-	0,4
Cruciferae	0,4	+	+	0,4	1,6	1,2
Galium-Typ	-	-	-	2,8	1,2	0,4
Mentha-Typ	-	+	-	-	-	-
Geranium	-	-	-	+	-	-
<i>Rununculus acer</i> -Typ	-	-	-	0,4	-	0,4
Kräuter	50,4	70,8	67,6	35,6	72,4	65,6
Polypodiaceae	4,4	0,4	0,4	0,8	0,8	0,4
Sphagnum	0,8	+	1,2	-	1,2	0,4
Equisetum	+	0,4	5,2	-	-	-
Hottonia	-	-	+	-	-	-
Typha-Sparganium	-	-	-	-	-	0,4
Typha latifolia	-	-	-	+	-	-
Myriophyllum spicatum	-	-	-	-	-	0,4
Azolla vel Salvinia	+	0,7	-	-	-	-
Umlagerung	4,4	2,0	2,4	2,8	54,0	42,5

Tab. 3

Pollenzählungen aus dem Tagebau Jänschwalde-Mitte 1985, Südlandschlauch, unterhalb "Diplomatenplattform" (Proben 1, 2, 4) und aus der Bohrung Hornow-Jänschwalde 1227/72 etwa 2 km westlich der "Diplomatenplattform" (Proben 8, 10, 14)

Werte in %; + - Vorkommen außerhalb des ausgezählten Bereichs; Grundsumme: Gehölze und Kräuter = 250 Landpflanzenpollenkörner

ist nicht eindeutig zu beweisen, da auch Umlagerungsvorgänge oder Pollen-Ferntransport in Frage kommen. Daß die Probe insgesamt bei subarktischem, d.h. noch kaltzeitlichem Klima sedimentiert wurde, läßt sich nicht ausschließen, weil der Kräuteranteil mit 50 % bzw. 35,6 % sehr hoch ist. Diese Menge ist unter interglazialen oder interstadialen Bedingungen nur durch eine Überrepräsentation der lokalen Uferflora zu erklären, wie etwa im vorliegenden Fall durch weitverbreitete Seggenbestände. Die Polypodiaceae (wohl *Thelypteris palustris*) dürften ebenfalls aus dem Uferbereich stammen. Mit den hier vorliegenden Ergebnissen läßt sich nachweisen, daß zur Bildungszeit der oberen Schicht zumindest geringfügig wärmeres Klima als zur Zeit der Genese der unteren Schluffschicht herrschte. Wahrscheinlich ging die Entwicklung von arktischen zu borealen (kühlgemäßigten) Klimabedingungen. Hinweise auf vollinterglaziales Klima liegen bisher nicht vor. Die thermophilen Elemente (insbesondere *Corylus*, *Quercus* und *Carpinus*) in der oberen Bank könnten, falls sie als autochthon anzusehen sind, höchstens subboreales Klima im Übergangsfeld zwischen kühlgemäßigtem und vollinterglazialtem gemäßigten Klima bezeugen. Derartige Verhältnisse können aber auch noch in den Optima von Interstadialen zu verzeichnen sein.

Das Vorkommen von *Azolla* würde von botanischer Seite her das Prä-Eem-Alter bestätigen. Leider fehlen bei den entsprechenden Funden unterhalb der "Diplomatenplattform" die Glochidien, so daß die nur in kleinen Bruchstücken vorliegenden Mikrosporangienreste auch von *Salvinia* stammen könnten, die im gesamten Quartär vorkommt.

### 3.2. Klinger bzw. Tranitzer Fluvialit

Als Beispiele für diesen Bereich sind in Tab. 4 Pollenzählungen aus dem Referenzprofil von CEPEK in der Südostecke des Tagebaues und aus den darauf bezogenen Mudden über dem Saale-I- (CEPEK) bzw. Elster-Geschiebemergel (LIPPSTREU) unter dem Klinger Eem-Interglazial enthalten (ERD 1993). Aus den in das Klinger Fluvialit eingeschalteten Schluff- und Tonmudden im Referenzprofil sind die Tonmudden 5 und 6 pollenanalytisch am aussagekräftigsten. Im etwa 1/2 bis 4/5 aller Landpflanzenpollenkörner betragenden Gehölzpollenanteil dominieren Kiefern. Birken sind häufig vorhanden, während von den in geringer Menge vorkommenden Formen nur *Salix* und *Picea* sowie die in je einer Probe vertretenen *Larix* und *Juniperus* erwähnenswert sind.

Unter den Kräutern sind Gramineen und Cyperaceen dominant, wobei die Cyperaceen an der Basis der Mudde 5 und in der Mudde 6 häufiger sind, während die Gramineen im hangenden Bereich der Mudde 5 vorherrschen. Quantitativ macht sich weiterhin nur *Artemisia* deutlicher bemerkbar. An weiteren, für offene Vegetationseinheiten charakteristischen Heliophyten sind in abnehmender Häufigkeit Chenopodiaceae, *Thalictrum*, *Botrychium*, *Selaginella selaginoides*, *Armeria maritima*, *Saxifraga oppositifolia*-Typ, *Empetrum nigrum*, *Plantago maritima*, *Helianthemum* und *Gypsophila fastigiata* vorhanden. Ericaceae (*Calluna* und Ericaceae p.p.) als bodensaure Pflanzen treten regelmäßig und deutlich in Erscheinung.

Die in diesem Profilabschnitt rekonstruierte Vergesellschaftung

von mikrobotanischen Objekten läßt auf eine subarktische bis arktische Phase einer Kaltzeit schließen (Kältesteppenflächen mit Süß- und Sauergräsern sowie die weiter oben genannten Heliophyten, lockere Bestände an Bäumen, Sträuchern und Zwergsträuchern mit *Pinus*, *Betula* und *Salix*). Der recht hohe Anteil umgelagerter Sporomorphen aus dem Tertiär belegt indirekt diese Aussage, da die unter kaltzeitlichen Bedingungen sehr locker besiedelten Flächen die Erosion begünstigten. Dies führte zur Umlagerung älterer Sedimente. Der z. T. für kaltzeitliche Verhältnisse recht hohe Gehölzanteil (insbesondere *Pinus*) sowie die nicht seltenen Funde thermophiler Gehölze (*Alnus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Ilex*, *Corylus*, *Abies*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Carpinus* und z. T. vielleicht auch *Picea*) beruhen ebenfalls fast ausschließlich auf Sedimentumlagerungen. Als besonders gutes Beispiel sei auf die deutliche Übereinstimmung zwischen hohen *Pinus*-Werten (68 %) und einer großen Menge umgelagerter Sporomorphen (50 %) in der Probe 5/3 verwiesen.

Alle weiteren "Mudden" wurden nicht ausgezählt, sondern nur qualitativ ausgewertet, da weiterführende Untersuchungen zu keinen zusätzlichen Ergebnissen geführt hätten. Hierbei sind als zweitbeste Kategorie die Schluffmudden 2 und 4 anzusehen. Sie enthalten viel bis massenhaft Lignin, Detritus und mehr oder weniger gut erhaltene Pollenkörner, von denen aber mindestens 70 % aller Formen tertiärer Herkunft sind. Demnach läßt sich nur feststellen, daß sie höchstwahrscheinlich während einer Kaltzeit sedimentiert wurden. Möglicherweise sind jedoch alle mikrobotanischen Reste als umgelagert anzusehen. Wegen Pollenarmut und -erhaltung muß die Schluffmudde 1 in dieser Hinsicht noch negativer beurteilt werden.

In der Schluffmudde 3 wurden massenhaft Detritus, Lignin und mehr oder weniger gut erhaltene Pollenkörner beobachtet, die wohl sämtlich tertiärer Herkunft sind. Ein autochthoner Quartäranteil ist nicht schlüssig zu beweisen. Die Sedimente wurden unter höchstwahrscheinlich glazialen Bedingungen umgelagert. Die nach Schwermineralanalysen postulierte interglaziale Verwitterungsphase, die knapp unter der Mudde 3 festgestellt wurde, läßt sich demzufolge pollenanalytisch nicht bestätigen.

Die unterhalb der "Diplomatenplattform" etwas westlich des Eem-Beckens gelegenen Mudden 1 und 5 (s. Zähltable 4) zeichnen sich pollenanalytisch durch eine absolute Kräuterdominanz aus, die hauptsächlich von Gramineen, weniger von Cyperaceen und zum Teil auch von Tubulifloren, Ligulifloren und *Artemisia* bewirkt wird. Weitere Heliophyten wie Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, *Empetrum nigrum*, *Botrychium*, *Thalictrum*, *Polygonum bistortaleviviparum*, *Selaginella selaginoides* und *Filipendula* unterstreichen die Vorherrschaft von Kältesteppenflächen und weisen die Entstehungszeit der untersuchten Sedimente einer Kaltzeit mit arktischem bis eventuell subarktischem Klima zu. Auf die besonders in den Proben 5 bis 7 erstaunlich hohen Werte an Pollenkörnern von Korbblütengewächsen (Tubuliflorae, Liguliflorae) sei insbesondere aufmerksam gemacht.

Im recht geringen, wohl meist von Sträuchern und Zwergsträuchern stammenden Gehölzpollenanteil ist die Birke am deutlichsten vorhanden. Klar treten in einigen Proben *Salix*, *Pinus* und *Alnus* hervor. Vor allem in der obersten Mudde 5

Tab. 4 Pollenzählungen aus dem Tagebau Jänschwalde-Mitte 1986/87 (S. 40 und 41 oben)

Nr. der Mude nach CEPEK cm über Basis der unteren Mudden Probennummer	Südostecke, Referenzprofil "Klinger Fluviatil" nach Cepek & Nowel 1991, Abb. 5					"Diplomatenplattform", nahe Quartär- basis, CEPEK & NOWEL 1991, Abb. 6				
	5				6	1				5
	0-3	13-18	23-28	33-38	ca. 350	40-45	60-65	80-85	100-105	175-205
	1	2	3	4		3	4	5	6	7
Juniperus	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Salix	1,6	2,4	1,2	1,6	4,0	0,4	4,4	+	4,0	-
Larix	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betula	2,4	11,2	7,6	11,2	13,2	27,6	22,0	13,2	8,0	29,6
Pinus	33,2	36,0	68,0	42,0	34,8	0,4	0,4	6,8	0,8	4,4
Quercus	1,6	0,4	-	0,8	1,6	-	-	0,4	-	0,4
Ulmus	0,8	0,8	0,4	2,0	0,4	-	-	-	-	-
Fraxinus	-	0,8	+	+	-	-	-	-	+	-
Tilia	0,8	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Carpinus	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Alnus	2,0	3,6	2,8	2,4	2,4	0,8	1,6	4,0	2,4	4,8
Abies	-	+	+	0,4	-	-	-	-	-	-
Picea	2,0	4,0	0,8	0,8	0,8	-	-	+	-	-
Corylus	0,4	0,4	-	0,8	2,4	-	-	+	-	-
Ilex	1,2	0,8	0,4	+	1,2	-	-	1,2	-	0,8
Gehölze	46,4	60,8	81,2	62,0	60,8	29,2	28,4	25,6	15,2	40,0
Gramineae	14,0	14,0	8,8	25,6	13,2	48,0	24,0	24,4	16,0	30,0
Carex-Typ	32,0	17,2	3,6	4,0	17,2	12,8	32,0	13,2	17,2	1,6
Artemisia	2,4	2,8	2,8	3,6	3,6	2,4	3,6	1,2	7,6	0,8
Chenopodiaceae	-	+	0,4	+	0,4	0,4	1,2	+	0,4	-
Thalictrum	-	+	0,8	0,4	1,2	-	0,8	-	-	-
Filipendula	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Polygonum bistorta/viviparum	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
P. aviculare-Typ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Armeria maritima	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Saxifraga oppositifolia-Typ	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Helianthemum	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantago maritima	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-
P. media	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-
Gysophilia fastigiata	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Cerastium-Typ	-	-	-	-	-	0,4	2,0	+	0,8	+
Dianthus-Typ	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Lychnis-Typ	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-
Selaginella selaginoides	2,4	+	-	0,8	-	-	-	+	-	-
Botrychium	+	+	-	+	-	0,8	+	+	-	-
Lycopodium annotinum	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
L. clavatum/complanatum	-	-	-	+	-	-	-	0,4	-	0,8
Empetrum nigrum	-	0,4	-	-	+	-	-	1,6	+	1,6
Calluna	1,2	0,4	0,4	-	-	-	-	+	-	-
Ericaceae p.p.	0,4	0,8	+	1,2	3,2	-	+	0,4	-	-
Rumex acetosella-Typ	-	-	-	0,8	-	-	+	-	0,4	-
Polypodium vulgare	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Tubuliflorae	+	+	0,4	0,4	+	2,0	3,2	6,4	36,4	5,2
Liguliflorae	-	-	-	-	0,4	2,4	2,0	26,4	6,0	20,0
Umbelliferae	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cruciferae	0,8	0,8	+	0,4	-	1,2	2,0	+	-	-
Galium-Typ	-	-	+	0,4	+	-	0,4	-	-	-
Stachys-Typ	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Ranunculus acer-Typ	-	2,8	1,2	+	+	0,4	-	+	-	-
Kräuter	53,6	39,2	18,8	38,0	39,2	70,8	71,6	74,4	84,8	60,0
Polypodiaceae	0,4	2,0	1,2	2,4	0,8	-	0,4	1,2	0,4	2,0
Sphagnum	1,2	0,8	-	0,4	-	+	5,6	3,6	1,6	36,8
Tilletia sphagni	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lycopodium inundatum	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Menyanthes	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-
Typha-Sparganium	+	0,4	-	0,4	+	-	-	+	-	-
Typha latifolia	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Potamogeton	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myriophyllum spicatum	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratophyllum, Stacheln	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Plankter, klein, rund, starr	20,8	6,8	3,6	4,4	4,4	8,0	24,8	9,6	6,8	20,0
Pediastrum boryanum	-	8,0	9,2	4,8	1,2	+	-	0,8	-	0,4
P. kawraiskyi	1,2	4,8	6,0	5,2	12,8	-	32,8	7,6	2,8	3,6
P. duplex	-	-	-	+	2,4	-	-	0,4	-	0,4
P. clathratum	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umlagerung	11,6	30,0	50,0	34,0	46,0	-	3,2	7,2	1,2	14,8

Werte in %; + – Vorkommen außerhalb des ausgezählten Bereichs; Grundsumme: Gehölze und Kräuter = 250 Landpflanzenpollenkörner

(Probe 7) zeigen die hohen *Sphagnum*-Werte weite versumpfte Flächen in der Umgebung an. Die sonstigen Wasserpflanzen und Plankter weisen auf limnische Genese der Sedimente hin. Obwohl insbesondere in der Mudde 5 höhere Umlagerungswerte vorliegen, wirkte sich dieser Umstand nicht störend auf die Interpretation der Pollenspektren aus. In der Mudde 6 dürften die identifizierbaren mikrobotanischen Objekte insgesamt aus dem Tertiär umgelagert worden sein. Ein autochthoner Quartäranteil kann nicht abgetrennt werden.

Von LIPPSTREU u.a. (1994a) wird als Hinweis auf fuhne-glaziales Alter des unteren Tranitzer Fluviatils im Jänschwalder Gebiet ein einmaliger und nicht publizierter *Azolla*-Fund erwähnt, der abschließend zu diesem Komplex kurz bewertet werden soll. Der Einzelfund einer Glochidie in der Bohrung Hornow-Jänschwalde 1183/72 (SEIFERT 1973) wurde bereits 1973 nach Durchsicht durch mich und nach Absprache mit M. SEIFERT dahingehend korrigiert, daß damit nicht nur Fuhne-, sondern allgemein Prä-Eem-Alter angenommen werden könnte, weil erst vom Eem-Interglazial an *Azolla* aus Europa verschwunden war. Zu verweisen ist jedoch auf schlechte Pollenerhaltung, eine sehr geringe Pollendichte (ausgezählte Grundsumme = 60 Landpflanzenpollenkörner) und einen hohen Umlagerungsanteil (38,4 %), womit die Aussagekraft dieses Einzelfundes stark geschmälert wird. Ebenso wenig wie die eingangs im oberen Tranitzer Fluviatil besprochenen beiden Aufschlüsse mit borealen Phasen als einigermaßen sichere Interglazialanzeiger zu werten sind, kann diese arktische Flora mit einer *Azolla*-Glochidie im unteren Tranitzer bzw. Klinger Fluviatil der Bohrung 1183/72 als Hinweis für die Fuhne-Kaltzeit gelten.

### 3.3. Schlußfolgerungen

Ausgehend von den unterschiedlichen geologischen Deutungen kann man mit Hilfe der Pollenanalyse folgendes aussagen: Zunächst wird angenommen, daß das von HELLWIG (1975) begründete Tranitzer Fluviatil der Rügen-Warmzeit nach CEPEK (CEPEK 1967, CEPEK & NOWEL 1991) (Fläming/Lausitz, Saale II/III) bzw. einem Interstadial in diesem Bereich lithologisch zugeordnet werden kann und daß die Parallelisierung des von HELLWIG weiterhin als unteres Tranitzer Fluviatil angesehenen Klinger Fluviatils mit der Uecker-

Warmzeit nach ERD (1987), die CEPEK & NOWEL (1991) mit dem Saale s. str./Fläming-Interglazial (Saale I/II) gleichsetzen, richtig ist. In diesem Fall können zwar keine Interglaziale, aber eindeutige Interstadiale in diesen Bildungen nachgewiesen werden, die erheblich deutlichere Rückzugsphasen zwischen den einzelnen Saale-Vorstößen erfordert hätten, als es den jetzt vorherrschenden Vorstellungen von der Saalegliederung entspricht und als es z.B. zwischen den Vorstößen der Weichsel-Vereisung der Fall war. So wäre z.B. die höchstwahrscheinlich boreale Phase im oberen Tranitzer Fluviatil vergleichbar mit dem klimatischen Rang der Frühweichsel-Interstadiale Brörup und Odderade oder mit dem spätglazialen Alleröd-Interstadial, während die subarktischen bis arktischen Vegetationsabschnitte im Klinger Fluviatil (? = unteres Tranitzer Fluviatil) und an den meisten Orten auch im oberen Tranitzer Fluviatil z.B. den Interstadialen Hengelo und Denekamp im unteren Weichsel-Hochglazial entsprächen.

Geht man von den lithostratigraphischen Vorstellungen von LIPPSTREU u.a. (1994b) aus, der die zur Debatte stehenden Horizonte insgesamt zwischen ausgehendem Elster- und beginnendem Saale-Komplex, also grob in den Holstein-Komplex, einordnet und das Klinger (untere Tranitzer) Fluviatil mit der ausgehenden Elster-Kaltzeit oder der Fuhne-Kaltzeit korreliert, während er das obere Tranitzer Fluviatil in den Bereich Ende Dömnitz bis Beginn Saale stellt, dann ist zwar auch dies nicht mit Hilfe der Pollenanalyse zu beweisen. Die beobachteten kaltzeitlichen und kühl-gemäßigten Phasen stehen jedoch auch nicht im Widerspruch zu einer Zuordnung zum Ende oder Anfang eines Interglazials oder eines kaltzeitlichen Abschnittes in diesem Bereich. Selbst die undeutlichen paläobotanischen Hinweise auf Prä-Eem-Alter, wie *Azolla filiculoides* oder eventuell auch *Pterocarya*, sind nach den weiter oben ge-führten Diskussionen zu unsicher, um eine postsaaleglaziale Einstufung pollenanalytisch ausschließen zu können. In diesem Zusammenhang muß man auch darauf verweisen, daß es bei der Vielzahl der pollenanalytisch untersuchten Mudden und Schluffe im Tranitzer Fluviatil im weiteren Sinne höchst seltsam erscheint, daß *Azolla* so selten vorkommt und nicht sicher als autochthon zu belegen ist, zumal in der Holstein-Warmzeit und der Fuhne-Kaltzeit *Azolla* stets häufig auftritt und in allen bisherigen Vorkommen der

Dömnitz-Warmzeit mit ihren Massenfunden geradezu als kennzeichnend für diesen stratigraphischen Bereich gelten kann.

### Zusammenfassung

Das einzige pollenanalytisch einwandfreie Holstein-Interglazial in der östlichen Niederlausitz zwischen Peitz und Cottbus fällt durch sehr hohe *Pterocarya*-Werte (Flügelnuß) und einen entsprechenden Makrofund auf. Andere Vorkommen sind als Kaltphasen ohne einigermaßen sichere *Azolla*-, *Pterocarya*- und *Celtis*-Funde pollenanalytisch nicht auf den Prä-Eem-Bereich einzugrenzen. Die Schluffe und Mudden aus dem oberen Tranitzer Fluvialit lassen nur in Einzelfällen auf boreale (kühlgemäßigte), maximal subboreale Klimabedingungen schließen, wie sie z. B. in den Frühweichsel-Interstadialen herrschten. Bei den meisten Fundorten können, ebenso wie in allen Profilen aus dem unteren Tranitzer (Klinger) Fluvialit, lediglich subarktische bis arktische, also kaltzeitliche Vegetationsverhältnisse dokumentiert werden, wie sie z.B. im unteren Weichsel-Hochglazial zu verzeichnen sind. Diese Einschätzung trifft auch für das Referenzprofil von CEPEK & NOWEL (1991) für das Klinger Fluvialit zu. Somit kann palynologisch weder die lithostratigraphische Zuordnung zu Intra-Saale-Interglazialen bzw. -Interstadialen (s. zuletzt CEPEK, HELLWIG & NOWEL 1994) noch zum Holstein-Komplex (Ende Elster bis Dömnitz-Warmzeit) (s. zuletzt LIPPSTREU u.a. 1994b) untermauert werden.

### Summary

The only palynologically flawless Holstein Interglacial of this area between Peitz and Cottbus is conspicuous due to high *Pterocarya* values and a corresponding macro finding. Other deposits cannot be limited palynologically as cold phases to the Pre-Emian without somewhat secure *Azolla*, *Pterocarya* and *Celtis* findings. Only in individual cases do the silts and muds from the upper "Tranitzer Fluvialite" lead to the conclusion of boreal or sub-boreal climatic conditions at the most, which prevailed for instance in the Early Vistula Interstadials. At most locations, as well as in all profiles from the Lower "Tranitzer Fluvialite" only sub-arctic to arctic, that is to say cold age vegetation, may be documented, as one finds them, for example, in the Lower Vistula Glacial. This assessment is true also for the reference profile of CEPEK & NOWEL (1991) of the "Klinger Fluvialite". Thus neither the litho-stratigraphical assignment to Intra-Saalian Interglacials or Interstadials (see CEPEK, HELLWIG & NOWEL most recently, 1994) nor to the Holstein complex (the end of Elsterian to Dömnitz warm period) (see LIPPSTREU u.a. most recently, 1994b) can be palynologically established.

### Literatur

- CEPEK, A.G. (1967): Stand und Probleme der Quartärstratigraphie im Nordteil der DDR. - Ber. deutsch. Ges. Geol. Wiss., A, **12**, S. 375 - 407, Berlin
- CEPEK, A.G. & K. ERD (1975): Das Holstein-Interglazial im Raum Neuruppin - ein neues pollenstratigraphisches Richtprofil und seine quartärgeologische Bedeutung. - Z. geol. Wiss. **3**, S. 1151 - 1178, Berlin
- CEPEK, A.G., HELLWIG, D. & W. NOWEL (1994): Zur Gliederung des Saale-Komplexes im Niederlausitzer Braunkohlenrevier. - Brandenburgische Geowiss. Beitr., **1**, S. 43 bis 83, Kleinmachnow
- CEPEK, A.G. & W. NOWEL (1991): zum Pleistozän im Raum Klinge-Dubrau (östliche Niederlausitz), ein Typusgebiet für den Saale-Komplex. - Z. geol. Wiss. **19**, S. 289 - 316, Berlin
- ERD, K. (1974): Pollenanalytische Untersuchung der Bohrung T 1504/71 Cottbus Nord. - Unveröff. Ber. ZGI, Berlin
- (1983): Pollenanalytische Untersuchung der Bohrung Braunkohle Hornow-Jänschwalde Süd 5007/83. - Unveröff. Ber. ZGI, Berlin
- (1987): Die Uecker-Warmzeit von Röpersdorf bei Prenzlau als neuer Interglazialtyp im Saale-Komplex der DDR. - Z. geol. Wiss. **15**, 3, 297 - 313, Berlin
- (1993): Pollenanalytische Untersuchung von Aufschlußbeprobungen aus dem Tagebau Jänschwalde-Mitte 1986/1987. - Unveröff. Ber. LGRB, Kleinmachnow
- HELLWIG, D. (1975): Fluviale Bildungen innerhalb des Saale-Komplexes im Raum Cottbus-Forst. - Z. geol. Wiss. **3**, S. 1077 - 1090, Berlin
- KÜHNER, R., ERD, K., STRIEGLER, U. & R. STRIEGLER (1989): Das Eem-Interglazial von Klinge-Nord. - Natur und Landschaft Bez. Cottbus NLBC **11**, S. 45 - 58, Cottbus
- LIPPSTREU, L., ERD, K., THIEKE, H.U., NOWEL, W., KÜHNER, R., STRIEGLER, R., HELLWIG, D. & A.G. CEPEK (1994): Die quartäre Schichtenfolge im Niederlausitzer Braunkohlentagebau Jänschwalde (LAUBAG) und seinem Umfeld (Exkursion A 1). - Altenbg. nat. wiss. Forsch. **7**, S. 151 - 189, Altenburg (LIPPSTREU u.a. 1994a)
- LIPPSTREU, L., HERMSDORF, N., SONNTAG, A. & H. U. THIEKE (1994): Zur Gliederung der quartären Sedimentabfolgen im Niederlausitzer Braunkohlentagebau Jänschwalde und in seinem Umfeld - Ein Beitrag zur Gliederung der Saale-Kaltzeit in Brandenburg. - Brandenburgische Geowiss. Beitr. **1**, S. 15-35, Kleinmachnow (LIPPSTREU u.a. 1994b)
- MAI, D.H. (1988): Einige exotische Gehölze in den Interglazialflore der Mitteleuropäischen Florenregion. - Feddes Repertorium **99**, S. 419 - 461, Berlin
- NOWEL, W. & A.G. CEPEK (1988): Das Pleistozän von Klinge-Dubrau (Kr. Forst). Natur und Landschaft Bez. Cottbus NLBC, **10**, S. 3 - 20, Cottbus
- NOWEL, W., CEPEK, A.G., ERD, K., KÜHNER, R., STRIEGLER, U. & R. STRIEGLER (1986): Schichtenfolge und Lagerungsverhältnisse des Quartärs im Raum Klinge-Dubrau (Krs. Forst). - In: 25 Jahre Arbeitskreis "Quartärgeologie" der GGW. - Kurzreferate und Exkursionsführer, Tagung Berlin 1986, 48 S., Gesellsch. Geol. Wiss., Berlin
- SEIFERT, M. (1973): Pollenanalytische Untersuchung des Objektes Hornow-Jänschwalde 1973. - Unveröff. Ber. GFE und ZGI, Freiberg und Berlin
- Mitteilung aus dem Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg No. 20
- Anschrift des Autors:  
Dr. Klaus Erd, Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, Stahnsdorfer Damm 77, 14532 Kleinmachnow