

Brandenburgische Geowiss. Beitr.	Kleinmachnow	1 (1994), 1	S. 90 – 99	5 Abb., 34 Lit.
----------------------------------	--------------	-------------	------------	-----------------

## Florenzonen und Klimawechsel im Tertiär der Lausitz

DIETER H. MAI

### 1. Einleitung

Das Gebiet der Lausitz und die nordwestlich benachbarten Räume waren während des Oligozäns und Miozäns bewegte Teile des Norddeutsch-Polnischen Senkungsfeldes. Entsprechend der Lage am Südrand des Senkungsfeldes prägten starke Fazies-Differenzierungen das Bild der Sedimentation. Wiederholt kam es zu Verzahnungen terrigener Schüttungen aus südlichen Richtungen mit paralischen, brackischen und marinen Bildungen des jeweiligen Beckeninneren. Braunkohlenvermoorungen in im wesentlichen vier Flözhorizonten sorgten für eine grobe lithostratigraphische Gliederung, bedingten aber andererseits durch Entkalkung vorhandener marin-brackischer Horizonte eine Zerstörung der ursprünglich vorhandenen faunistischen Leitfossilien.

Dadurch erlangten die meist gut erhaltenen und häufigen pflanzlichen Fossilien (Hölzer, Blätter, Früchte, Samen, Pollen und Sporen) eine größere Bedeutung für die Biostratigraphie. Wirtschaftliche Gesichtspunkte, die mit der gewaltigen Braunkohlenförderung in der Lausitz zusammenhingen, setzten der Paläobotanik ihre Maßstäbe für praktische stratigraphische und erkundungsgeologische Arbeiten.

### 2. Paläobotanische Untersuchungen

Aus 120 mehr oder weniger artenreichen Fundstellen (Abb. 1) ließen sich über 400 Pflanzenarten gewinnen, die bisher nur zu einem geringen Teil wissenschaftlich dokumentiert wurden. Fossile Pflanzenreste in der Lausitz beschreiben seit 1866 H. ENGELHARDT, W. GOTHAN, R. HUNGER, H. JÄHNICHEN, K. A. JURASKY, F. KIRCHHEIMER, R. KRÄUSEL, W. KRUTZSCH, R. LITKE, D. H. MAI, P. MENZEL, T. NÖTZOLD, E. POPPE, R. POTONIÉ, E. M. REID, J. SAPPER, D. V. SCHLECHTENDAL, W. SCHNEIDER, E. SONTAG, U. STRIEGLER, F. THIERGART, T. TEUMER, H. WALTHER (Literaturzitate vgl. MAI 1964, 1967).

Die artenreichsten und bedeutsamen Floren wurden in den großen Tagebau-Aufschlüssen gefunden. Aber auch die zahlreichen Bohrungen lieferten ein sehr brauchbares Fossilmaterial. Noch bis in die 60er Jahre gab es sehr viele paläobotanische Aktivitäten, z. B. Pollen durch R. HUNGER, W. KRUTZSCH, E. SONTAG; Blätter und Kutikeln durch H. JÄHNICHEN, R. LITKE, W. SCHNEIDER und H. WALTHER. Dann kam in den 70er Jahren durch unsinnige Restriktionen ein sehr schnelles Erlöschen jeglicher Publikationstätigkeit über Themen des Tertiärs.

### 3. Die Florenzonen in der Lausitz

Grundlage für eine in der Lausitz aufgestellte Makroflorengliederung wurden die über das gesamte Profil vom Oberoligozän bis Mittelmiozän verteilten pflanzlichen Reste, vor allem Früchte und Samen, aus eingeschalteten fluviatilen Schwemmlagen in den gewaltigen, vom Süden geschütteten Schwemmfächern. Besonders nach den reichen Frucht- und Samenfloren ließen sich im Lausitzer Oligozän-Miozän-Profil ursprünglich 13 Florentypen (MAI 1967) unterscheiden. Ihre Charakterisierung war mit Hilfe zweier gegensätzlicher Komponenten möglich, des sogenannten *paläotropischen* und des sogenannten *arktoterziären* Florenelementes (ENGLER 1879/1882). Beide Elemente stellen insofern einen Gegensatz und auch eine Einheit dar, als sie sich wiederholt abwechseln und verdrängen, aber auch beeinflussen und durchdringen.

Da in der Lausitz jeder Florentyp auf einen bestimmten Abschnitt des geologischen Profiles beschränkt zu sein schien, wurde daraus die Berechtigung abgeleitet, von biostratigraphischen "Zonen" zu sprechen, die mit den römischen Ziffern I - XIII bezeichnet wurden.

Die Florenzonen I - VI charakterisierende Frucht- und Samen- sowie Blattfloren stammten aus unterschiedlichen Niveaus der Spremberger Schichten des "Älteren Lausitzer Schuttfächers" und den entsprechenden Bildungen des "Nordwestsächsischen Schuttfächers", ganz vereinzelt auch aus den Oberen Cottbusser Schichten. Die Floren aus dem Zeitabschnitt der Zonen VII und VIII wurden sämtlich aus dem 2. Lausitzer Flözhorizont bzw. den unmittelbar darunter lagernden höchsten Teilen der Oberen Briesker Schichten gewonnen. Die für die Zonen X - XIII typischen Floren wurden vor allem dem 1. Lausitzer Flözhorizont und den Raunoer Schichten des "Jüngeren Lausitzer Schuttfächers" entnommen.

Eine Vernachlässigung paläökologischer Unterscheidungen und regionaler Vergleiche (SCHNEIDER 1973, 1982; GREGOR 1990), aber vor allem der Nachweis geologischer Kor-

Abb. 1 (rechts)

*Fundorte von Tertiärfloren in der Lausitz und in Brandenburg (nach MAI 1967, verändert)*

*Kreissignaturen – oligozäne oder ältere Fundorte, Dreiecksignaturen – miozäne oder jüngere Fundorte, punktiert – Strukturen des geologischen Untergrunds*



relationsfehler (BÖNISCH 1983; BÖNISCH & GRUNERT 1985) zwangen zu einer Aufgabe der durch fortlaufende Nummern starr festgeschriebenen Florenzonierung.

#### 4. Die Florenkomplexe in der Lausitz

Ab den 80er Jahren wurden die paläobotanischen Untersuchungen im Tertiär der Lausitz wieder aktiviert: BÖNISCH (1990); MAI (1985, 1986, 1987, 1988, 1989); MAI & SCHNEIDER (1988); SCHNEIDER (1981, 1982, 1983, 1986, 1990a, b, 1992); STRIEGLER (1985, 1990); WALTHER (1984); KVAČEK & WALTHER (1987, 1988, 1989, 1991).

Die bis auf Artbasis geführte Bestimmung des Fossilmaterials (ca. 10 000 Sammelnummern bei Früchten und Samen) und neuerliche Vergleiche mit westlichen und östlichen Nachbargebieten im Nordwestdeutsch-Polnischen Becken und dem Paratethys-Gebiet führte zu einer biostratigraphischen Gliederung nach charakteristischen Florenkomplexen (Abb. 2 und 3).

Die gut untersuchten Profile in der Lausitz steuerten zur jungtertiären Floren-Gliederung namengebend die Komplexe von Wiesa, Kleinleipisch, Klettwitz und Schipkau bei.

Ein solcher Florenkomplex ("Florenbild", "floral assemblage") spiegelt eine zeitlich begrenzte Etappe der Entwicklung der Vegetation eines regional begrenzten Gebietes auf der Grundlage der Veränderung des Klimas (und der Böden) wider. Unsere Florenkomplexe beziehen sich auf das mitteleuropäische Teilgebiet der "Westeuropäischen Florenregion".

Kurzdefinition der Lausitzer Florenkomplexe vom Oberoligozän bis Mittelmiozän:

"Thierbach" (I + V): Er wurde definiert an Hand der sehr artenreichen Floren in den Thierbacher Schichten des Weißelster-Beckens (Typus Bockwitz) (vgl. MAI & WALTHER 1991). Bemerkenswert ist die Zunahme und das Hervortreten des arktotertiären Elementes nach dem Ende der *Eotrigonobalanus*-Herrschaft. Besonders wichtig sind die humiden Gattungen *Fagus* (Buche) und *Picea* (Sekt. *Omorika*) (Fichte), neben noch vielen alttertiären Elementen (z. B. *Taxodium balticum*). In der Lausitz sind Floren des Komplexes nur in Bohrungen in der Grabenzone von Horka bis Kausche (früher durch Korrelationsfehler "Florenzone V") gefunden worden (Horka, Jahmen, Niederheide, Welzow-Süd).

Stratigraphie: Cyrenenmergel des Mainzer Beckens (MP 24, Eochatt) bis Rott-Orsberger Braunkohlen im Siebengebirge (MP 30, ca. 23 Mio. J.).

"Mockrehna" (II): Nach Bohrung Mockrehna 2 bei Eilenburg in Bitterfelder Glimmersanden benannt. Eine wärmeliebende, vorrangig laurophyll Vegetation (großblättrige Eichen, *Castanopsis*, *Eotrigonobalanus*) kehrt zurück. Dominierend sind die Bernsteinkonifere *Cupressospermum saxonicum* und zwei *Comptonia*-Arten. In der Lausitz wurde dieser Komplex nur sehr schwach in Bohrungen bei Welzow und Spremberg belegt.

Stratigraphie: Beziehungen zu Regressionshorizonten des chattischen Meeres (Mockrehna, Frielendorf bei Kassel) im Grenzbereich Oligo-/Miozän.

"Bitterfeld" (III): Viele Aufschlüsse und Bohrungen im Niveau des Bitterfelder Hauptflözes zeigen sehr reiche arktotertiäre Floren mit *Taxodium dubium* - Vorherrschaft und das Einsetzen jungtertiärer Arten der Gattungen *Acer*, *Alnus*, *Cyclocarya*, *Pseudolarix*, *Myrica*, *Pinus*. Krautige Arten und Wasserpflanzen besaßen erstmalig eurosibirische Verbreitung.

In der Niederlausitz lassen sich viele Floren in Bohrungen um Altdöbern, Calau und Spremberg hier einordnen.

Stratigraphie: Guter Vergleich mit Münzenberger Blätersandstein im Mainzer Becken (Corbicula-Schichten, NN-Zone 1) möglich.

"Brandis" (IV): Das Brandiser Hauptflöz in NW-Sachsen wurde etwa während der Hemmoor-Maximaltransgression gebildet. Es erscheinen sehr typische Mischfloren von Laurophyllen und Arktotertiären mit sehr wechselnden Anteilen, aber einigen Neueinsetzern und Endemiten (z. B. *Symplocos germanica*, "*Trapa*" *credneri*).

In der Niederlausitz werden Floren in Superposition über der "Zone III" hierher gestellt: Altdöbern, Calau, Vetschau, Schrackau, aber besonders an Salzstöcken bei Staakow, Mittenwalde und Wernsdorf (Mark).

Stratigraphie: Sehr guter Vergleich mit Preschener Tonen/Nordböhmen (dat. Faunenzone MN 3b) und Hydrobienschichten von Mainz-Kastel (MN - 3a) möglich.

"Wiesa" (VI - VIII): Die berühmte Pflanzenfundstelle nahe Kamenz ist namengebend. Sie lieferte die artenreichste Mastixioideen - Flora Mitteleuropas (MAI 1964) mit Familiendominanz der Mastixiaceen, Symplocaceen, Theaceen, Lauraceen u. a. Es ist die Zone der *Mastixia lusatica*. Floren dieses Komplexes fanden sich in der Lausitz besonders im Hügelland der Oberlausitz (sog. "3. Flöz" z. B. Puschwitz, Merka - Quatitz), im Berzdorfer und Zittauer Becken, aber umfassen wohl auch den ganzen "2. Flözhorizont".

Stratigraphie: In Verbindung mit dem Hemmoor stehend (= NN - Zone 4; 19,8 - 20,5 Mio. J.). Ähnliche Floren sind bis Ipolytarnóc/Ungarn und Kimi (Aliveri) auf Euböa (MN - Zone 4) gefunden worden.

"Kleinleipisch" (IX - X): Floren aus dem sog. "Oberbegleiter" und dem "Spezialton-Niveau" im Tagebau Kleinleipisch sind typisch. Es handelt sich um sog. "Jüngere Mastixioideenfloren" mit einer Verarmung an wichtigen paläotropischen Arten. Wichtig ist das frühe "*Cleome*" - Datum (NEGRU 1979). Floren in Superposition in der Niederlausitz sind aus Kleinleipisch, Klettwitz, Meuro und Welzow bekannt.

Stratigraphie: Vergleiche mit Paläofloren der Cyprisschiefer Nordwestböhmens (MEIN - 5) Františkově Lázně und dem

Abb. 2 (rechts)

Leit- und Indexfossilien (Gehölze) der Florenkomplexe und Florenzonen in Nordwestsachsen und der Lausitz vom Oberoligozän bis Mittelmiozän (nach MAI 1967, verändert)

Tierbach I	Mock-rehna II	Bitterfeld III	Brandis IV	Wiesa			Kleinleipisch		Klettwitz		Schipkauer XIII	Floren-Komplex	
				VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		Zone	Fossile Arten
													<i>Taxodium balticum</i>
													<i>Comptonia goniocharpa</i>
													<i>Eotrigonobalanus andreanszkyi</i>
													<i>Rubus tuganensis</i>
													<i>Ficus lutetianoides</i>
													<i>Picea beckii</i>
													<i>Comptonia longistyla</i>
													<i>Pseudostuga oceanines</i>
													<i>Keteleeria rhenana</i>
													<i>Pseudolarix schmidtgenii</i>
													<i>Platanus neptunii</i>
													<i>Carpinus cordataeformis</i>
													<i>Meliosma miessleri</i>
													<i>Turpinia ettingshausenii</i>
													<i>Cupressospermum saxonicum</i>
													<i>Ternstroemia boveyana</i>
													<i>Manglietia germanica</i>
													<i>Ilex saxonica</i>
													<i>Toddalia latisiliquata/maii</i>
													<i>Mastixia amygdalaeformis</i>
													<i>Taxodium dubium</i>
													<i>Glyptostrobus europaea</i>
													<i>Nyssa ornithobroma</i>
													<i>Eurya stigmosa</i>
													<i>Liquidambar europaea</i>
													<i>Symplocos lignitarum</i>
													<i>Nyssa disseminata</i>
													<i>Cyclocarya cyclocarpa</i>
													<i>Betula dryadum</i>
													<i>Magnolia bursifera</i>
													<i>Fagus deucalionis</i>
													<i>Abies resinosa</i>
													<i>Actinidia faveolata</i>
													<i>Alangium dubium</i>
													<i>Tubela baltica</i>
													<i>Myrica boveyana</i>
													<i>Athrotaxis coultisii</i>
													<i>Spondiaecarpum mettenii</i>
													<i>Pallurus favonii</i>
													<i>Myrica ceriferiformis</i>
													<i>Calamus daemnorops</i>
													<i>Tectocarya lusatica</i>
													<i>Myrica suppanii</i>
													<i>Pinus spinosa</i>
													<i>Symplocos minutula</i>
													<i>Swinda gorbunovii</i>
													<i>Sciadopitys tertiaria</i>
													<i>Carya bohemica/hauffei</i>
													<i>Rohderodendron ehrenbergii</i>
													<i>Symplocos pseudogregaria</i>
													<i>Myrica stoppii</i>
													<i>Magnoliaespermum geinitzii</i>
													<i>Ilex wiesaensis</i>
													<i>Zizyphus striata</i>
													<i>Tetrastigma chandleri</i>
													<i>Symplocos poppeana</i>
													<i>Symplocos wiesaensis</i>
													<i>Castanopsis salinarum</i>
													<i>Viticarpum globulatum</i>
													<i>Sapium germanicum</i>
													<i>Trema lusatica</i>
													<i>Sphenotheca incurva</i>
													<i>Pinus hampeana</i>
													<i>Liriodendron geminata</i>
													<i>Pterocarya limburgensis</i>
													<i>Eomastixia saxonica</i>
													<i>Styrax maximus</i>
													<i>Juglans bergomensis</i>
													<i>Comptonia oestrupii</i>
													<i>Magnolia lignita</i>
													<i>Parrotia reidiana</i>
													<i>Sambucus lucida</i>
													<i>Betula longisquamosa</i>
													<i>Cleome rugosa</i>
													<i>Carpinus miocaenica</i>
													<i>Alnus flexilis</i>
													<i>Acer subcampestre</i>
													<i>Carya globosa</i>
													<i>Weigela kryshstofovichiana</i>
													<i>Sambucus pulchella</i>
													<i>Morus germanica</i>
													<i>Corylopsis urselensis</i>
													<i>Quercus sapperi</i>
													<i>Picea rotunde-squamosa</i>
													<i>Eucommia europaea</i>
													<i>Ailanthus confucii</i>
													<i>Carpinus betulus</i>

Thierbach	Mockrehna	Bitterfeld	Brandis	Wiesa			Kleinleipisch		Klettwitz		Schippkau	Floren-Komplex	
I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Zone	Fossile Arten
													Limnocarpus chatticus
													Cladium trilobatum
													Hemitrapa pomelii
													Stratiotes neglectus
													Dusembaya seifhennersdorfensis
													Sparganium multiloculare
													Vallisneria ovalis
													Microdiptera parva
													Carpolithus nitidus
													Proserpinaca brevicarpa
													Sparganium pusilloides
													Myosurus heterostylus
													Selaginella saxonica
													Decodon vectensis
													Potamogeton tenuicarpus
													Azolla nana
													Ludwigia kräuselii
													Lysimachia angulata
													Alpinia arnensis/bivascularis
													Microdiptera elongata/uralensis
													Dulichium marginatum
													Saururus bilobatus
													Spirematospermum wetzleri
													Hypericum septestum
													Salvinia cerebrata
													Decodon gibbosus
													Caricoidea jugata
													Monochoria striatella
													Cladiocarya trebovensis
													Butomus hypericoides
													Cladium oligovascularare
													Scirpus ragozinii
													Azolla nikitinii
													Ceratophyllum lusaticum
													Boehmeria sibirica
													Hypericum tertiarum
													Salvinia intermedia
													Epipremnites reniculus
													Caldesia provenita
													"Trapa" credneri
													Aracispermum canaliculatum
													Decodon tetraedrififormis
													Microdiptera menzelii
													Decodon globosus
													Stratiotes kaltennordheimensis
													Cladiocarya europaea
													Scindapsites cristatus
													Caldesia foveolata
													Aldrovanda praevesiculosa
													Potamogeton wiesaensis
													Sparganium haentzschelii
													Sparganium camenzianum
													Brasenia victoria
													Microdiptera sibirica
													Polygonum leporimontanum
													Menyanthes miocenica/carpatica
													Physalis pliocenica
													Lycopus antiquus
													Melastomites tertiaris
													Potamogeton minimus
													Decodon sibiricus
													Caricoidea globosa
													Sparganium neglectum
													Cladiocarya lusatica
													Proserpinaca reticulata
													Eoeryale germanica
													Dulichium vespiforme
													Trapa silesiaca
													Naumburgia subthyriflora
													Cladium palaeomariscus
													Azolla aspera
													Irtyszenia lusatica
													Scirpus palibinii
													Potentilla pliocenica
													Azolla tomentosa
													Ranunculus edensis
													Carex szaferi
													Ludwigia palustris
													Ranunculus scleratoides
													Pilea cantalensis
													Carex flagellata
													Trichosanthes fragilis
													Caldesia cylindrica
													Ajuga reptans
													Ranunculus reidii

Abb. 3 links

Leit- und Indexfossilien (Kräuter) der Florenkomplexe und Florenzonen in Nordwestsachsen und der Lausitz vom Oberoligozän bis Mittelmiozän

Florenkomplex Langenau-Leoben im Paratethysgebiet (= Karpatium).

“Klettwitz” (XI - XII): Viele Fundstellen im Tagebau Klettwitz (Florenzonen XI - XII; vgl. AHRENS & LOTSCH 1967, Abb. 4) zeigen Mischfloren aus subtropischen Arten mit zahlreichen gemäßigten, sommergrünen Elementen. Es finden sich viele junge Einwanderer im Gehölzbestand und der Krautvegetation (Beginn einer “Verkrautung” der Wälder). Die Klettwitz - Sallgaster-, Senftenberg - Raunoer- und Welzow - Kauscher Hochflächen besitzen zahlreiche Florenfundstellen des Komplexes.

Stratigraphie: Vergleiche mit dem Vogelsberg (Salzhausen) sind möglich (16 - 12 Mio. J.), eventuell Reinbek-Formation oder Odderup-Formation Dänemarks (Vergleich Søby-Fasterholt, NN - Zone 5).

“Schipkau” (XIII): (früher Zschipkau) bei Senftenberg, auch als “Kostebrauer” oder “Wischgrunder” Blättertone bekannt. Bemerkenswert sind die *Fagus*-Dominanz und 80 bis 90 % laubwerfende arktotertiäre Arten, besonders Buchen und Eichen, Hainbuchen, Ulmen, Ahorne. Letzte mittelertiäre Arten werden selten (*Eomastixia*, *Ocotea*, *Sphenotheca*, *Eurya*). Es ist der Beginn von *Trapa silesiaca*, bei Gehölzen von Arten naher heutiger mitteleuropäischer Verwandtschaft oder direkter heutiger Arten. Sehr stark ist die Zunahme krautiger Lebensformen. Frostspuren an Buchenblättern sind bekannt. In der Niederlausitz gehören alle Floren über dem “Niederlausitzer Oberflöz” (1. Flözhorizont) in diesen Komplex.

Stratigraphie: Vergleiche mit Ponholzer Flora (*Trapa heissigii*-Typus-Lokalität) sind legitim. Das Vorkommen von Tektiten weist auf den Ries-Impakt (14,6 Mio.) hin (LANGE 1990). Nach Florenvergleichen mit dem Paratethysgebiet ist der Florenkomplex nicht jünger als Untersarmatium.

Sicherlich diskordant über der geschlossenen Florenabfolge liegen:

Nochten-Ost 4803/78: Eine Flora 0,3 m über “Bunter Serie” enthält eindeutig obermiozän-pliozäne Leitarten, z. B. *Picea rotundesquamosa*, *Acer campestre*, *Acer berganum*, *Pterocarya pterocarpa*, *Pilea cantalensis*, *Peucedanum moebii*, *Ajuga reptans* u. a. (unpubl.).

Ottendorf-Okrilla: Die Tonlinsen in sog. “Elbekiesen” sind vielleicht Pliozän. Häufig sind *Fagus* cf. *sylvatica* foss., *Quercus roburoides*, *Populus tremula* (JÄHNICHEN 1968). Wegen *Parrotia pristina* wäre aber auch “Schipkau-Komplex” möglich.

Die Korrelationstabelle der wichtigsten tertiären Florenkomplexe (Abb. 4) zeigt die Florenabfolge in den einzelnen Teilgebieten Europas. Dick umrandet sind Fundorte, die durch regionalgeologische Beziehungen, Säugetierfaunen, paläomagnetische oder absolute Altersdatierungen stratigraphisch an dieser Stelle eingeordnet werden müssen. Für die

Benennung der Florenkomplexe werden in der Regel diese sicher eingestufteten Florenfundpunkte benutzt. Alle anderen Florenfundpunkte werden als wahrscheinlich an dieser Stelle stehend korreliert, so auch die nicht datierten Florenkomplexe der Lausitzer Florenabfolge.

## 5. Der Klimawechsel

Durch die Untersuchungen der artenreichen Paläofloren in der Lausitz ließ sich mit Eindeutigkeit feststellen, daß es im jüngeren Tertiär zu erheblichen klimatischen Schwankungen gekommen ist, die nicht nur die Wärmemenge und deren jahreszeitliche Verteilung, sondern auch die Niederschlagsmengen und deren Verteilung betroffen haben. Diese Schwankungen verliefen nicht mit allmählich zunehmender, vom Alttertiär zum Jungtertiär linear größer werdender Amplitude, sondern unregelmäßig und mit sehr unterschiedlichen Intervallen. Die Hauptunterschiede der Florenkomplexe sind durch unterschiedlich starke Anteile der arktotertiären und paläotropischen Geofloren-Elemente gegeben und auf paläoklimatische Änderungen zurückzuführen.

In der Lausitz tritt die sog. “mittelmiozäne Erwärmung” (Florenkomplex Wiesa) ebenso deutlich in Erscheinung wie eine oberoligozäne Abkühlung (Florenkomplex Thierbach). Auch bei dieser Deutungsweise läßt sich die Floren- und Klimaabfolge in der Lausitz ohne Zwang in eine Kurve der Temperatur-Trends der geschätzten Jahresmitteltemperaturen im kontinentalen Tertiär auf der Nordhalbkugel einordnen, wie sie nach den Angaben von verschiedenen Autoren (aus MAI 1994) zusammengestellt wurde (Abb. 5). Die Lausitzer Abfolge paßt sich in ein Zeitintervall ein, das etwa von 27 bis 13 Mio. Jahren reichen könnte.

## Zusammenfassung

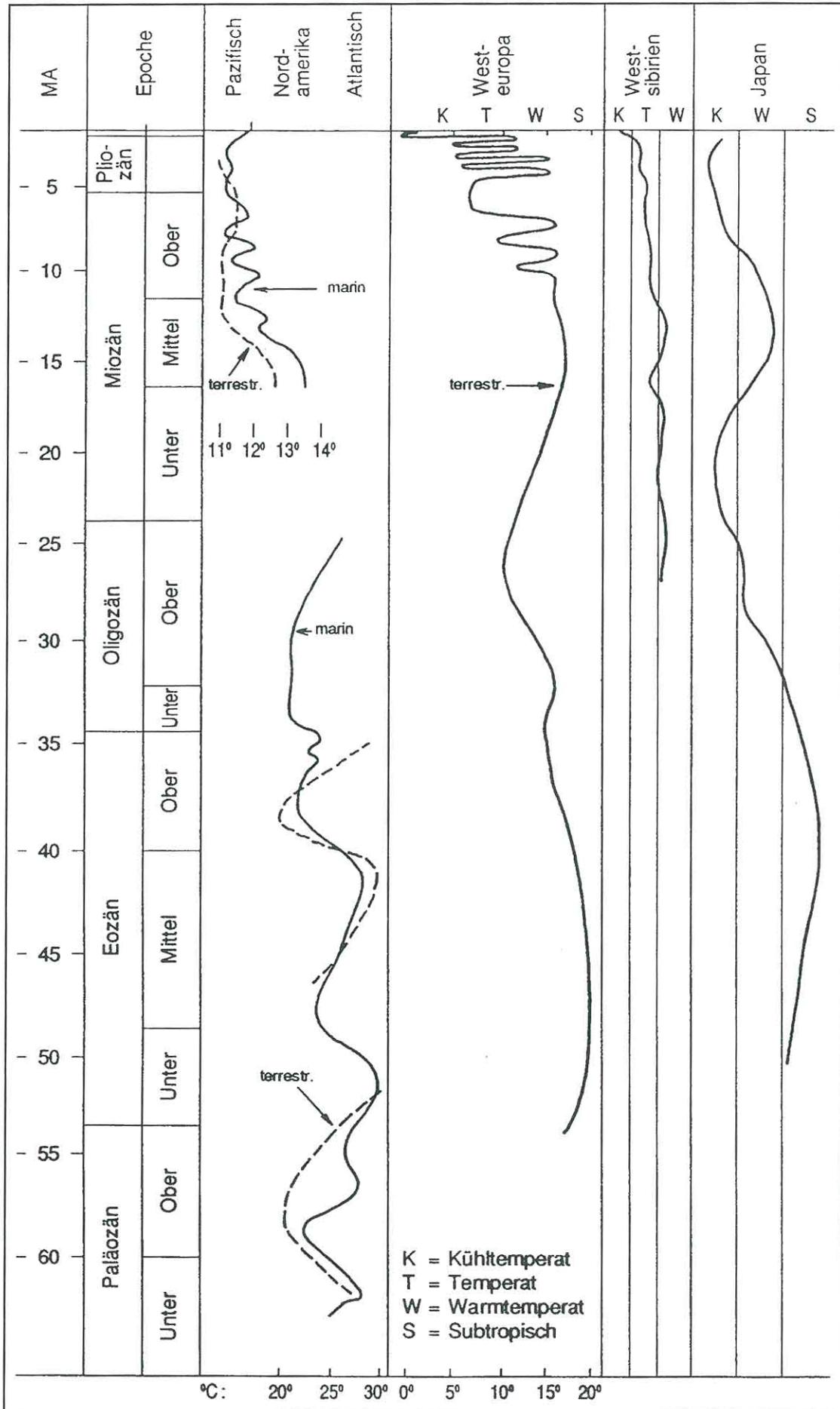
Grundlage für eine in der Lausitz aufgestellte Makroflorengliederung bilden die über das gesamte Profil vom Oberoligozän bis Mittelmiozän verteilten pflanzlichen Reste aus eingeschalteten fluviatilen Schwemmlagen in den großen vom Süden geschütteten Schwemmfächern. Aus 120 mehr oder weniger artenreichen Fundstellen ließen sich über 400 Pflanzenarten gewinnen, die bisher nur zu einem geringen Teil wissenschaftlich dokumentiert wurden.

Besonders nach den reichen Frucht- und Samenfloren ließen sich im Lausitzer Oligozän-Miozän-Profil ursprünglich 13 Florentypen (Florenzonen I - XIII) unterscheiden. Deren Revision und neuerliche Vergleiche mit westlichen und östlichen Nachbargebieten im Nordwestdeutsch-Polnischen Becken und dem Paratethysgebiet führte zu einer biostratigraphischen Gliederung nach charakteristischen Florenkomplexen. Die gut untersuchten Profile in der Lausitz steuerten zur jungtertiären Floren-Gliederung namengebend die “Komplexe von Wiesa”, “Kleinleipisch”, “Klettwitz” und “Schipkau” bei. Der Florenwechsel ist auf paläoklimatische Änderungen

Abb. 4 (S. 96)

Schema der Florenkomplexe im Tertiär Europas und ihre Korrelation mit den Stufen der Säugetierzonierung und der absoluten Altersdatierung (sicher eingestufte Floren in Kästen eingefaßt)

Epoche	Stufe	Säuger-Zone	Westeuropa	Mitteleuropa	Tethys	Alp. Vorsanke	Zentrale Paratethys Paratethys	Osteuropa	Östliche Paratethys	Kaukasien	Absolutes Alter
PLIOZÄN	PIACENZIVM	MN-Zone: 17	Tegelen Perrier Reuver Ceyssac	Rippersroda	Mugello Val d'Arno	Il'nica Barait	Dvorec Cholmeč	Mel'ken Matanov Sad Kinai'	Nurnus Sadsharo Gogoreti Mal. Schiraki	1,6 MA	
	ZANCLEUM	15 14	Brunssum Cheylade Joursac	Weiterau Frankfurt	Lugagnano	Rószaszent- márton	Grodno	Tabaki Greibeniki	Duab Kodor	3,4 MA 5 MA 5,3 MA 7 MA	
	MESSINIUM	13 12 11 10	Ponholz	Düren	Vegora Likudi	Aubensham	Vösendorf	Odessa Apscheronek	Čočchat Katar	10,5 MA	
MIOZÄN	TORTON	9		Konin	Azambuja	Achdorf Öhningen -14,6-	Bánhorvati Erdőbénye	Gidigič	Bachioti		
	SERRA- VALLIUM	8 7		Schlipkau	Póvoa	Viehhausen Langenau	Sare Gijwice Wieliczka	Kosov, Krynka			
	LANGHIUM	6	Frantiskove L.	Klettwitz	Arjuzanx	Luzern	Leoben polytarnóc -19,6-				
OLIGOZÄN	BURDIGAL	5 4	Elchelskopf Billna	Kleinleipisch	Kimi(Alivéri)	Höhrhronen Lausanne	Aknista			16,3 MA	
	AGUITAN	3 2	Münzenberg	Wiesa Brandis	Armissan		Starodubka			23±1/0,5 MA	
	CHATT	1 MP-Zone: Coderet 30	-23,0- Rott	Blitterfeld Mockrehna	Cadibona					27±2/1 MA	
OBER- EOZÄN	RUPEL (STAMPIUM)	24 23	Fibrshelm	Thierbach	Vicenza	Aarwangen Hausham					
	SANNOISIVM	22 21		Nerchau Haselbach	Marseille			Pasekovo			
	PRIABONIUM	19 18	Bembridge Spechbach	Valeč	Célas					34±2/1 MA	
MITTEL- EOZÄN	BARTONIUM	17 16	Hordle	Zeltz	Monte Boica	Häring					
	LUTETIVM	13 11	Seisey	Messel							
UNTER- EOZÄN	CUIS		Belleu	Roda Eisleben							
	SPARNAC	10 9	Sheppey Vervins Reading Gellinden Ménat								
PALÄOZÄN	THANET	6 5									
	DANO- MONTIVM										
											53±1 MA 59±2/1 MA 65±1/0,5 MA



## Abb. 5 (S. 97)

Temperatur-Trends der geschätzten Jahresmittel-Temperaturen in °C im kontinentalen Tertiär auf der Nordhemisphäre (aus MAI 1994)

zurückzuführen. In der Lausitz tritt die sog. "mittelmiozäne Erwärmung" ebenso deutlich in Erscheinung wie eine oberoligozäne Abkühlung.

## Summary

The plant remains from the detrital layers in the big alluvial fans sedimented from the south in the whole profile of the Upper Oligocene to the Middle Miocene form the basis of the macrofloristic division in Lusatia. About 400 species of plants, scientifically documented only to a lesser degree, were collected from more than 120 localities with more or less rich paleofloras. At first 13 floral types (floral zones I to XIII) were distinguished in the Lusatian Oligocene-Miocene profile, especially with the abundant fruit - and seed taphocoenoses especially. Their revision and renewed comparison with paleofloras in the western and eastern neighbourhood of the Northwest German-Polish basin and the Paratethic area resulted in a new biostratigraphical division into characteristic floral complexes (assemblages). The well investigated profiles in Lusatia contributed names such as the "complexes of Wiesa", "Kleinleipisch", "Klettwitz", and "Schipkau" to the floristic division of the Neogene.

The floral change is attributed to a change of the paleoclimate. In the Lusatian area, the Upper Oligocene cooling as well as the Middle Miocene warming are in clear evidence.

## Literatur

- AHRENS, H. & D. LOTSCH (1967): Die geologischen Grundlagen der Aufstellung der Florenzonen im jüngeren Tertiär der Lausitz. - Abh. zentr. geol. Inst. **10**, S. 39-54, Berlin
- BÖNISCH, R. (1983): Zur Gliederung der faziellen Abfolgen und Zwischenmittel im 2. Lausitzer Flözhorizont. - Z. angew. Geol. **29**, 9, S. 434-441, Berlin
- (1990): Zur Verbreitung von *Cathaya roselti* SCHNEIDER im 2. Lausitzer Flöz. - Z. geol. Wiss. **18**, 10, 889-896, Berlin
- BÖNISCH, R. & K. GRUNERT (1985): Verschleiffung und Aufspaltung der 2. Bank des 2. Lausitzer Flözes im Gebiet Lübbenau-Cottbus-Forst. - Z. angew. Geol. **31**, 5, S. 33-39, Berlin
- ENGLER, A. (1879/1882): Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt seit der Tertiärperiode I - II. - 202 und 333 S., Leipzig (W. Engelmann)
- GREGOR, H.-J. (1990): European long range correlations, a new phytazonation for Neogene floras in the Tethys - Paratethys - Region and the problem of the salinity crisis (A computer-programm). - Proc. Symp. "Paleofloristic and Paleoclimatic Changes in the Cretaceous and Tertiary 1989", S. 239-254, Prague
- JÄHNICHEN, H. (1968): Pflanzenführende Tone aus dem Obermiozän von Ottendorf-Okrilla (Bezirk Dresden). - Mber. dtsh. Akad. Wiss. **10**, 12, S. 919-920, Berlin
- KVAČEK, Z. & H. WALTHER (1987): Revision der mittel-europäischen Fagaceen nach blattepidermalen Charakteristiken. I. Teil: *Lithocapus* BLUME. - Feddes Repert. **98**, 11/12, S. 637-652, Berlin
- (1988): II. Teil: *Castanopsis* (D. DON) SPACH, *Trigonobalanus* FORMAN, *Trigonobalanopsis* KVAČEK & WALTHER. - Feddes Repert. **99**, 9/10, S. 395-418, Berlin
- (1989): III. Teil: *Dryophyllum* DEBEY ex SAPORTA und *Eotrigonobalanus* WALTHER & KVAČEK gen. nov. - Feddes Repert. **100**, 11/12, S. 575-601, Berlin
- (1991): IV. Teil: *Fagus* LINNÉ. - Feddes Repert. **102**, 7/8, S. 471-534, Berlin
- LANGE, J.-M. (1990): Tektite der Niederlausitz. - Natur und Landschaft Bez. Cottbus NLBC **12**, S. 77-94, Cottbus
- MAI, D. H. (1964): Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz. - Paläont. Abh., B, **2**, 19, S. 1-192, Berlin
- (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. - Abh. zentr. geol. Inst. **10**, S. 55-81, Berlin
- (1985): Beiträge zur Geschichte einiger holziger Saxifragales-Gattungen. - Gleditschia **13**, 1, S. 75-88, Berlin
- (1986): Über Typen und Originale tertiärer Arten von *Pinus* L. (Pinaceae) in mitteleuropäischen Sammlungen - Ein Beitrag zur Geschichte der Gattung in Europa. - Feddes Repert. **97**, 9/10, S. 571-605, Berlin
- (1987): Neue Arten nach Früchten und Samen aus dem Tertiär von Nordwestsachsen und der Lausitz. - Feddes Repert. **98**, 1/2, S. 105-126, Berlin
- (1988): New Nymphaealean fossils from the Tertiary of Central Europe. - Tertiary Res. **9**, (1-4), S. 87-96, Leiden
- (1989): Die fossile Flora des Blättertons von Wischgrund und anderer gleichaltriger Fundstellen der Klettwitzer Hochfläche. Teil II. - Natur und Landschaft Bez. Cottbus NLBC **11**, S. 3-44, Cottbus
- (1994): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. - ca. 800 S., Jena-Stuttgart-New York (G. Fischer) [im Druck]
- MAI, D. H. & W. SCHNEIDER (1988): Über eine altertümliche Konifere im Jungtertiär und deren Bedeutung für Braunkohlen- und Bernsteinbildung. - Feddes Repert. **99**, 3/4, S. 101-112, Berlin
- MAI, D. H. & H. WALTHER (1991): Die oligozänen und untermiozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raumes. - Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden **38**, S. 1 bis 230, Dresden.
- NEGRU, A. G. (1979): Раннепонтическая флора южной части Днестровско - Прутского междуречья. - 112 S., Кишинёв (Știința)
- SCHNEIDER, W. (1973): Zur Paläobotanik des Bitterfelder Braunkohlen-Tertiärs. - Freib. Forsch.-H. C **285**, S. 61-75, Leipzig
- (1981): Nachweis der Pinaceen-Gattung *Cathaya* CHUN et KUANG im 2. Lausitzer Flöz (Miozän). - Z. geol. Wiss. **9**, 8, S. 889-897, Berlin
- (1982): Zur Anwendung paläobotanischer Untersuchungsmethoden in der Braunkohlenerkundung. - Freib. Forsch.-H. C **377**, S. 111-127, Leipzig
- (1983): Fossilien flözbildender Kiefern im Lausitzer Miozän. - Z. geol. Wiss. **11**, 12, S. 1471-1489, Berlin
- (1986): *Cryptomeria* DON (Taxodiaceae) - ein Kohlen-

- bildner im mitteleuropäischen Tertiär. - Z. geol. Wiss. **14**, S. 735-744, Berlin
- (1990 a): Floral successions in miocene bogs of Central Europe. - Proc. Symp. "Paleofloristic and Paleoclimatic Changes in the Cretaceous and Tertiary 1989", S. 205 bis 212, Prague
  - (1990 b): Die neue Deutung von *Marcoduria inopinata* WEYLAND 1957 und ihre kohlengeologische Konsequenz. - Z. geol. Wiss. **18**, 10, S. 911-918, Berlin
  - (1992): Koniferen-Cuticulae der miozänen Flöze der Niederlausitz. - Proc. Pan-European Palaeobotanical conference Vienna 1991, S. 219-225, Wien
- STRIEGLER, U. (1985): Die fossile Flora des Blättertons von Wischgrund. Teil I. - Natur und Landschaft Bez. Cottbus NLBC **7**, S. 3-35, Cottbus
- (1990): Paleobotanical studies in Lower Lusatia. - Proc. Symp. "Paleofloristic and Paleoclimatic Changes in the Cretaceous and Tertiary 1989", S. 233-237, Prague
- WALTHER, H. (1984): Paläobotanische Sammlungstätigkeit im Tertiär der Oberlausitz (1866-1983). - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **58**, 2, S. 23-32, Görlitz

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Dieter H. Mai

Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin

Invalidenstraße 43

10115 Berlin